

RAPORT O ODDZIAŁYWANIU NA ŚRODOWISKO

inwestycji o nazwie:

"Budowa farmy fotowoltaicznej o mocy do 7 MW wraz z niezbędną infrastrukturą techniczną na działce nr 150/5 obręb 0015 Starkowa Huta, gmina Somonino"



Inwestor:

ACTIVIA SUN sp. z o.o.
al. Niepodległości 723/6
81-853 Sopot

Autorzy Raportu:

Mgr inż. Magdalena Bas - kierownik zespołu
Mgr Adam Stępień - ekspert ds. środowiskowych

Lublin, 22 kwietnia 2023 r.

I.	WSTĘP	5
1.	Cel i zakres opracowania	5
2.	Podstawa wykonania raportu	5
2.1	Podstawy formalne	5
2.2	Podstawy prawne	6
2.3	Literatura	7
2.4	Analiza aktów prawa miejscowego, dokumentów strategicznych i lokalnych uwarunkowań prawnych dla inwestycji	8
3.	Rynek energii w kontekście planowanej inwestycji	9
3.1	Zmiany cywilizacyjne a transformacja polskiej energetyki	9
3.2	Rynek OZE w Polsce i na świecie	10
3.3	Polityki UE i prawodawstwo krajowe wspierające OZE	11
3.4	Fotowoltaika - czysta i tania energia ze słońca	12
3.5	Fotowoltaika - charakterystyka technologii	12
II.	OPIS PLANOWANEGO PRZEDSIĘWZIĘCIA	13
1.	Charakterystyka całego przedsięwzięcia i warunki użytkowania terenu w fazie realizacji i eksploatacji lub użytkowania.	13
1.1	Rodzaj i zakres przedsięwzięcia	13
1.2	Warunki użytkowania terenu w fazie realizacji	15
1.3	Warunki użytkowania terenu w fazie eksploatacji	16
2.	Główne cechy charakterystyczne procesów produkcyjnych	17
2.1	Rodzaj technologii	17
2.2	Elementy infrastruktury	18
3.	Przewidywane rodzaje i ilości emisji, w tym odpadów, wynikające z fazy realizacji i eksploatacji lub użytkowania planowanego przedsięwzięcia	30
3.1	Etap realizacji	30
3.1.1	Emisja zanieczyszczeń do atmosfery	30
3.1.2	Hałas	31
3.1.3	Odpady	32
3.1.4	Pole elektromagnetyczne	32
3.2	Etap eksploatacji	33
3.2.1	Emisja zanieczyszczeń do atmosfery	33
3.2.2	Hałas	34
3.2.3	Odpady	42
3.2.4	Pole elektromagnetyczne	43
4.	Zapotrzebowanie na surowce i ich zużycie	46
4.1	Etap realizacji	46
4.2	Etap eksploatacji	47
5.	Zapotrzebowanie na energię i jej zużycie	47
5.1	Etap realizacji	47

5.2 Etap eksploatacji	48
6. Wykorzystanie zasobów naturalnych, w tym gleby, wody i powierzchni ziemi	48
6.1 Etap realizacji	48
5.2 Etap eksploatacji	48
7. Prace rozbiórkowe dotyczące przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko	49
8. Ocena w oparciu o wiedzę naukową ryzyka wystąpienia poważnych awarii lub katastrof naturalnych i budowlanych, przy uwzględnieniu używanych substancji i stosowanych technologii, w tym ryzyko związane ze zmianą klimatu	49
9. Przewidywane skutki dla środowiska w przypadku niepodjęcia realizacji przedsięwzięcia, z uwzględnieniem dostępnych informacji o środowisku oraz wiedzę naukową.	50
III. ANALIZOWANE WARIANTY PRZEDSIĘWZIĘCIA I ICH WPŁYW NA ŚRODOWISKO	53
1. Charakterystyka analizowanych wariantów przedsięwzięcia na etapie projektowania	53
2. Warianty przedsięwzięcia	53
2.1 Brak realizacji inwestycji	53
2.2 Wariant nr 1 - wariant proponowany do realizacji przez inwestora	54
2.3 Wariant nr 2 - racjonalny wariant alternatywny	56
2.4 Wariant nr 3 - wariant najkorzystniejszy dla środowiska	58
3. Przewidywane oddziaływania analizowanych wariantów na środowisko, w tym również w przypadku wystąpienia poważnej awarii przemysłowej i katastrofy naturalnej i budowlanej, na klimat, w tym emisje gazów cieplarnianych i oddziaływania istotne z punktu widzenia dostosowania do zmian klimatu, a także możliwego transgranicznego oddziaływania na środowisko, a w przypadku drogi w transeuropejskiej sieci drogowej, także wpływu planowanej drogi na bezpieczeństwo ruchu drogowego wraz z porównaniem oddziaływań analizowanych wariantów.	59
3.1 Opis oddziaływania na środowisko wariantu inwestorskiego	59
3.2 Opis oddziaływania na środowisko racjonalnego wariantu alternatywnego	62
3.3 Porównanie oddziaływań na środowisko analizowanych wariantów	65
3.4 Wybór wariantu do realizacji wraz z uzasadnieniem	70
IV. ELEMENTY PRZYRODNICZE ŚRODOWISKA OBJĘTE ZAKRESEM PRZEWIDYWANEGO ODDZIAŁYWANIA PLANOWANEGO PRZEDSIĘWZIĘCIA NA ŚRODOWISKO	72
1. Charakterystyka geograficzno – przyrodnicza analizowanego obszaru	72
1.1 Położenie administracyjne	72
1.2. Położenie geograficzne	73
1.3 Budowa geologiczna	73
1.4 Rzeźba terenu i krajobraz	74
1.5 Gleby	76
1.6 Klimat	77
1.7 Wody powierzchniowe i podziemne	78

1.7.1	Wody podziemne	78
1.7.2	Wody powierzchniowe	79
1.8	Środowisko przyrodnicze	85
1.8.1	Świat roślin	85
1.8.2	Świat zwierząt	88
2.	Elementy środowiska podlegające ochronie na podstawie ustawy z dnia 16.04.2004 r o ochronie przyrody	89
2.1	Formy ochrony przyrody	89
2.2	Korytarze ekologiczne	91
3.	Opis istniejących w sąsiedztwie lub w bezpośrednim zasięgu oddziaływania planowanego przedsięwzięcia zabytków chronionych na podstawie przepisów o ochronie zabytków i opiece nad zabytkami	93
V.	ODDZIAŁYWANIE INWESTYCJI NA ŚRODOWISKO	97
1.	Inwentaryzacja przyrodnicza, jej wyniki i opis zastosowanych metod badawczych	97
2.	Oddziaływanie inwestycji na świat roślin i zwierząt	97
1.1	Rozwiązania chroniące środowisko	99
2.	Oddziaływanie inwestycji na powietrze atmosferyczne – emisje substancji do środowiska	100
2.1	Rozwiązania chroniące środowisko	106
3.	Oddziaływanie na środowisko wodno – gruntowe	106
3.1	Rozwiązania chroniące środowisko	106
4.	Oddziaływanie na klimat	107
5.	Oddziaływanie na krajobraz	107
5.1	Etap realizacji	112
5.2	Etap eksploatacji	113
5.3	Etap likwidacji	117
5.4	Oświetlenie inwestycji	117
6.	Odpady	118
6.1	Etap realizacji	118
6.3	Etap likwidacji	120
6.4	Rozwiązania chroniące środowisko	123
7.	Oddziaływanie na obszary objęte ochroną zgodnie z ustawą z dnia 16.04.2004 roku	123
8.	Oddziaływanie na klimat akustyczny - hałas	128
8.1	Etap realizacji	128
8.2	Etap eksploatacji	129
8.3	Etap likwidacji	130
9.	Oddziaływanie na zabytki i dziedzictwo kulturowe	130
10.	Oddziaływanie na zdrowie i życie człowieka	130
11.	Emisja promieniowania elektromagnetycznego	130
11.1	Etap realizacji	130

11.2 Etap eksploatacji	131
12. Ścieki przemysłowe i bytowe	131
12. 1 Etap realizacji	131
12. 2 Etap eksploatacji	132
12. 3 Etap likwidacji	133
12.4 Rozwiązania chroniące środowisko	133
13. Wody opadowo - roztopowe	133
14. Wpływ na różnorodność biologiczną	134
15. Opis przewidywanych znaczących oddziaływań planowanego przedsięwzięcia na środowisko, obejmujący bezpośrednie, pośrednie, wtórne, skumulowane, krótko-, średnio- i długoterminowe, stałe i chwilowe oddziaływania na środowisko, wynikające z istnienia przedsięwzięcia, wykorzystywania zasobów środowiska, emisji.	136
16. Wpływ wariantu na cele określone w Ramowej Dyrektywie Wodnej	137
17. Oddziaływania skumulowane	137
VI. REALIZACJA WYBRANEGO WARIANTU	141
1. Opis zastosowanych metod prognozowania	141
2. Opis przewidywanych działań mających na celu unikanie, zapobieganie, ograniczenie lub kompensację przyrodniczą negatywnych oddziaływań na środowisko	141
3. Spełnienie przez planowaną inwestycję wymagań technologicznych koniecznych do zastosowania w nowo uruchamianej instalacji na podstawie art. 143 ustawy Prawo ochrony środowiska	144
4. Ryzyko wystąpienia poważnej awarii przemysłowej lub katastrofy budowlanej	145
5. Analiza konieczności ustanowienie obszaru ograniczonego użytkowania w rozumieniu ustawy Prawo ochrony środowiska	146
6. Analiza możliwych konfliktów społecznych związanych z planowanym przedsięwzięciem	147
7. Oddziaływania transgraniczne	148
8. Monitoring oddziaływania planowanego przedsięwzięcia na etapie jego budowy i eksploatacji	148
9. Trudności wynikające z niedostatków technicznych lub luk we współczesnej wiedzy, na które napotkano, opracowując raport	149
10. Streszczenie w języku niespecjalistycznym	150
Spis tabel:	154
Spis zdjęć:	155
Załączniki:	156

I. WSTĘP

1. Cel i zakres opracowania

Celem opracowania niniejszego raportu jest ocena oddziaływania na środowisko inwestycji:

"Budowa farmy fotowoltaicznej o mocy do 7 MW wraz z niezbędną infrastrukturą techniczną na działce nr 150/5 obręb 0015 Starkowa Huta, gmina Somonino"

Raport opracowany został na zlecenie Inwestora:

ACTIVIA SUN sp. z o.o., al. Niepodległości 723/6, 81-853 Sopot

na etapie ubiegania się o wydanie decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach inwestycji.

Zgodnie z § 3 ust 1 pkt 54 a) Rozporządzenia Rady Ministrów z dnia 10 września 2019 r. w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko (tekst jednolity: Dz.U.2019 poz. 1839) planowana inwestycja może być uznana za przedsięwzięcie mogące potencjalnie znacząco oddziaływać na środowisko.

Raport został sporządzony w pełnym zakresie wynikającym z art. 66 ustawy z dnia 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska i ocenach oddziaływania na środowisko (Dz. U. 2008 Nr 199 poz. 1227, tekst jednolity opracowany na podstawie Dz. U. z 2021 r. poz. 1973, 2127, 2269, z 2022 r. poz. 1079, 1260, 1504, 1576, 1747, 2088, 2127, 2375).

2. Podstawa wykonania raportu

2.1 Podstawy formalne

Zgodnie z Rozporządzeniem Rady Ministrów z dnia 10 września 2019 r. w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko (tekst jednolity: Dz. U. 2019 poz. 1839) planowane przedsięwzięcie należy do grupy wymienionej w §3 ust. 1 pkt. 54 lit.a.

W związku z tym planowane przedsięwzięcie należy zaliczyć do przedsięwzięć mogących potencjalnie znacząco oddziaływać na środowisko, dla których zgodnie z art. 71 ust. 2 pkt. 2 Ustawy o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko wymagane jest uzyskanie decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach.

Obowiązek wykonania oceny oddziaływania na środowisko, a tym samym opracowania raportu o oddziaływaniu na środowisko dla planowanej inwestycji wynika z postanowienia Wójta Gminy Somonino (pismo o sygnaturze ZW1.6220.1.25.2022.TG).

2.2 Podstawy prawne

Prawodawstwo Krajowe:

1. Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (Dz. U. z 2001 nr 62 poz. 627, tekst ujednolicony opracowano na podstawie tj. Dz. U. z 2021 r. poz. 1973, 2127, 2269, z 2022 r. poz. 1079, 1260, 1504, 1576, 1747, 2088, 2127, 2375)
2. Ustawa z dnia 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko (Dz.U.2008 Nr 199 poz. 1227, tekst ujednolicony opracowano na podstawie tj. Dz. U. z 2022 r. poz. 1029, 1260, 1261, 1783, 1846, 2185)
3. Ustawa z dnia 20 lipca 2017 r. Prawo wodne (Dz. U. 2017 poz. 1566 tekst ujednolicony opracowano na podstawie tj. Dz. U. z 2021 r. poz. 2233, 2368, z 2022 r. poz. 88, 258, 855, 1079, 1549, 2185)
4. Ustawa z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach (Dz. U. z 2013 r., poz. 21, tekst ujednolicony opracowano na podstawie tj. Dz. U. z 2022 r. poz. 699, 1250, 1726, 2127)
5. Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody (Dz. U. 2004 Nr 92 poz. 880, tekst ujednolicony opracowano na podstawie tj. Dz. U. z 2022 r. poz. 916, 1726, 2185, 2375)
6. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz.U. 1994 Nr 89 poz. 414, tekst ujednolicony opracowano na podstawie tj. Dz. U. z 2021 r. poz. 2351, z 2022 r. poz. 88, 1557, 1768, 1783, 1846, 2206)
7. Ustawa z dnia 23 lipca 2003 r. o ochronie zabytków i opiece nad zabytkami (Dz.U. 2003 nr 162 poz 1568, tekst ujednolicony opracowano na podstawie t.j. Dz. U. z 2022 r. poz. 840)
8. Rozporządzenia Rady Ministrów z dnia 10 września 2019 r. w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko (Dz. U. 2019 poz. 1839)
9. Rozporządzenie Ministra Klimatu z dnia 2 stycznia 2020 r. w sprawie katalogu odpadów (Dz. U. 2020 r. poz. 10)
10. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 1 października 2012 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku (Dz.U. z .2012 r, poz. 1109)
11. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 1 września 2016 r. w sprawie sposobu prowadzenia oceny zanieczyszczenia powierzchni ziemi (Dz. U. 2016 poz. 1395)
12. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 13 kwietnia 2010 r. w sprawie siedlisk przyrodniczych oraz gatunków będących przedmiotem zainteresowania Wspólnoty, a także kryteriów wyboru obszarów kwalifikujących się do uznania lub wyznaczenia jako obszary Natura 2000 (Dz. U. 2010 nr 77 poz. 510)
13. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 12 stycznia 2011 r. w sprawie obszarów specjalnej ochrony ptaków (Dz. U. 2011 nr 25 poz. 133 z późn. zm.)
14. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 9 października 2014 r. w sprawie ochrony gatunkowej roślin (Dz. U. 2014, poz. 1409)

15. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 9 października 2014 r. w sprawie ochrony gatunkowej grzybów (Dz. U. 2014, poz. 1408)
16. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 16 grudnia 2016 r. w sprawie ochrony gatunkowej zwierząt (Dz. U. 2016, poz. 2183)
17. Rozporządzeniu Ministra Zdrowia z dnia 17 grudnia 2019 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów pól elektromagnetycznych w środowisku (Dz. U. 2019 r. Poz. 2448)

Prawodawstwo Unii Europejskiej:

1. Dyrektywa 2009/28/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 23 kwietnia 2009 r. w sprawie promowania stosowania energii ze źródeł odnawialnych
2. Dyrektywa 2008/50/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 21 maja 2008 r. w sprawie jakości powietrza i czystszej powietrza dla Europy „CAFE”
3. Dyrektywa 2010/75/UE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 24.11.2010 r. w sprawie emisji przemysłowych (zintegrowane zapobieganie zanieczyszczeniom i ich kontrola)
4. Dyrektywa 2011/92/UE Dyrektywy Parlamentu i Rady z dnia 13 grudnia 2011 r. w sprawie oceny skutków wywieranych przez niektóre przedsięwzięcia publiczne i prywatne na środowisko naturalne
5. Dyrektywa 2012/27/UE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 25 października 2012 r. w sprawie efektywności energetycznej
6. Dyrektywa 2014/52/UE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 16 kwietnia 2014 r. zmieniająca dyrektywę 2011/92/UE w sprawie oceny skutków wywieranych przez niektóre przedsięwzięcia publiczne i prywatne na środowisko
7. Dyrektywa Rady 92/43/EWG z dnia 21 maja 1992 roku w sprawie ochrony siedlisk przyrodniczych oraz dzikiej fauny i flory
8. Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/147/WE z dn. 30 listopada 2009 r w sprawie ochrony dzikiego ptactwa

2.3 Literatura

1. Ptaki Polski. Tom I. Andrzej G. Kruszewicz. Multico Oficyna Wydawnicza 2022
2. Ptaki Polski. Tom II. Andrzej G. Kruszewicz. Multico Oficyna Wydawnicza 2022
3. Głosy Ptaków. Tom I. Andrzej G. Kruszewicz. Multico Oficyna Wydawnicza 2021
4. Głosy Ptaków. Tom II. Andrzej G. Kruszewicz. Multico Oficyna Wydawnicza 2021
5. Zwierzęta Polski. Renata Kosińska, Multico Oficyna Wydawnicza 2018
6. Atlas owadów. Twardowski Jacek, Twardowska Kamila. Wydawnictwo SBM, 2022
7. Atlas motyli. Twardowski Jacek, Twardowska Kamila. Wydawnictwo SBM, 2014
8. Rośliny Polski. Anna Orczewska, Barbara Sudnik-Wójcikowska. Multico Oficyna Wydawnicza 2018
9. Oceny oddziaływania na środowisko w prawie polskim. A. Barczak, M. Łazor. 2018 r.
10. Systemy krajobrazowe. Struktura - Funkcjonowanie - Planowanie. Autor: Chmielewski Tadeusz Jan. PWN.Rok wydania 2012

11. Ekologia roślin. Autor: Krystyna Falińska. PWN. Rok wydania 2019
12. Monitoring ptaków wodno - błotnych w okresie wędrówek. Poradnik metodyczny. Sikora A., Chylarecki P., Meissner W., Neubauer G. (red.) 2011 Generalna Dyrekcja Ochrony Środowiska
13. Polski Atlas Ornitologiczny (Sikora A., Rodhe Z., Gromadzki M., Neubauer G., Chylarecki P. (red.) 2007
14. Przewodnik do oznaczania zbiorowisk roślinnych Polski. Matuszkiewicz, W. Wyd. PWN. 2008. (metodologia określania systematyki zbiorowisk roślinnych Polski)
15. Wskaźniki ekologiczne zespołów roślinnych Polski. Ewa Roo - Zielińska. Instytut Geografii i Przestrzennego Zagospodarowania PAN Warszawa 2014
16. Monitoring Pospolitych Ptaków Lęgowych (MPPL), opisany w publikacji Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska
17. Kilka spojrzeń na krajobraz Tadeusz J. Chmielewski, Beata Frydryczak, Mariusz Kistowski, Irena Niedźwiecka-Filipiak, Jerzy Solon, Barbara Szulczewska
18. Rekomendacje w zakresie prowadzenia analiz krajobrazowych na potrzeby wyznaczania stref ochrony krajobrazu Stowarzyszenie Polskich Architektów Krajobrazu. Dr Hab. Inż. Arch. Irena Niedźwiecka-Filipiak, Prof. UPWr, Dr Inż. Arch. Paweł Ozimek, Dr Inż. Arch. Kraj. Marta Akincza, Mgr Inż. Arch. Kraj. Laura Kochel, Dr Inż. Arch. Kraj. Dorota Krug, Dr Marcin Sobota, Dr Inż. Katarzyna Tokarczyk-Dorociak, Generalna Dyrekcja Ochrony Środowiska, Departament Zarządzania Zasobami Przyrody, Warszawa 2019 r

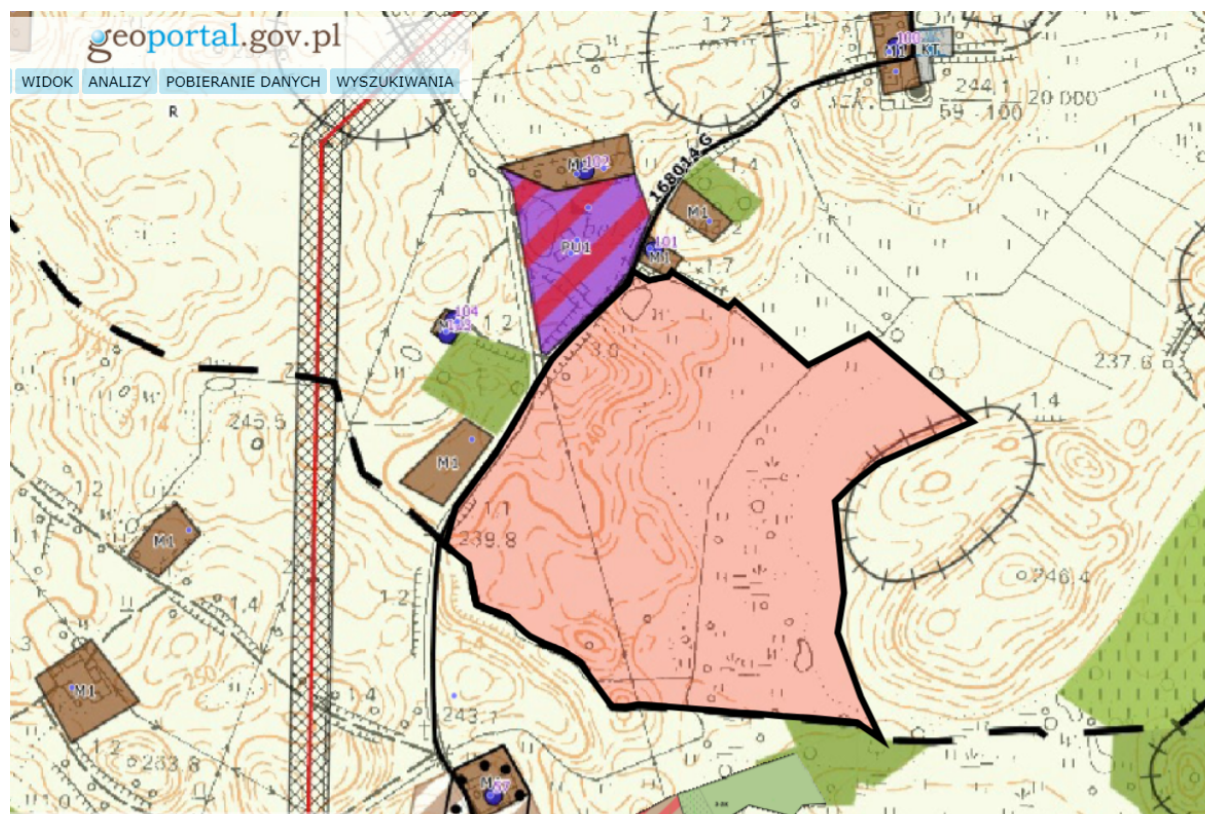
2.4 Analiza aktów prawa miejscowego, dokumentów strategicznych i lokalnych uwarunkowań prawnych dla inwestycji

W niniejszym punkcie przedstawiono analizę lokalizacji inwestycji z punktu widzenia lokalnych uwarunkowań tj. analizę podstawowych dokumentów strategicznych i planistycznych poruszających kwestię planowania przestrzennego oraz ochrony środowiska w stosunku do terenu, na którym zaplanowano inwestycję.

Przeanalizowano także kwestie planów rozwojowych Gminy Somonino w kontekście zbieżności projektowanej inwestycji z celami inwestycyjnymi oraz szeroko pojętego rozwoju społeczno gospodarczego.

Teren inwestycji nie jest objęty Miejscowym Planem Zagospodarowania Przestrzennego.

Dokumentem strategicznym, który określa sposób zagospodarowania przestrzeni gminy jest **Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego gminy Somonino** (zaktualizowane Uchwałą XXI/198/2020 z dnia 26 października 2020 r. w sprawie uchwalenia zmiany „Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego gminy Somonino”).



Rys. 1 Działka inwestycyjna na planie Studium

Analiza studium nie wskazuje, iż działka inwestycyjna stanowi obszar cenny przyrodniczo, kulturowo czy cenny pod względem posiadania zasobów. Przyszła farma zlokalizowana będzie na terenie rolnym bez specjalnych ograniczeń.

3. Rynek energii w kontekście planowanej inwestycji

3.1 Zmiany cywilizacyjne a transformacja polskiej energetyki

Polska energetyka stoi u progu epokowej i cywilizacyjnej transformacji. Istniejący od ponad 100 lat system energetyczny oparty o centralne źródła wytwórcze i jednokierunkowe linie przesyłowe – dystrybucyjne czeka rewolucja związana z odchodzeniem od kopalin w produkcji energii, pojawieniem się nowych technologii (głównie OZE), rozwojem rozproszonej energetyki odnawialnej, rynku prosumentów i decentralizacją sieci.

Przestarzała, kosztochłonna tradycyjna energetyka oparta w 80% na węglu nie nadąża za rosnącym popytem gospodarki na energię. Susze, upały, niskie poziomy wód (brak możliwości chłodzenia bloków węglowych), awarie i postępująca degradacja infrastruktury – to wszystko sprawia, że często prądu brakuje, a jego ceny z roku na rok rosną.

Rewolucję w energetyce wymusza także presja społeczna i polityczna (zwłaszcza obecny konflikt zbrojny za naszą wschodnią granicą, który zmusza nas do przewartościowania strategii energetycznych).

Społeczność międzynarodowa świadoma dokonujących się na skutek wykorzystania kopalin w energetyce niekorzystnych zmian klimatu wywiera nacisk na rządy poszczególnych krajów na odchodzenie od tego rodzaju wytwarzania energii i wspieranie technologii przyjaznych środowisku. Efektem tego są liczne polityki “proklimatyczne”, które z jednej strony stosują negatywne bodźce na “trucicieli” - jak chociażby stale rosnące opłaty za emisję CO₂ w Unii Europejskiej, a z drugiej strony bodźce pozytywne - jak np. dotacje dla inwestujących w odnawialne źródła energii.

3.2 Rynek OZE w Polsce i na świecie

Energetyka odnawialna od wielu lat przeżywa prawdziwy boom na świecie - zarówno jeśli weźmiemy pod uwagę skalę rozwoju technologicznego i wprowadzanych innowacji jak i skalę instalowanych urządzeń. Mówiąc o energetyce odnawialnej mamy tu na myśli energię słońca, wiatru, wody i geotermalną. Oczywiście rozwój i popularność danej technologii uzależniony jest od uwarunkowań poszczególnych krajów czy regionów. W jednym miejscu lepiej sprawdza się wiatrak a w innym instalacja fotowoltaiczna czy elektrownia wodna. Różne jest też tempo rozwoju i poziom inwestycji w OZE - w czołówce są kraje Europy zachodniej, ale także ostatnio także Chiny, które dokonują epokowego skoku technologicznego w sektorze energetyki na niespotykaną skalę. Obecnie wiele krajów, zwłaszcza europejskich, osiągnęło poziom zaspokojenia energetycznego ze źródeł odnawialnych (OZE) nawet powyżej 50%. Liderami tu są Norwegia, Austria, Dania czy Niemcy. Odnotowuje się już dziś takie dni w roku w wybranych państwach Europy, w których 100% zapotrzebowania na energię pokrywane jest ze źródeł odnawialnych.

W Polskiej rzeczywistości gospodarczej rozwój OZE to jednak nie tylko wybór ale i konieczność. Podstawowym surowcem używanym do wytwarzania energii elektrycznej jest dziś w naszym kraju węgiel kamienny (blisko 48,16% wytwarzanej energii) i brunatny (blisko 31,34%). Polskie zasoby węgla kamiennego, przy zachowaniu obecnego tempa wydobywania, wystarczą jeszcze na 30 - 40 lat. Do 2035 r. najprawdopodobniej wyczerpią się również zasoby węgla brunatnego. Już w chwili obecnej obserwuje się rok do roku wzrost cen polskiego węgla oraz silnie wzrastający wolumen węgla importowanego.

W Polsce dodatkowymi czynnikami przemawiającymi za odejściem od używania paliw kopalnych, w szczególności węgla właśnie są niska rentowność kopalń, pogarszająca się sytuacja elektrowni węglowych oraz rosnące koszty wytwarzania z niego prądu.

Dywersyfikacja produkcji energii elektrycznej w Polsce i stopniowe odchodzenie od źródeł kopalnych na rzecz OZE w tym zwłaszcza fotowoltaiki nie jest więc wyborem, ale koniecznością.

3.3 Polityki UE i prawodawstwo krajowe wspierające OZE

Negatywne zmiany klimatyczne i narastająca presja społeczna sprawiają, że decydenci Unii Europejskiej i poszczególnych jej krajów członkowskich podejmują szereg inicjatyw prawnych, których celem jest wspieranie pozytywnych przemian w energetyce. Efektem tych działań jest szereg dyrektyw i polityk, spośród których wymienimy te najważniejsze:

AKTUALNE PRAWO KLIMATYCZNE UE - od 29 lipca 2021 r. obowiązuje unijne prawo klimatyczne. Najważniejszy cel: redukcja emisji dwutlenku węgla do 2030 roku o 55 % i neutralność klimatyczna do 2050 roku. To bardzo ważny dokument - europejskie prawo klimatyczne będzie wyznaczać ramy dla wszystkich unijnych przepisów w tej dziedzinie przez kolejne 30 lat.

Obowiązujące odąd prawo przede wszystkim zobowiązuje każde państwo członkowskie do uwzględnienia unijnego celu neutralności klimatycznej w krajowych działaniach, planach i strategiach. Państwa członkowskie muszą mieć m.in. wyznaczony plan odejścia od spalania paliw kopalnych. Rada Unii Europejskiej przyjęła nowe prawo oficjalnie pod koniec czerwca 2021. 9 lipca zostało opublikowane w Dzienniku Urzędowym UE, a 29 lipca 2021 r., przepisy weszły w życie. Porozumienie wpisuje do unijnego porządku prawnego nadrzędny cel neutralności klimatycznej Unii w roku 2050, a także zwiększony cel redukcji emisji dwutlenku węgla do roku 2030. W ciągu 10 lat UE obniży emisję o co najmniej 55 %. w stosunku do roku 1990. To ambitniejszy cel od poprzedniego (40 %). Tym samym prawo klimatyczne zastąpiło “stary” Pakiet klimatyczno-energetyczny „3x20”.

Polityka energetyczna Polski do 2030 roku. Dokument określa kierunki polityki energetycznej państwa na szczeblu krajowym:

- poprawa efektywności energetycznej
- rozwój wykorzystania odnawialnych źródeł energii, w tym biopaliw
- ograniczenie oddziaływania energetyki na środowisko

Narodowy Program Rozwoju Gospodarki Niskoemisyjnej. Celem główny określony w dokumencie to rozwój gospodarki niskoemisyjnej przy zapewnieniu zrównoważonego rozwoju kraju. Natomiast cele szczegółowe obejmują zagadnienia takie jak niskoemisyjne źródła energii, efektywność energetyczna, efektywność gospodarowania surowcami, materiałami i odpadami, technologie niskoemisyjne, nowe wzorce konsumpcji. W Programie wskazano, że w powyższych obszarach powinny zostać podjęte konkretne działania skutkujące obniżeniem emisyjności polskiej gospodarki.

2 lutego 2021 Rada Ministrów zatwierdziła „Politykę energetyczną Polski do 2040 r”. Przyjęto dokument strategiczny, wyznaczający kierunki rozwoju tego sektora. PEP 2040 stanowi wizję strategii Polski w zakresie transformacji energetycznej, tworząc oś dla programowania środków unijnych związanych z sektorem energii.

PEP 2040 wprowadzi Polskę na ścieżkę dążenia do gospodarki niskoemisyjnej, poprzez realizację sprawiedliwej transformacji energetycznej, rozwój OZE, poprawę efektywności energetycznej oraz poprawę jakości powietrza.

3.4 Fotowoltaika - czysta i tania energia ze słońca

Na tle wszystkich dostępnych technologii OZE wybija wyraźnie fotowoltaika. Rynek fotowoltaiki jest od kilku lat jednym z najdynamiczniej rozwijających się obszarów gospodarki światowej, a jesteśmy dopiero na początku rewolucji dokonującej się w energetyce.

Na popularność fotowoltaiki wpływ mają takie czynniki jak:

- prostota technologii i łatwość jej implementacji (panele fotowoltaiczne zainstalować można praktycznie wszędzie i nie wymaga to skomplikowanych procesów technologicznych - łatwo też instalację rozebrać i zutylizować)
- słońce dostępne jest powszechnie - inaczej niż w przypadku wody czy źródeł geotermalnych, jest też bardziej przewidywalne niż wiatr
- to energia cicha, bezemisyjna, nie budząca kontrowersji społecznych w odróżnieniu od wiatraków czy elektrowni wodnych
- wraz ze wzrostem popularności i skali produkcji paneli fotowoltaicznych dokonał się bezprecedensowy spadek cen tej technologii - dziś już w wielu przypadkach energia ze słońca tańsza jest od tej wytwarzanej konwencjonalnie

3.5 Fotowoltaika - charakterystyka technologii

Technologia fotowoltaiczna jest doskonałym przykładem całkowicie bezemisyjnej technologii OZE – w trakcie pracy nie wprowadza do środowiska żadnych zanieczyszczeń, jest bezgłębna i bezinwazyjna, a jej instalacja nie wymaga istotnych ingerencji w środowisko naturalne. Działanie instalacji fotowoltaicznej opiera się na przetwarzaniu światła słonecznego na energię elektryczną, czyli inaczej wytwarzaniu prądu elektrycznego z promieniowania słonecznego przy wykorzystaniu zjawiska fotowoltaicznego.

Fotowoltaika spełnia wszystkie kryteria, jakie stawia się obecnie nowoczesnym źródłom energii odnawialnej:

- energia słoneczna jest powszechnie dostępna,
- ogniwa i moduły fotowoltaiczne są jednymi z najbezpieczniejszych, z punktu widzenia ochrony środowiska, urządzeniami do przetwarzania energii,
- eksploatacja systemów PV nie wymaga dostarczania paliwa, nie generuje odpadów, nie powoduje emisji zanieczyszczeń i szkodliwych substancji, nie jest źródłem hałasu,
- instalacja fotowoltaiczna (wielkoskalowa - przemysłowa) włączana jest do sieci średniego (lub rzadziej wysokiego) napięcia co sprawia że nie będzie wymagana budowa dodatkowej znaczącej infrastruktury energetycznej
- wyprodukowana energia będzie zużywana w regionie, w którym została wyprodukowana - unikamy tym samym strat wynikających w przesyłu energii.

II. OPIS PLANOWANEGO PRZEDSIĘWZIĘCIA

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

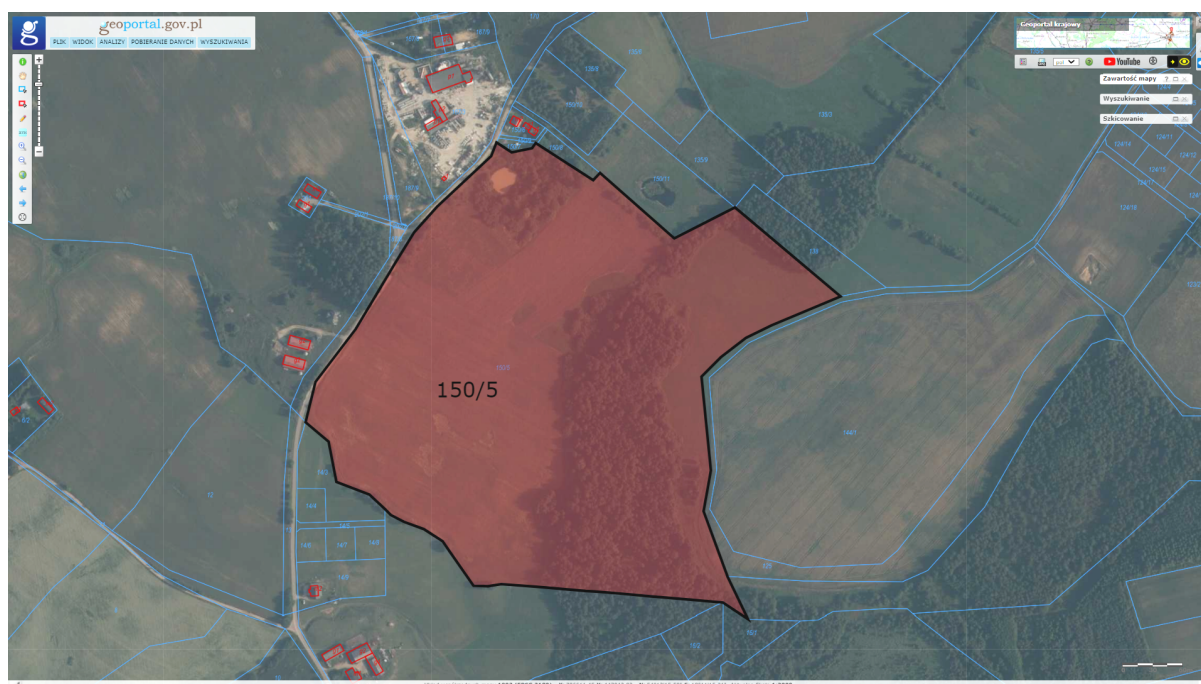
1.1 Rodzaj i zakres przedsięwzięcia

Inwestycja obejmuje budowę farmy fotowoltaicznej o mocy do 7 MW wraz z niezbędną infrastrukturą techniczną.

Lokalizacja inwestycji:

- województwo: pomorskie
- powiat: kartuski
- gmina: Somonino
- miejscowość: Starkowa Huta
- obręb: 0015 Starkowa Huta
- działka nr: 150/5

Lokalizację działki inwestycyjnej przedstawiono na poniższym schemacie



Rys. 2 Lokalizacja działki inwestycyjnej

Charakterystyka działki inwestycyjnej

- a) działka nr **150/5**
 - powierzchnia - 15,0057 ha
 - identyfikator działki: 220505_2.0015.150/5
 - klasy bonitacyjne:

➤ RV	grunty orne	powierzchnia 2,8100 ha
➤ RVI	grunty orne	powierzchnia 1,1650 ha
➤ ŁV	łąki trwałe	powierzchnia 1,2128 ha
➤ ŁVI	łąki trwałe	powierzchnia 2,0290 ha
➤ PsIV	pastwiska trwałe	powierzchnia 0,6500 ha
➤ PsV	pastwiska trwałe	powierzchnia 1,1000 ha
➤ PsVI	pastwiska trwałe	powierzchnia 0,0400 ha
➤ N	nieużytki	powierzchnia 5,9989 ha

Powierzchnia działki inwestycyjnej wynosi 15,0057 ha, natomiast do projektu wydzielono powierzchnię wynoszącą 9,6739 ha.

Z projektu zostaną wyłączone obszary o największym zróżnicowaniu przyrodniczym - wszystkie obszary zadrzewione i zakrzewione, część nieużytków (w tym podmokłych), rów melioracyjny oraz śródpolny zbiornik wodny. Tym samym ekosystemy te pozostaną nienaruszone i będą mogły pełnić dotychczasowe funkcje w środowisku.

Realizacja projektu nie wiąże się zatem z wycinką oraz niszczeniem drzew i krzewów - roślinność wysoka pozostanie nienaruszona.

Inwestycja posiada dostęp do istniejących dróg publicznych.

Przewidywany okres eksploatacji farmy wynosi ok. 25 lat.

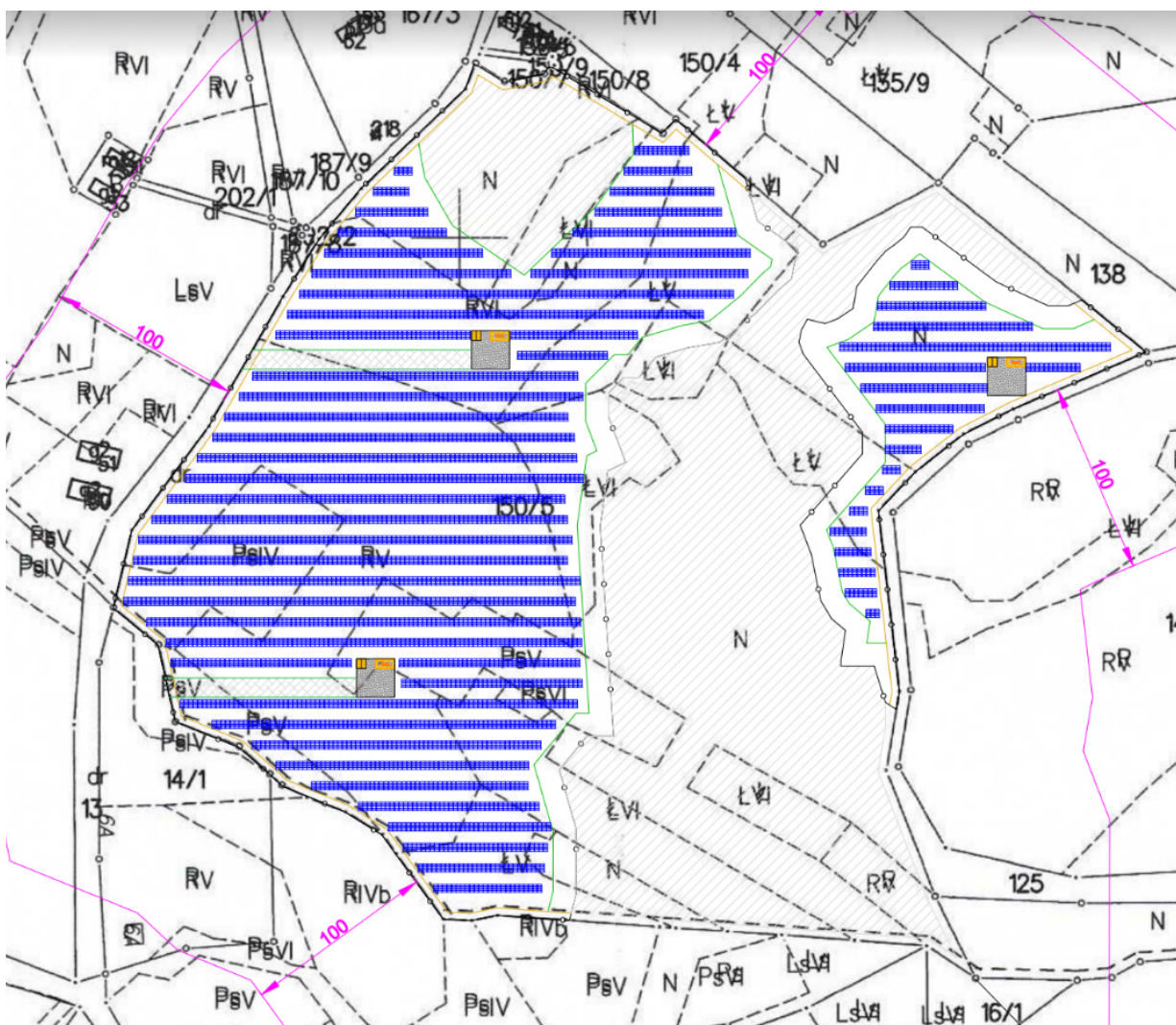
ELEMENTY SKŁADOWE PROJEKTOWANEJ INSTALACJI O MOCY DO 7 MW

- Panele fotowoltaiczne - o minimalnej mocy 550 W (w ilości do 12 728 sztuk)
- Inwertery - w ilości ok. 70 sztuk
- Stacje transformatorowe nN/SN - w ilości 3 sztuk, kontenerowe, prefabrykowane z układem rozliczeniowo – pomiarowym o powierzchni zabudowy ok. 20 m² każda
- Konstrukcje wsporcze pod panele - o stałym kącie nachylenia
OPCJONALNIE: Jako jeden z rodzajów konstrukcji Inwestor dopuszcza montaż tzw. trackerów (konstrukcje nadążne za słońcem)
- Linie energetyczne kablowe
- Infrastruktura towarzysząca nie związana bezpośrednio z produkcją energii
 - system komunikacji, gromadzenia, przetwarzania i analizy danych o produkcji
 - rozwiązania przeciwprzepięciowe i awaryjne
 - urządzenia do transmisji danych
 - ogrodzenie z bramą wjazdową
 - plac manewrowy/zaplecze budowy
 - oświetlenie awaryjne
 - systemy nadzoru i monitoringu wizyjnego

Na dzień składania dokumentu Inwestor zakłada minimalną moc paneli na poziomie 550 W. Jeśli jednak (np. w związku z postępem technologicznym) zainstalowane zostaną panele o wyższej mocy wówczas ich ilość będzie mniejsza.

W celu wyprowadzenia mocy z farmy zostanie wykonane przyłącze do miejsca wskazanego przez właściwego operatora sieci elektroenergetycznej. Dokładna lokalizacja i sposób wykonania przyłączenia do sieci ustalony zostanie na dalszym etapie procesu inwestycyjnego. Rodzaj przyłącza uzależniony będzie od ostatecznej mocy instalacji oraz uzyskanych warunków przyłączeniowych (przyłącze nie jest objęte niniejszym opracowaniem).

Inwestycja zostanie zrealizowana zgodnie ze wstępnym planem zagospodarowania terenu, który znajduje się poniżej.



Rys. 3 Wstępny plan zagospodarowania terenu

1.2 Warunki użytkowania terenu w fazie realizacji

Zakłada się, iż okres budowy wyniesie ok. 6 miesięcy. Ostateczny czas prac jest uzależniony od warunków pogodowych, ilości i liczebności ekip montażowych oraz od rodzaju wykorzystywanego przez wykonawcę sprzętu.

Na miejscu budowy planowane są do wykonania następujące główne etapy prac (nie są podane chronologicznie, gdyż część z nich można wykonywać równolegle):

- uporządkowanie i zabezpieczenie terenu budowy. Nie przewiduje się przy tym kolizji z urządzeniami melioracji wodnych, takimi jak m.in. rowy, ciągi drenarskie
- przygotowanie utwardzonego i uszczelnionego placu manewrowego dla pojazdów i maszyn użytkowanych w trakcie budowy
- budowa zaplecza socjalnego
- budowa ogrodzenia
- montaż konstrukcji pod panele w tym kafarowanie
- montaż paneli PV
- instalacja stacji transformatorowych
- montaż okablowania i uziemienia
- montaż inwerterów i ich konfiguracja
- wykonanie przyłącza do sieci
- uporządkowanie terenu budowy, zasianie terenu trawą

Prace związane z budową farmy PV będą wykonywane wyłącznie na działce inwestycyjnej. Będą one prowadzone przez wykwalifikowane ekipy, w oparciu o najnowocześniejsze technologie i sprawny technicznie sprzęt.

Sam proces budowy nie jest skomplikowany i nie wymaga użycia ciężkich maszyn ani specjalnych technologii. Na teren budowy dostarczone będą gotowe elementy, a na miejscu zostanie wykonany jedynie ich montaż - w większości przy użyciu ręcznych narzędzi.

Materiały i elementy składowe instalacji będą dowożone sukcesywnie. Będą one, w miarę potrzeb, składowane w miejscach do tego wyznaczonych oraz zabezpieczone przed działaniem czynników pogodowych i przed nieuzasadnionym przemieszczaniem się.

1.3 Warunki użytkowania terenu w fazie eksploatacji

Projektowana farma jest praktycznie bezobsługowa. Nie wymaga budowy zaplecza socjalnego ani stałej obecności pracowników. Z racji zastosowanej technologii farma będzie praktycznie bezawaryjna. Jej okres eksploatacji przewiduje się na 25 lat (w tym okres bez żadnych znaczących napraw szacuje się na ok. 10-15 lat).

W ramach obsługi farmy PV są wykonywane następujące czynności:

- a) **Koszenie trawy** - odbywa się maksymalnie dwa razy do roku, w zależności od intensywności wzrostu roślin. Do koszenia będą używane typowe kosiarki spalinowe lub elektryczne. Nie planuje się stosowania żadnych środków chemicznych (w tym nawozów sztucznych oraz środków ochrony roślin).
- b) **Mycie paneli fotowoltaicznych** - będzie wykonywane maksymalnie raz w roku (o ile w ogóle, gdyż praktyka pokazuje, że w naszych warunkach klimatycznych, ilość

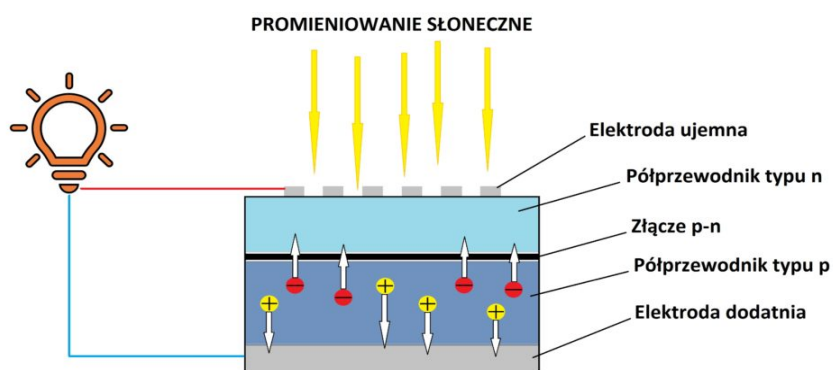
opadów jest wystarczająca do oczyszczenia paneli i dlatego większość inwestorów nie myje paneli). Jeśli Inwestor zdecyduje się na zastosowanie paneli grafenowych (z powłoką samoczyszczącą) mycie paneli może być realizowane raz na 2-3 lata. Do mycia paneli zostanie zużyta czysta woda (zdemineralizowana) bez detergentów i środków czystości. Woda ta będzie swobodnie infiltrowała w głąb gleby.

2. Główne cechy charakterystyczne procesów produkcyjnych

2.1 Rodzaj technologii

ZJAWISKO FOTOWOLTAICZNE - planowanej inwestycji zastosowana zostanie technologia wykorzystująca zjawisko fotowoltaiczne pozwalające zamieniać energię promieniowania słonecznego (światła) na energię elektryczną. Podstawowym elementem tej technologii jest ogniwo fotowoltaiczne - zbudowane z cienkich warstw krzemu, które przetwarzają padające na nie światło słoneczne (fotony) na energię elektryczną (prąd stały - oznaczany jako "DC").

OGNIWO SŁONECZNE - składa się z dwóch warstw: jednej ujemnie naładowanej i drugiej naładowanej dodatnio. Światło słoneczne padające na ogniwo słoneczne inicjuje reakcję fizyczną, w efekcie której powstaje prąd stały. Jako, że większość urządzeń elektrycznych i sieć energetyczna wykorzystuje prąd zmienny, wyprodukowany prąd stały musi zostać przekonwertowany do prądu zmiennego o właściwym napięciu. Proces ten jest dokonywany za pomocą przetwornika zwanego falownikiem.



Rys. 4 Zjawisko fotowoltaiczne

W ogniwie słonecznym zachodzi zjawisko fotoemisji. Fotony, które zderzają się z elektronami przekazują im całą swoją energię. Jeżeli wartość niesionej energii jest odpowiednio duża, dochodzi do wybicia elektronów z orbit atomowych. Atomy, które utraciły elektron uzyskują w ten sposób ładunek dodatni (+e).

Zjawisko to najszybciej zachodzi w atomach, które posiadają dużą ilość elektronów walencyjnych, poruszających się po orbitach najdalej położonych od jądra. Pierwiotkiem takim jest krzem, który na ostatniej powłoce posiada cztery elektrony walencyjne. Właśnie

dlatego materiał ten jest najczęściej wykorzystywany do produkcji ogniw fotowoltaicznych. Przewodność krzemu nie jest jednak zbyt wielka, dlatego w fotowoltaice wykorzystuje się krzem modyfikowany – jako półprzewodnik typu “p” i “n”. Każdy z nich jest dodatkowo złożony z innych pierwiastków, które zwiększają różnicę pomiędzy nimi ze względu na ilość elektronów walencyjnych. W ten sposób uzyskana różnica potencjałów wywołuje napięcie elektryczne podczas oświetlenia jednego z nich światłem słonecznym. Ogniwa fotowoltaiczne pracują połączone ze sobą w zespołach tworzących moduł nazywany powszechnie panelem fotowoltaicznym.

2.2 Elementy infrastruktury

Farma fotowoltaiczna to zespół współpracujących ze sobą elementów infrastruktury energetycznej oraz zbiór elementów infrastruktury towarzyszącej. Mimo pewnych różnic (głównie w szczegółach budowy paneli PV czy konstrukcji nośnych) wszystkie elektrownie słoneczne mają większość cech wspólnych - składają się z paneli, inwerterów i konstrukcji, na których przytwierdzone są urządzenia - stałych, przestawnych (ręcznie zmieniane jest położenie na “wiosna” czy “lato”, a czasem w pełni automatycznych podążających za słońcem).

PANELE FOTOWOLTAICZNE

Panel fotowoltaiczny to podstawowy element w każdej instalacji PV. Panel fotowoltaiczny składa się z krzemowych ogniw fotowoltaicznych połączonych szeregowo i/lub równolegle. Od góry i od dołu moduły są zalaminowane przezroczystą folią EVA, dzięki czemu ogniwa pozostają w próżni. Przed uszkodzeniami mechanicznymi moduł chroniony jest hartowaną szybą o grubości 3,2 lub 4 mm. Szyba ta zmniejsza także ilość odbitego promieniowania słonecznego, ograniczając straty energii, które powodują zmniejszenie uzyskanej przez moduł PV mocy. W celu zmniejszenia odbicia światła pokrywa się je warstwą przeciwodblaskową lub stosuje się teksturowanie powierzchni. Od dołu modułu szczelność zapewnia specjalna folia typu „backsheet”. Do usztywnienia całej konstrukcji służy rama aluminiowa.

Producenci stale rozwijają technologię produkcji paneli fotowoltaicznych wprowadzając w niej kolejne innowacje - na rynku pojawiają się coraz to nowe rozwiązania poprawiające sprawność, efektywność i trwałość paneli. Wprowadza się np. powłoki grafenowe ułatwiające utrzymanie paneli w czystości czy rozwiązania typu bifacial wykorzystujące odbicia światła z tylnej strony panela PV. Wprowadza się też do produkcji nowe rodzaje paneli takie jak amorficzne czy cienkowarstwowe - ich udział w rynku jednak jest jak na razie znikomy.

Poszczególne panele połączone będą ze sobą specjalnie dedykowanymi instalacjom fotowoltaicznym kablami solarnymi. Kable te zaprojektowane są w taki sposób by wytrzymały cały okres eksploatacji, były odporne na czynniki atmosferyczne i promieniowanie UV, a w przypadku wystąpienia awarii (przebiecie skutkujące pożarem/ uderzenie pioruna) w bardzo ograniczony sposób rozprzestrzeniał się po nich ogień i zmniejszona była do maksimum (w przypadku pożaru) emisja dymu.

Stringi (rzędy paneli fotowoltaicznych) następnie mogą być przyłączane do tzw. string-box'ów – urządzeń energetycznych, których zadaniem jest sumowanie prądów i przesyłanie ich dalej już jednym przewodem. W string-box'ach są również umieszczone zabezpieczenia elektryczne (bezpieczniki) dla poszczególnych stringów.

Panele pogrupowane w szeregi przekazują wyprodukowaną energię do inwerterów, które zamieniają wytworzony w panelach prąd stały na prąd zmienny (oznaczany jako AC). Inwertery przesyłają przetworzoną energię do stacji transformatorowej.

Dokładny typ, rodzaj i parametry techniczne paneli będą znane na etapie późniejszym. Nie jest to jednak parametr istotny z punktu widzenia problematyki rozpatrywanej w niniejszym opracowaniu. Różnice dotyczyć mogą jedynie szczegółów technicznych budowy takich parametrów jak np: sprawność, wymiary, grubości ramki, rodzaj zastosowanego szkła i powłok czy parametrów okablowania.

KONSTRUKCJA WSPORCZA

Panele będą mocowane na konstrukcji wolnostojącej. Będzie to konstrukcja o stałym kącie nachylenia wykonana z wcześniej przygotowanych, częściowo złożonych elementów, nie wymagających cięcia.



Zdj. 1 Konstrukcja oparta o słupki wbijane w grunt

Głębokość zakotwienia konstrukcji wsporczej w gruncie wynosi ok. 1,5 m - 5,0 m (w zależności od właściwości gruntu).

INWERTERY

Poszczególne panele połączone kablami solarnymi izolowanymi utworzą sekcje. Każda z sekcji połączona zostanie z falownikami napięcia (inwerterami) za pomocą kabli solarnych biegnących w korytarzach połączonych z metalową konstrukcją nośną. Rolą inwerterów jest zamiana prądu stałego DC produkowanego przez panele na prąd zmienny AC zgodny z parametrami sieci - 230/400 V 50 Hz.



Zdj. 2 Inwerter na farmie fotowoltaicznej

Oprócz najważniejszej funkcji czyli przetwarzania energii elektrycznej wytworzonej przez panele fotowoltaiczne na energię elektryczną (o częstotliwości i amplitudzie prądu przemiennego AC), inwerter spełnia dodatkowe role jak monitorowanie pracy instalacji fotowoltaicznej, a także synchronizacja z siecią.

Urządzenia te (zależnie od modelu i producenta zakres ten jest różny) pozwalają na zdalne monitorowania pracy przyłączonych do niego sekcji paneli fotowoltaicznych dzięki specjalnemu układowi pomiarowemu, oprogramowaniu i narzędziom analitycznym (można dzięki temu analizować nie tylko ilość wyprodukowanej energii, jak również jej jakość oraz parametry pracy paneli i okablowanie - tym samym prowadzić diagnostykę, wykrywać / przewidywać awarie i uszkodzenia). Falownik analizuje pracę nie tylko podłączonych do niego sekcji paneli PV ale także sieci energetycznej i reaguje na zmiany w parametrach pracy sieci.

Nie wybrano jeszcze producenta i typu urządzenia. Na rynku jest dostępna szeroka oferta inwerterów o różnych mocach i funkcjonalnościach dodatkowych. Wybór mocy to swego rodzaju kompromis pomiędzy ceną, wygodą, a bezpieczeństwem - im mniej inwerterów tym awaria jednego wyłącza z produkcji większą część farmy PV.

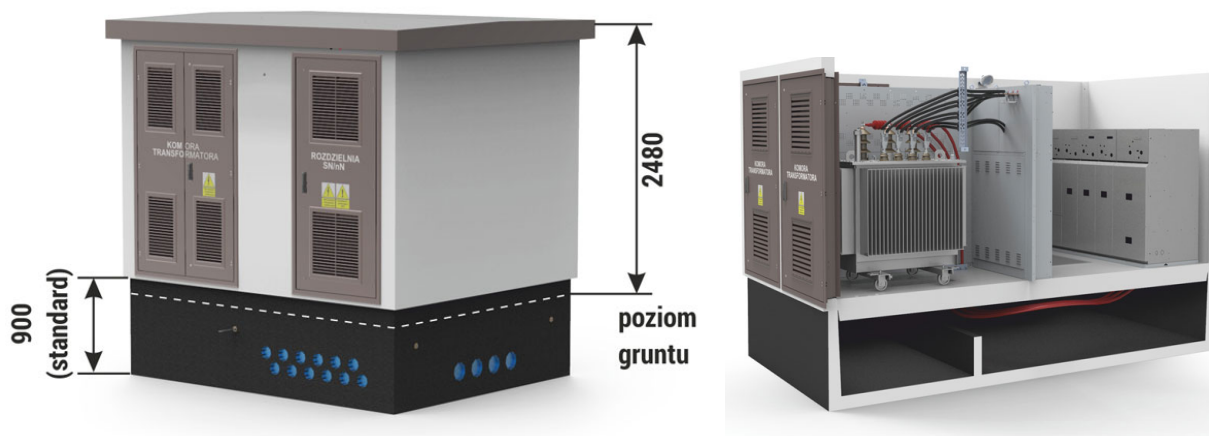
STACJA TRANSFORMATOROWA

Integralnym elementem instalacji elektrycznej farm fotowoltaicznych stały się wolnostojące stacje transformatorowe do których kierowany jest prąd elektryczny z inwerterów. Stacja transformatorowa (każda z zainstalowanych) będzie obudowana, a obudowa stanowić będzie ochronę bezpośrednią przed porażeniem prądem elektrycznym dla ludzi i zwierząt oraz izolację akustyczną przed emisją hałasu do środowiska, a także izolację przed promieniowaniem elektromagnetycznym.

Obudowa to typowy kontener to standard stosowany w energetyce. Stacja transformatorowa będzie bezobsługowa, zamykana na klucz, bez dostępu osób nieuprawnionych. Wszelkie prace związane przy jej eksploatacji wykonywane będą przez specjalistyczną firmę. Budynek stacji transformatorowej będzie zaliczony do kategorii geotechnicznej I t.j. obiekt budowlany w prostych warunkach gruntowych. Stacja będzie posadowiona na prefabrykowanym fundamencie.



Zdj. 3 Funkcjonujące kontenerowe stacje transformatorowe



Rys. 5 Schematyczne przedstawienie budowy standardowej stacji nN/SN

W stacji kontenerowej zlokalizowane będą:

- transformator
- rozdzielnicą SN
- rozdzielnicą RGnn z szafka pomiaru rozliczeniowego energii elektrycznej
- siłownia 220VDC
- szafa CCTV
- centrale alarmowe
- urządzenie monitoringu stanu pracy farmy

Transformator

W każdej stacji transformatorowej przewidziano zainstalowanie transformatorów w izolacji olejowej (to najczęściej stosowany typ). Transformator olejowy zabezpieczony zostanie szczelną misą olejową przed wyciekami. Dopuszcza się zastosowanie także transformatorów suchych - żywicznych.



Zdj. 4 Wnętrze stacji transformatorowej i transformator olejowy

Każdy transformator zainstalowany zostanie w wydzielonym pomieszczeniu komory transformatorowej i połączony zostanie z rozdzielnicami SN i nN za pomocą mostów kablowych. Transformator będzie wyposażony w fabryczne zabezpieczenie temperaturowe przed przegrzaniem. W celu zapewnienia selektywnej, szybkiej likwidacji zakłóceń oraz synchronizacji jednostek wytwórczych z siecią każde pole transformatorowe rozdzielnic SN zostanie wyposażone w niezbędne zabezpieczenia.

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

Rozdzielnica SN

W stacji transformatorowej zaplanowano rozdzielnicę SN w układzie:

- pole liniowe, pole pomiaru napięcia,
- pole transformatorowe,
- pole rezerwowe niewyposażone

Rozdzielnica zainstalowana zostanie w wydzielonym pomieszczeniu rozdzielni SN w stacji transformatorowej.

Rozdzielnica RGnn

W planowanej rozdzielnicy przewidziano zainstalowanie urządzeń zabezpieczających - rozłączników. Jako instalację uziemiającą stacji transformatorowej planuje się wykonanie uziomu otokowego.

TRACKERY (rozwiązanie opcjonalne)

Jednym z rozwiązań zwiększających efektywność instalacji fotowoltaicznych są systemy nadążne, śledzące położenie słońca podczas dnia. Dzięki specjalnej konstrukcji napędzanej silnikiem elektrycznym tracker obraca zainstalowane na nim panele PV w kierunku słońca.

W praktyce stosuje się dwa rodzaje systemów nadążnych:

- a) jednoosiowe – panele fotowoltaiczne nachylane są automatycznie lub ręcznie względem osi pionowej. System jednoosiowy umożliwia zwiększenie uzysku maksymalnie do 30% w stosunku do systemu bez regulacji położenia.
- b) dwuosiowe – panele fotowoltaiczne poruszają się w dwóch osiach dążących do ustawienia ich powierzchni pod kątem 90 stopni w stosunku do osi padania promieniowania słonecznego. System dwuosiowy pozwala na uzyskanie do 35-40 % energii w stosunku do systemu stacjonarnego.



Zdj. 5 Tracker na jednej z farm w Polsce

Korzyści płynące z stosowania systemów nadążnych to możliwość nakierowania powierzchni paneli fotowoltaicznych pod najkorzystniejszym kątem padania promieni słonecznych. Jest to metoda, która pozwala na zwiększenie uzysku energetycznego względem stacjonarnego systemu fotowoltaicznego nawet o 45%.

Ze względu jednak na wysoki koszt instalacji i obsługi trackery nie są jeszcze zbyt popularne w naszym kraju - autorom znane są jedynie nieliczne, w pewnym stopniu eksperymentalne ich wykorzystanie.

OGRODZENIE

Ogrodzenie farmy zostanie wykonane z typowej stalowej siatki ogrodzeniowej/stalowych paneli ogrodzeniowych (o standardowych oczkach/przęsłach). Będzie oparte na słupkach zamocowanych w gruncie. Będzie to konstrukcja o zaokrąglonych krawędziach, co wyklucza możliwość kaleczenia się zwierząt.

Typowe ogrodzenie stosowane na farmach posiada wysokość ok. 2,0 - 2,5 m i takie też zostanie zastosowane w tym przypadku.

Ogrodzenie stanowi typowy element powszechnie spotykany w krajobrazie rolniczym.

Pozostawienie wolnej przestrzeni nad gruntem (ok. 20 cm) spowoduje, iż zostanie zapewnione swobodne przemieszczanie się mniejszym zwierzętom (bezkręgowce, gady, płazy, mniejsze ssaki) pod ogrodzeniem.

Z racji wysokości ogrodzenie nie będzie stanowiło bariery migracyjnej dla ptaków oraz innych zwierząt (bezkręgowce, nietoperze) znajdujących się w locie



Zdj.6 Typowe wykończenie ogrodzenia na farmach PV

OŚWIETLENIE

Obecnie budowane farmy fotowoltaiczne nie są stale oświetlone. Jest to przy obecnym stanie technologii zbędne.

W przypadku projektowanej farmy PV zostanie wykonane jedynie oświetlenie:

- a) bramy wjazdowej - uruchamiane będzie tylko w przypadku detekcji ruchu przy bramie, oświetlenie typu LED
- b) stacji transformatorowych - również oparte o lampę LED znajdującą się przy wejściu do budynku. Będzie uruchamiane tylko w przypadku detekcji ruchu.

W trakcie realizacji przedsięwzięcia prace będą prowadzone jedynie w dzień - plac budowy nie będzie oświetlony.

ZDALNA KONTROLA PRACY FARMY PV

W celu uzyskania możliwości zdalnej kontroli nad pracą farmy PV planuje się zainstalowanie systemu monitoringu (telemetrii), tj. systemu, który umożliwi zbieranie, archiwizowanie i przesyłanie danych dotyczących ilości wyprodukowanej i przesłanej energii elektrycznej do systemu elektroenergetycznego, oraz systemu inwestora, który umożliwi zbieranie informacji o pracy farmy PV oraz ewentualnych awariach i uszkodzeniach urządzeń elektronicznych, elektrycznych i elektroenergetycznych.

TECHNOLOGIA BUDOWY FARMY PV

Konstrukcja pod panele fotowoltaiczne oparta będzie na stalowych słupach, wbijanych w grunt na ok. 1,5 - 2,0 m. Wbijanie profili w grunt prowadzi się za pomocą małego samojezdnego kafara.

Pozostała część szkieletu, a także montaż samych paneli, wykonywane są (skręcane) ręcznie (brak hałasu), za pomocą standardowych narzędzi ręcznych.

Jedynie fundamentowane obiekty to stacje transformatorowe. Dopuszcza się wykonanie fundamentu jako lanego lub (co jest najczęściej stosowane) - prefabrykowanego, w postaci płyty betonowej.

Budowa farmy rozpocznie się od wybronowania terenu. Następnie dokona się lokalizacji poszczególnych elementów farmy, w tym rozmieszczenia poszczególnych słupów konstrukcji nośnej.



Zdj. 7 Kafarowanie



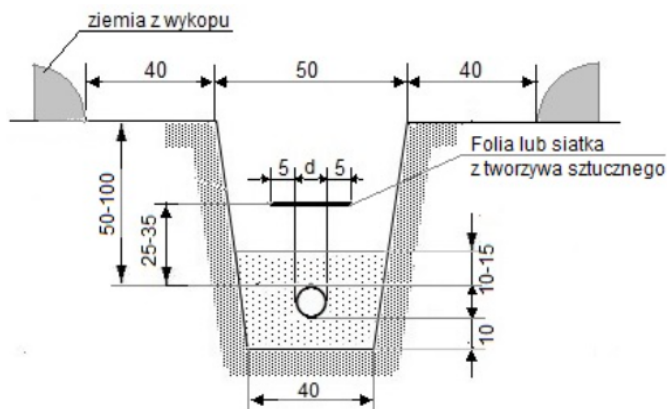
Zdj. 8 White słupy z zamocowanymi elementami szkieletu

Kolejnym etapem będą prace nad budową ogrodzenia farmy oraz wykonaniem otwartych wykopów pod płyty fundamentowe dla stacji transformatorowych.

W ramach planowanej inwestycji zostanie wykonany system podziemnych kabli elektroenergetycznych (w tym do punktu przyłączenia do sieci). Kable ułożone zostaną na głębokości ok. 0,8 m pod powierzchnią ziemi. Wykopy wykonane zostaną przy użyciu minikoparki.

Po zainstalowaniu konstrukcji następnym etapem będzie równoczesne montowanie modułów fotowoltaicznych na uprzednio przygotowanej konstrukcji szkieletowej, układanie przewodów w wykopach oraz ustawienie na płytach fundamentowych stacji transformatorowych.

Przewody elektryczne i energetyczne na terenie farmy zostaną ułożone w płytkich wykopach bezpośrednio bez rur osłonowych, a następnie zasypane gruntem rodzimym.



Rys. 6 Schemat ułożenia kabli w wykopie i wykopy pod linie kablowe

Ostatnim etapem budowy farmy fotowoltaicznej będzie montaż całej aparatury elektroenergetycznej oraz jej podłączenie i skalibrowanie. Wszystkie elementy farmy zostaną dowiezione (w formie elementów częściowo przygotowanych do montażu) przez samochody ciężarowe, co pozwoli zminimalizować hałas oraz ilość powstałych odpadów.



Zdj. 9 Materiały do budowy farmy PV przywiezione na plac budowy

Żaden z elementów farmy fotowoltaicznej nie jest elementem ponadgabarytowym, wymagającym specjalistycznego transportu.

Elementy lekkie (moduły fotowoltaiczne, elementy składowe szkieletów konstrukcji nośnej paneli, przewody itp.) zostaną wyładowane i przemieszczane na terenie farmy za pomocą widłowego wózka terenowego lub ładowarki kołowej wyposażonej w widły.

Elementy składowe farmy zostaną wyładowane za pomocą urządzenia dźwigowego, w który będzie wyposażony przewożący je samochód ciężarowy.



Zdj. 10 Montaż stacji trafo na płycie fundamentowej

Montaż paneli na stelażach oraz połączenia poszczególnych ogniw z inwerterami wykonają wyspecjalizowani pracownicy. Połączenia elektryczne wykonane zostaną przez osoby posiadające odpowiednie kwalifikacje i uprawnienia elektryczne.

W trakcie budowy farmy fotowoltaicznej zostaną wykorzystywane: katar samojedźny, ładowarka uniwersalna, koparka, narzędzia ręczne (klucze metryczne, śrubokręty, nożyce, wiertarki, itp.).

Obecnie nie został wybrany jeszcze producent poszczególnych elementów farmy PV. Opisane rozwiązania mają charakter przykładowy. Dopuszcza się możliwość nieznacznej zmiany prezentowanych rozwiązań technicznych, jednakże zmiany te nie będą miały charakteru zasadniczego i nie zdezaktualizują informacji i analiz prezentowanych w niniejszym opracowaniu.

TECHNOLOGIA EKSPLOATACJI FARMY PV

Podstawowe czynności w ramach eksploatacji farmy PV - instalacji bezobsługowej - to okazjonalne wykaszanie porastającej farmę roślinności oraz mycie paneli PV.

KOSZENIE

Teren inwestycyjny zostanie obsiany dostosowaną do lokalnego ekosystemu mieszanką rodzimych traw. Z czasem wysięją się na terenie farmy powszechne w okolicy kwiaty i inne rośliny polne i łąkowe.

Skład mieszanki traw wysianych na farmie PV dostosowany będzie od warunków glebowych i lokalnego środowiska (gatunki rodzime). Przewiduje się gatunki, które nie są wymagające jeśli chodzi o zasobność w składniki pokarmowe, odporne na duże nasłonecznienie i nie porastające zbyt wysoko aby ograniczyć konieczność koszenia.

Prawidłowy skład roślin porastających teren farmy fotowoltaicznej jest niezwykle istotny - niewłaściwe ich dobranie lub dopuszczenie do niekontrolowanego ich rozsiewania sprawia z jednej strony problemy dla produkcji energii i kondycji instalacji (zacięzione panele się przegrzewają i ulegają uszkodzeniu), a z drugiej strony dla funkcjonowania ekosystemu **(lepszy dobór roślin, to mniej częste koszenie i mniejszy wpływ na życie zwierząt - owadów, ptaków, ssaków).**

Odpowiednio dobrany skład traw do obsiania terenu farmy oraz wysokość zamontowania paneli (wysokość od gruntu do brzegu panela) zminimalizuje ilość koszeń do max. 2 w roku.

Koszenie prowadzone będzie od centrum farmy do jej brzegów, celem umożliwienia ucieczki zwierząt, a także z zachowaniem wysokości źdźbła 10 - 15 cm.

W przypadku wykaszania terenu uwzględniony zostanie okres lęgowy ptaków i potrzeby lokalnego ekosystemu - koszenie będzie odbywać się po 1 sierpnia lub w dowolnym terminie po potwierdzeniu przez specjalistę (maksymalnie na 2 dni przed rozpoczęciem koszenia), braku rozrodu dziko występujących zwierząt, w tym braku aktywnych lęgów ptaków.

MYCIE PANELI

Panele na farmie PV można myć mechanicznie raz w roku - aczkolwiek nie ma takiej konieczności (zdecydowana większość znanych autorom farm PV nie była myta nigdy - najstarsze farmy 7 lat). W tym celu wykorzystuje się ręczną myjkę obrotową lub w przypadku dużych instalacji specjalną przystawkę do ciągnika rolniczego w postaci szerokiej szczotki obrotowej wyposażonej w dysze dozujące wodę.

W przypadku mycia paneli będzie użyta wyłącznie czysta, zdemineralizowana woda bez detergentów i środków myjących. Woda ta będzie spływać po panelu a następnie na zasadzie grawitacji infiltrować w głąb gruntu. Panele są myte w celu usunięcia zanieczyszczeń stałych (np. odchody ptaków, osady pozostałe po odparowaniu wody deszczowej).

Do umycia powierzchni jednego panelu zużywa się średnio 1 dm³ wody.



Zdj. 11 Mycie paneli fotowoltaicznych

Oprócz wyżej wymienionych okresowych czynności, farma będzie monitorowana i zarządzana zdalnie. Obecność obsługi będzie wymagana jedynie w przypadku konieczności usunięcia ewentualnych, drobnych usterek (np. uszkodzony panel fotowoltaiczny, przepalony bezpiecznik itp.), wykonania czynności konserwacyjnych lub przeglądów okresowych aparatury elektroenergetycznej.

3. Przewidywane rodzaje i ilości emisji, w tym odpadów, wynikające z fazy realizacji i eksploatacji lub użytkowania planowanego przedsięwzięcia

3.1 Etap realizacji

3.1.1 Emisja zanieczyszczeń do atmosfery

ETAP BUDOWY

Na etapie realizacji inwestycji zanieczyszczenia emitowane do atmosfery powstaną wyłącznie na skutek prowadzonych prac budowlanych. Oddziaływanie to będzie miało charakter bezpośredni, krótkotrwały oraz odwracalny i ustanie tuż po zakończeniu prac. Konsekwencją wykonanych robót budowlanych będzie emisja do atmosfery różnego rodzaju substancji chemicznych (pyły, gazy - tlenki azotu, siarki, węgla, węglowodory alifatyczne). Powstaną one podczas użycia sprzętu budowlanego oraz w wyniku spalania paliw przez samochody.

Do prac wykonywanych w czasie realizacji inwestycji, które powodują emisję zanieczyszczeń do atmosfery należą:

- a) transport materiałów i prefabrykatów oraz ich rozładunek
- b) prace ziemne związane z posadowieniem konstrukcji pod panele, montaż paneli, wykonywanie wykopów pod okablowanie, wykonywanie fundamentów pod stacje transformatorowe
- c) uporządkowanie terenu po zakończonej budowie



Zdj. 12 Płytki wykop pod okablowanie instalacji oraz koparki do prowadzenia prac

Emisja pyłu do powietrza zależy głównie od zawartości frakcji ilastej (poniżej 10 μm), prędkości wiatru, wilgotności gleby oraz opadów atmosferycznych. Emisja niezorganizowana pyłu wystąpi na całym obszarze budowy.

W celu zmniejszenia emisji pyłów w trakcie prowadzenia prac można zastosować (w razie potrzeby) zraszanie wodą powierzchni terenu. Jednak praktyka pokazuje, że przy tak małej skali prac i wielkości urządzeń jest to zazwyczaj zbędne.

Emisja gazów do powietrza następuje w wyniku spalania oleju napędowego w trakcie pracy kafara i koparki oraz w wyniku spalania paliw przez samochody (dostawy materiałów na budowę, dojazdy robotników na budowę).

Wielkość emisji będzie ściśle związana z ilością zużytego paliwa i czasem pracy (w przypadku samochodów dostawczych będą to zdarzenia jednorazowe, krótkotrwałe). Z uwagi na charakter pracy sprzętu **emisja ta ma charakter niezorganizowany o niewielkim zasięgu oddziaływania.**

Ze względu na charakter rozprzestrzeniania się zanieczyszczenia w powietrzu atmosferycznym emisja będącą pochodną spalania paliw w maszynach pracujących na otwartym terenie, można określić jako ulegające szybkiemu rozproszeniu. W momencie zakończenia etapu budowy (i tym samym zakończenia emisji substancji) stan powietrza atmosferycznego wróci do stanu pierwotnego.

Oddziaływanie inwestycji na powietrze atmosferyczne, a tym samym poziom emisji substancji będzie mieścić się w granicach poziomów dopuszczalnych. Proces budowy będzie realizowany w oparciu o wymogi ustawowe dotyczące ochrony powietrza atmosferycznego.

ETAP EKSPLOATACJI

W procesie eksploatacji farmy PV emisje substancji nie występują. Instalacja PV to instalacja bezemisyjna.

3.1.2 Hałas

Podczas etapu budowy instalacji wystąpi krótkotrwale zwiększenie poziomu hałasu, który powstanie na skutek pracy maszyn i urządzeń oraz silników pojazdów. Hałas maszyn budowlanych będzie występował czasowo w godzinach pracy ekip budowlanych.

Wpływ na klimat akustyczny należy uznać za zjawisko tymczasowe, typowe dla tego rodzaju robót. Zakłada się, iż hałas nie przekroczy 60 dB i tym samym będzie on niższy od poziomów dopuszczalnych dla prac wykonywanych w porze dziennej.

Większość prac to praca ręczna - nie generująca znacznego hałasu - montaż konstrukcji wsporczej, paneli PV, okablowania, inwerterów, ogrodzenia itp. Zasięg przestrzenny hałasu to w zależności od użytych narzędzi zaledwie kilka - kilkanaście metrów. Można wobec tego stwierdzić, iż nie będzie on uciążliwy dla osób zamieszkujących najbliższe budynki mieszkalne. Hałas generowany przez maszyny (okazjonalny przejazd samochodów dostawczych, praca koparki podczas wykonywania wykopów pod linie kablowe, praca kafara) ustanie w momencie zakończenia prac.



Zdj. 13 Teren budowy - montaż elementów farmy PV

Nie planuje się wykonywania żadnych prac w porze nocnej. Stąd też można całkowicie wykluczyć oddziaływanie akustyczne inwestycji na tereny zamieszkałe w porze nocnej.

3.1.3 Odpady

Na etapie realizacji inwestycji zostanie wytworzona niewielka ilość odpadów. Proces powstawania odpadów będzie ograniczony czasowo i wystąpi jedynie na terenie przeznaczonym na realizację inwestycji. Zastosowana technologia budowy pozwala znacznie ograniczyć ilość powstających odpadów.

Na teren budowy zostaną dostarczone gotowe elementy, a na miejscu odbędzie się jedynie ich montaż. Dzięki metodzie posadowienia konstrukcji pod panele (wbijanie ich w grunt) nie będzie konieczności użycia zaprawy budowlanej, co wiązałoby się z powstaniem znacznej ilości odpadów, w tym dużej ilości gruzu.

Odpady, które powstaną będą typowe dla tego rodzaju inwestycji. Głównie będą to: opakowania po materiałach budowlanych, tektura, folie, uszkodzone elementy stalowe, elementy aluminiowe oraz fragmenty kabli.

Nie powstaną odpady w postaci mas ziemnych.

Wszystkie odpady będą czasowo magazynowane na miejscu budowy w wyznaczonych do tego miejscach.

3.1.4 Pole elektromagnetyczne

W czasie budowy inwestycji nie będą wykorzystywane żadne urządzenia, których praca mogłaby powodować zagrożenie dla środowiska w zakresie emisji pola lub promieniowania 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.

3.2 Etap eksploatacji

3.2.1 Emisja zanieczyszczeń do atmosfery

Farma fotowoltaiczna jest instalacją bezobsługową. Do prawidłowego działania potrzebuje jedynie energii pochodzącej ze słońca. Dlatego też nie ma konieczności stałego przebywania pracowników i budowy zaplecza socjalnego.

Biorąc pod uwagę bezemisyjną i bezobsługową technologię pozyskiwania energii z PV, można stwierdzić, iż farma PV jest inwestycją praktycznie nie emitującą zanieczyszczeń.

Wyjątek będą tu stanowiły przeprowadzane sporadycznie prace konserwacyjne i ewentualnie naprawcze. Z racji ich niskiej częstotliwości nie wpłyną na stan środowiska.

Do prac wykonywanych na etapie eksploatacji należą:

- a) koszenie trawy - max. 2 razy do roku. Koszenie odbywa się przy pomocy kosiarek spalinowych (lub akumulatorowych). Spalane paliwo będzie źródłem emisji zanieczyszczeń do atmosfery. Emisja ta będzie krótkotrwała i ustanie po zakończeniu prac dlatego też jej wpływ na środowisko będzie niezauważalny
- b) mycie paneli - przy zastosowaniu paneli tradycyjnych wykonuje się nie częściej niż raz w roku (o ile w ogóle, co pokazuje polska praktyka). Inwestor rozważa zastosowanie paneli z powłoką grafenową, samoczyszczącą. Dzięki takiemu rozwiązaniu czyszczenie paneli może odbyć się raz na 2-3 lata. Podczas czyszczenia paneli źródłem emisji zanieczyszczeń do atmosfery będzie warstwa kurzu zebrana na powierzchni panela, zwłaszcza podczas długiego okresu bez opadów. Zanieczyszczenia będą zmywane jedynie przy użyciu zdemineralizowanej wody (nie będą stosowane żadne detergenty ani środki czyszczące). Dzięki temu woda nie zostanie zanieczyszczona i będzie mogła swobodnie infiltrować do gruntu

Większe prace naprawcze będą zdarzały się niezwykle rzadko - biorąc pod uwagę bezawaryjność instalacji, szacuje się, iż może to być okres nawet do 15 lat.

Sporadycznie może natomiast pojawić się konieczność drobnych napraw lub kontroli technicznych. Wówczas źródłem emisji będą spaliny pochodzące od samochodów. Jednak z uwagi na sporadyczność opisanej sytuacji należy uznać, że emisja ta nie będzie miała wpływu na stan środowiska.

3.2.2 Hałas

Wymagania akustyczne

Wartości dopuszczalnych poziomów dźwięku (równoważnych, oznaczanych L_{Aeq}) w środowisku, zarówno dla pory dziennej jak i nocnej zawarte są w załączniku rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2007 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku (tekst jednolity D. U. z 2014 r. poz. 112).

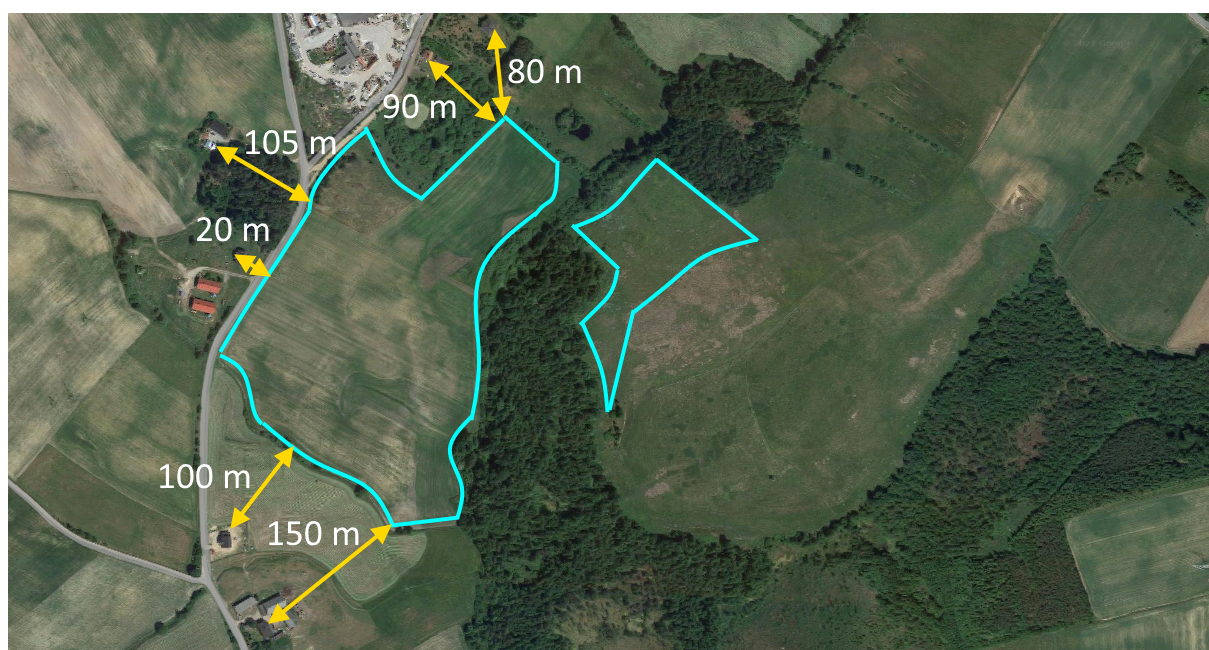
Zgodnie z ww. rozporządzeniem wartości dla terenów zabudowy mieszkaniowej jednorodzinnej wynoszą:

- dla pory dziennej $L_{Aeq D} = 50 \text{ dB}$
- dla pory nocnej $L_{Aeq N} = 40 \text{ dB}$

Farma PV w nocy nie działa (brak energii słonecznej) zatem poniższa analiza dotyczy wyłącznie pory dziennej. Inwertery w nocy przechodzą w stan czuwania, co oznacza, iż wentylatory nie chłodzą ich i tym samym nie generują dźwięku. Stacja transformatorowa również nie pracuje.

Tereny podlegające ochronie przed hałasem:

Najbliższe tereny podlegające ochronie przed hałasem stanowią budynki mieszkalne. Najbliższy z nich znajduje się w odległości 20 m od granicy działki inwestycyjnej - na dzień sporządzenia niniejszego raportu dom ten nie został oddany do użytkowania (jest w fazie budowy). Niemniej jednak w poniższej analizie został on uwzględniony. Kolejne budynki znajdują się w odległościach 80, 90, 100, 105 oraz 150 metrów, co pokazano na poniższym schemacie.



Rys. 7 Lokalizacja najbliższej zabudowy mieszkalnej względem granic działki inwestycyjnej

Na etapie eksploatacji farmy źródło hałasu stanowią:

- a) stacje transformatorowe nN/SN
- b) inwertery

A. Analiza akustyczna - stacja transformatorowa

Stacje transformatorowe dopuszczone do pracy na rynku polskim i Unii Europejskiej - rynku o bardzo wysokich standardach - spełniają surowe normy dotyczące emisji hałasu. Ich producenci wdrażają kolejne innowacje technologiczne sprawiając że ich produkty stają się coraz bardziej ekologiczne i mniej oddziałujące na środowisko. Ich producenci wdrażają kolejne innowacje technologiczne sprawiając że stacje transformatorowe emitują dziś hałas w zakresie porównywalnym do typowych urządzeń domowych. Dodatkowo w celu redukcji drgań zastosowane będą wibroizolatory oraz specjalne podkładki pod transformatorem.

Z dostępnych kart katalogowych wynika, iż poziom hałasu generowany przez sam transformator (bez wygłuszeń) osiąga poziom 50-60 dB.

IMEFY POLSKA		Transformatory Podwyższające Napięcie SOIT 400-800V 15-24kV EcoDesign												
Moc znamionowa (kVA)		100	160	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500
Straty 1783/2019 (Ekoprojektowanie)		A0Ck									A0Bk			
Straty W	straty jałowe	130	189	270	324	387	459	540	585	693	855	1080	1305	1575
	straty obciążeniowe do 75°C	1250	1750	2350	2800	3250	3900	4600	6000	7600	9500	12000	15000	18500
Napięcie zwarcia %		4	4	4	4	4	4	4 or 6	6	6	6	6	6	6
Bieg prądu jałowego 100%Vn		2,5	2,3	2	1,9	1,8	1,7	1,6	1,4	1,3	1,2	1,1	1	0,9
Poziom hałasu dB(A)	Moc akustyczna LwA	41	44	47	49	50	51	52	53	55	56	58	60	63
	Ciśnienie akustyczne LpA (1 m)	27	30	33	34	36	37	38	39	41	42	43	44	47
	cos φ = 1 / 100% load	98,11	98,40	98,58	98,65	98,74	98,80	98,87	98,87	98,87	99,04	99,05	99,03	99,05
	cos φ = 1 / 75% load	98,49	98,72	98,87	98,92	98,99	99,04	99,10	99,10	99,11	99,24	99,24	99,23	99,25
	cos φ = 0,8 / 100% load	97,63	98,00	98,23	98,31	98,43	98,50	98,59	98,59	98,59	98,81	98,81	98,78	98,81
	cos φ = 0,8 / 75% load	98,12	98,40	98,58	98,65	98,74	98,80	98,87	98,88	98,89	99,05	99,05	99,04	99,06
Znamionowy poziom izolacji		17,5 kV BIL(95/38kV) lub 24 kV BIL(125/50kV)												
Tolerancja strat		Bez tolerancji												
Częstotliwość *		50 Hz												
Grupa połączeń *		Dyn11 lub Dyn5 / ynD11 lub ynD5												

Rys. 8 Poziom dźwięku transformatorów w typowej stacji

Po zastosowaniu środków wygłuszających i umieszczeniu transformatorów w stalowo betonowym kontenerze poziom dźwięku generowany przez stację transformatorową nie przekracza zwykle 25-30 dB, co wskazują badania hałasu w terenie. Jest to poziom dźwięku porównywalny do dźwięku generowanego przez nowoczesną łódówkę.

To sprawia, że te same kontenerowe stacje transformatorowe są stosowane zarówno na farmach PV jak i na osiedlach mieszkaniowych - w bezpośrednim sąsiedztwie bloków i domów mieszkalnych.

Na poniższych zdjęciach stacje produkcji firmy Elektromontaż.



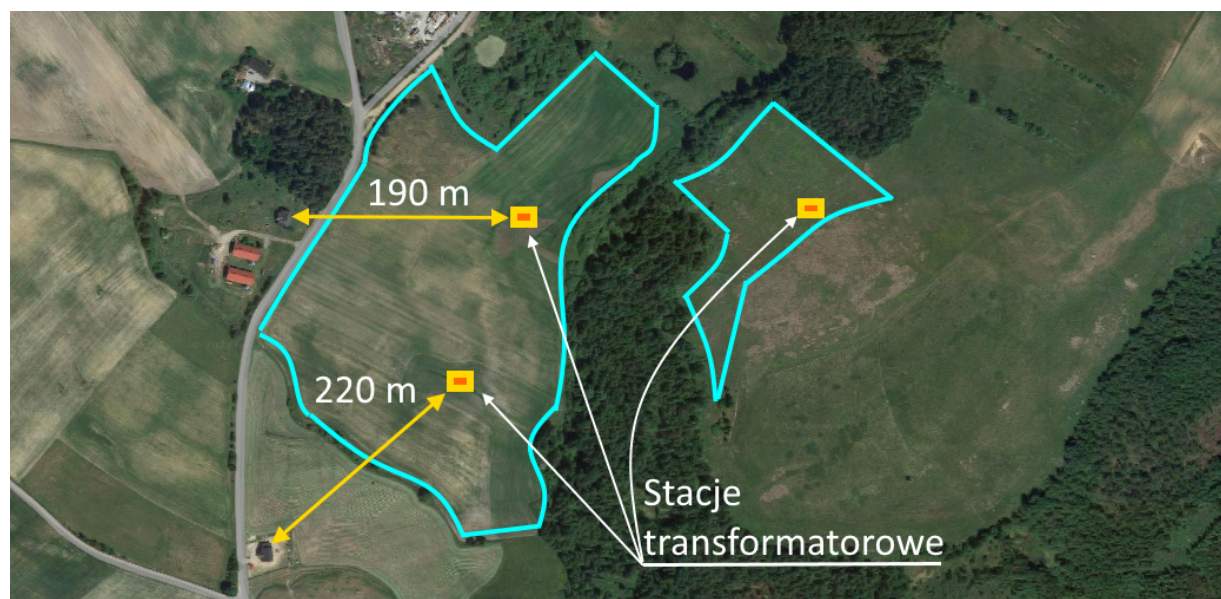
Zdj. 14 Kontenerowa stacja transformatorowa na farmie PV



Zdj. 15 Kontenerowa stacja transformatorowa na nowo budowanym osiedlu mieszkaniowym

Hałas generowany przez transformator w praktyce jest niesłyszalny już obok budynku stacji transformatorowej. W warunkach polowych stapia się on z szumem tła dla terenów rolnych utrzymującym się na poziomie do ok. 25-30 dB.

W analizowanym przypadku (zgodnie ze wstępnym planem zagospodarowania terenu) odległość stacji transformatorowej od najbliższego budynku mieszkalnego wynosi 190 metrów.



Rys. 9 Odległość stacji transformatorowych od najbliższej zabudowy mieszkalnej

W celu oszacowania propagacji hałasu na najbliższe zabudowania mieszkalne posłużono się wzorem w postaci: $L(r2) = L(r1) - 20 * \log(r2/r1)$

Obliczenia wykonano dla odległości 190 metrów. Wyniki obliczeń przedstawiono na poniższym schemacie.

Propagacja hałasu (model uproszczony):

☒ od źródła punkowego $L(r2) = L(r1) - 20 * \log(r2/r1)$
☐ od źródła liniowego

Wielkość	Wartość	Uwagi
Poziom dźwięku A	60 dB	- w odległości r1 [m] od źródła hałasu
odległość r1	1,0 m	- od źródła hałasu
odległość r2	190,0 m	- od źródła hałasu
Poziom dźwięku A	14,4 dB	- w odległości r2 [m] od źródła hałasu

Rys. 10 Poziom hałasu generowanego przez stację transformatorową

Propagacja hałasu (model uproszczony):

☒ od źródła punkowego $L(r2) = L(r1) - 20 * \log(r2/r1)$
☐ od źródła liniowego

Wielkość	Wartość	Uwagi
Poziom dźwięku A	30 dB	- w odległości r1 [m] od źródła hałasu
odległość r1	1,0 m	- od źródła hałasu
odległość r2	190,0 m	- od źródła hałasu
Poziom dźwięku A	-15,6 dB	- w odległości r2 [m] od źródła hałasu

Rys. 11 Poziom hałasu generowanego przez stację transformatorową

Obliczenia wykonano dla dwóch wartości: 60 dB - gdy transformator nie jest umieszczony w obudowie oraz 30 dB - po umieszczeniu go w komorze i zastosowaniu typowych środków wygłuszających. W obu przypadkach uzyskane wyniki są znacznie poniżej wartości dopuszczalnych.

Otrzymane wyniki wskazują, iż dźwięk generowany przez transformator będzie niesłyszalny już obok budynku stacji transformatorowej. Tym samym nie będzie on słyszalny przy najbliższym budynku mieszkalnym, co oznacza iż poziom dźwięku nie będzie miał wpływu na osoby mieszkające w tym budynku.

B. Analiza akustyczna - inwertery

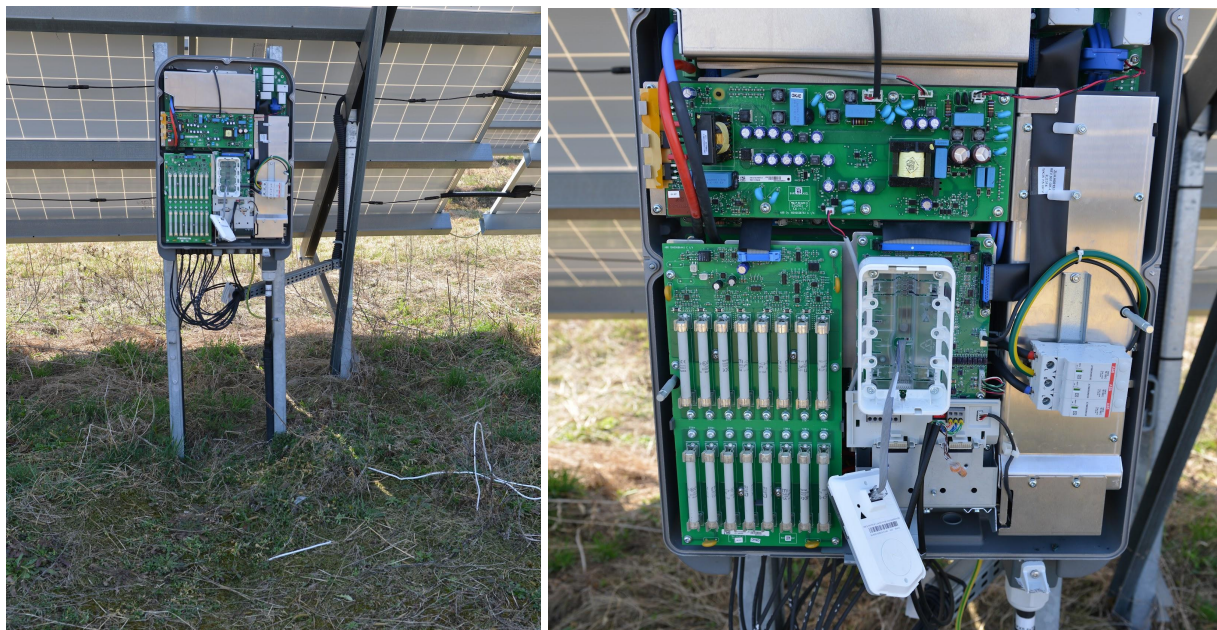
Inwertery są wyposażone w wentylatory i to właśnie te wentylatory są źródłem hałasu. Standardowe wentylatory to urządzenia niewielkich gabarytów (podobnej wielkości, co w typowych komputerach domowych i biurowych).

W dostępnych na rynku rozwiązaniach technicznych wentylator znajduje się wewnątrz obudowy falownika, co powoduje tłumienie hałasu.



Zdj. 16 Wentylator inwertera

Wentylator jest jedynym elementem inwertera będącym źródłem hałasu. Poza wentylatorem inwerter budują głównie elementy elektroniczne (przetwornica, przewody elektryczne, układy scalone). Ich praca nie generuje hałasu.



Zdj. 17 Wnętrze inwertera

Typowe inwertery są urządzeniami stosowanymi również w budynkach mieszkalnych (nie stwarzają żadnego zagrożenia w zakresie generowanego poziomu dźwięku).



Zdj. 18 Inwerter firmy Fronius na farmie PV oraz w prywatnym domu

Dostępne karty katalogowe wskazują, iż poziom hałasu dla inwerterów o zakładanej mocy (100 kW) stosowanych na farmach PV wynosi do 60 dB. Jest to maksymalny poziom dźwięku mierzony przy obudowie.

Poziom ten jest osiągalny jedynie w porze dziennej w okresie najwyższych temperatur. Jest to poziom hałasu na poziomie typowego współczesnego odkurzacza.

Sofar Solar 100 KTL-LV	Poziom hałasu	<60dB
	Chłodzenie	innowacyjne wymuszanie chłodzenia

Rys. 12 Przykładowa karta katalogowa (fragment) - inwerter o mocy 100 kW produkcji Sofar Solar

W analizowanym przypadku najbliższa zabudowa znajduje się w odległości minimum 30 m od inwertera (20 m odległość budynku od granicy działki + 10 m odległość inwertera od granicy farmy). Typowy sposób montażu inwertera zobrazowano na zdjęciu poniżej.



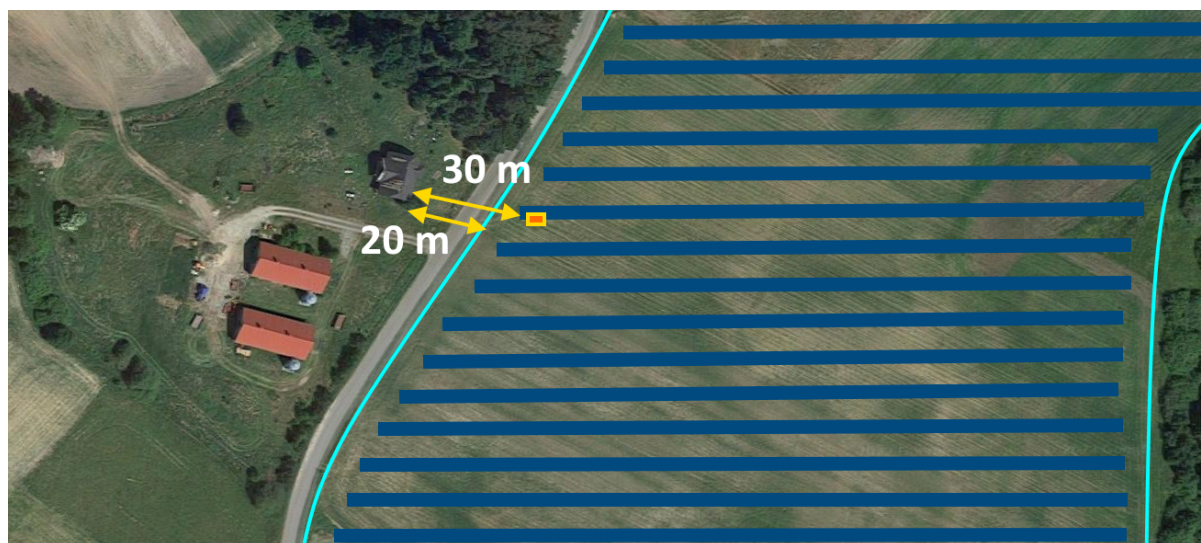
Zdj. 19 Typowa farma PV i zamontowany inwerter - zachowany odstęp techniczny od ogrodzenia.

W celu oszacowania propagacji hałasu na najbliższe zabudowania mieszkalne posłużono się wzorem w postaci: $L(r2) = L(r1) - 20 * \log(r2/r1)$

Obliczenia wykonano dla odległości 30 m (odległość budynku od najbliższego inwertera).



Zdj. 20 Lokalizacja najbliższej zabudowy mieszkalnej (w budowie) względem granic działki inwestycyjnej



Rys. 13 Lokalizacja najbliższej zabudowy mieszkalnej względem granic działki inwestycyjnej

Z dostępnych kart katalogowych inwerterów wynika, że maksymalny poziom dźwięku wytworzony przez inwerter dla zakładanej mocy (100 kW) wynosi do 60 dB.

Wyniki obliczeń przedstawia poniższy schemat.

☒ od źródła punkowego
☐ od źródła liniowego

$L(r2) = L(r1) - 20 * \log(r2/r1)$

Wielkość	Wartość	Uwagi
Poziom dźwięku A	60 dB	- w odległości r1 [m] od źródła hałasu
odległość r1	1,0 m	- od źródła hałasu
odległość r2	30 m	- od źródła hałasu
Poziom dźwięku A	30,5 dB	- w odległości r2 [m] od źródła hałasu

Rys. 14 Maksymalny poziom hałasu generowanego przez inwertery w odległości 30 m

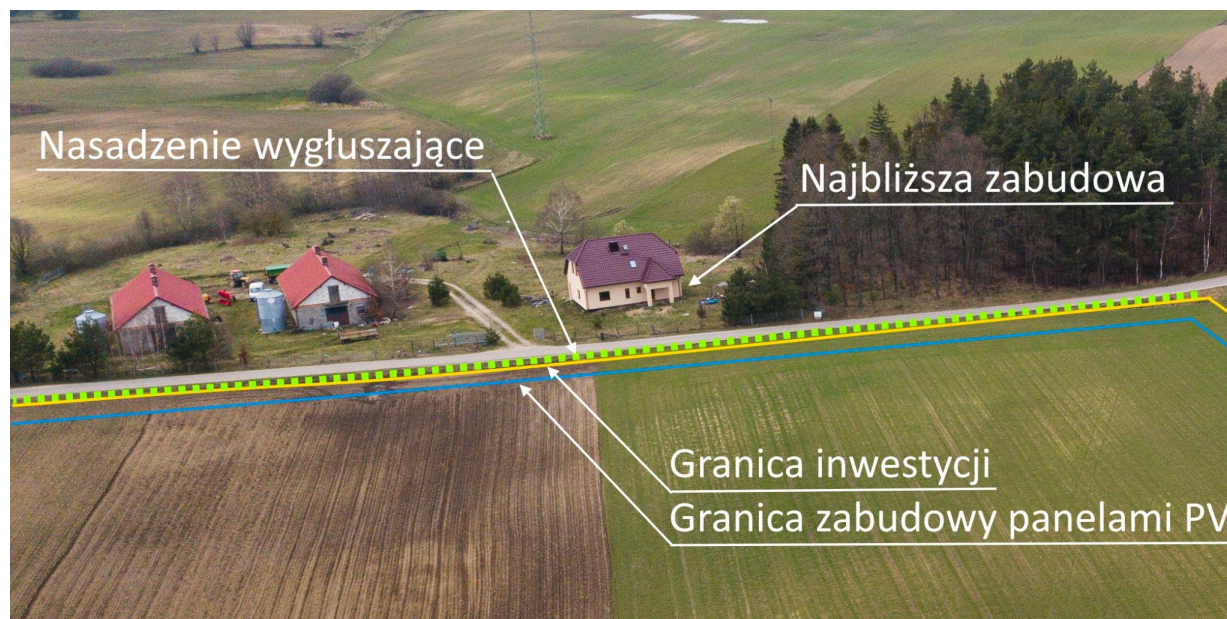
Otrzymany wynik wskazuje, że maksymalny chwilowy poziom dźwięku generowany przez inwerter osiągnie wartość **30,5 dB**. Jest to poziom dźwięku znacznie poniżej dopuszczalnego poziomu dla pory dziennej dla zabudowy mieszkaniowej.

Powyższe obliczenia przeprowadzono dla najbardziej niekorzystnych warunków, bez uwzględnienia czynników tłumiących.

Maksymalny poziom dźwięku jest osiągany wyłącznie przez kilkanaście dni w roku, w godzinach najwyższych temperatur. Poza sezonem letnim wiatraki inwerterów nie pracują w pełną mocą.

Czynnikami tłumiącym dźwięk będzie planowany do wykonania od strony najbliższych budynków mieszkalnych pas zieleni wysokiej.

Na poniższym schemacie przedstawiono pas nasadzeń od strony najbliższego budynku mieszkalnego (cały pas nasadzeń znajduje się w rozdziale dotyczącym opisu krajobrazu).



Rys. 15 Pas nasadzeń wygłuszających/maskujących

Podsumowanie:

Poziom hałasu generowany przez poszczególne elementy farmy wskazuje, iż nie będzie ona uciążliwa akustycznie dla mieszkańców najbliższych budynków mieszkalnych. Obliczenia przeprowadzono dla warunków najbardziej niekorzystnych, bez uwzględnienia pasa nasadzeń wygłuszających.

Już na granicy inwestycji poziom dźwięku będzie stapać się z szumem tła i będzie niższy niż poziom dopuszczalny dla terenu zabudowy mieszkaniowej (50 dB) dla pory dziennej.

W porze nocnej (gdy brak energii słonecznej) farma nie pracuje, co oznacza, iż poziom dźwięku generowany przez jej urządzenia wynosi 0 dB.

3.2.3 Odpady

Inwestycja będzie bezobsługowa, bez konieczności stałego przebywania pracowników a tym samym bez konieczności budowy zaplecza sanitarnego (powstanie ono jedynie na czas budowy). To ogranicza do minimum ilość powstających odpadów w fazie eksploatacji. Będą to jedynie odpady powstałe w wyniku prac konserwacyjnych i ewentualnych napraw. W ten sposób mogą powstać odpady w postaci np. opakowań z tektury, tworzyw sztucznych, zużytych elementów instalacji.

Będą one czasowo magazynowane na terenie inwestycji w wyznaczonych szczelnie zamykanych pojemnikach lub kontenerach i będą cyklicznie lub doraźnie (w miarę potrzeb) przekazywane do zagospodarowania podmiotom posiadającym wymagane uprawnienia do gospodarowania odpadami. Minimalna ilość powstających odpadów w fazie realizacji oraz ich

prawidłowe zagospodarowanie, prowadzone zgodnie z przepisami prawnymi spowoduje, iż nie będą one miały żadnego wpływu na środowisko przyrodnicze.

3.2.4 Pole elektromagnetyczne

Pole elektromagnetyczne stanowi szczególnego rodzaju postać energii, złożoną z dwóch nierozdzielnie ze sobą związanych elementów – pola elektrycznego i pola magnetycznego.

Pole elektromagnetyczne wyróżnia się ciągłością rozkładu w przestrzeni, zdolnością rozchodzenia się w próżni i oddziaływaniem siłą na cząsteczki materii naładowane ładunkiem elektrycznym. Do podstawowych wielkości charakteryzujących pole elektromagnetyczne należą:

- f – częstotliwość pola [Hz]
- E – natężenie składowej elektrycznej [V/m]
- H – natężenie składowej magnetycznej [A/m]

Obecnie powszechne są wokół nas sztuczne źródła pola elektromagnetycznego - głównie stanowią je urządzenia elektryczne o częstotliwości 50 Hz. Specyfika pola elektromagnetycznego wytwarzanego przez takie urządzenia powoduje, że można w jego przypadku oddzielnie rozpatrywać składową elektryczną i magnetyczną.

Pole magnetyczne towarzyszy każdemu przepływowi prądu, a pole elektryczne występuje wszędzie tam, gdzie pojawia się napięcie elektryczne.

Analiza oddziaływania pola elektromagnetycznego farmy PV:

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 zasilania 230 V lub 400 V, tj. 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.

Na farmie fotowoltaicznej generowanie pola elektromagnetycznego związane jest z przepływem prądu elektrycznego przez przewodnik. Pole elektromagnetyczne niskiej częstotliwości (50 Hz - takie jest stosowane w Polskiej energetyce) w odróżnieniu od pół wielkiej częstotliwości jest tzw. polem quasi stacjonarnym, występuje w nim tylko strefa indukcji bez strefy promieniowania.

Dopuszczalne wartości poziomów składowych pola elektromagnetycznego w środowisku określono w Rozporządzeniu Ministra Zdrowia w sprawie dopuszczalnych poziomów pól elektromagnetycznych w środowisku. Obiektami chronionymi w tym zakresie są tereny przeznaczone pod zabudowę mieszkaniową oraz miejsca dostępne dla ludności.

Zgodnie z tabelami 1 i 2 zamieszczonymi w załączniku do ww. Rozporządzenia, dopuszczalne poziomy natężenia pola elektrycznego E [V/m] dla częstotliwości 50 Hz wynoszą:

- a) **1000 V/m - dla terenów przeznaczonych pod zabudowę mieszkaniową**
- b) **10 000 V/m - dla miejsc dostępnych dla ludności**

Według tabeli nr 1 oraz nr 2 Rozporządzenia dopuszczalne natężenie pola magnetycznego H [A/m] dla częstotliwości 50 Hz :

- a) **60 A/m - dla terenów przeznaczonych pod zabudowę mieszkaniową**
- b) **60 A/m - dla miejsc dostępnych dla ludności**

Tabela 1

Częstotliwość pola elektromagnetycznego, dla której określa się parametry fizyczne charakteryzujące oddziaływanie pola elektromagnetycznego na środowisko oraz dopuszczalne poziomy pola elektromagnetycznego, charakteryzowane przez dopuszczalne wartości parametrów fizycznych dla terenów przeznaczonych pod zabudowę mieszkaniową

Parametr fizyczny Częstotliwość pola elektromagnetycznego		Składowa elektryczna E (V/m)	Składowa magnetyczna H (A/m)	Gęstość mocy S (W/m ²)
lp.	1	2	3	4
1	50 Hz	1000	60	ND

Tab. 1 Częstotliwość pola elektromagnetycznego - dopuszczalne wartości parametrów fizycznych dla terenów przeznaczonych pod zabudowę mieszkaniową

Tabela 2

Zakresy częstotliwości pól elektromagnetycznych, dla których określa się parametry fizyczne charakteryzujące oddziaływanie pól elektromagnetycznych na środowisko oraz dopuszczalne poziomy pól elektromagnetycznych, charakteryzowane przez dopuszczalne wartości parametrów fizycznych dla miejsc dostępnych dla ludności

Parametr fizyczny Zakres częstotliwości pola elektromagnetycznego		Składowa elektryczna E (V/m)	Składowa magnetyczna H (A/m)	Gęstość mocy S (W/m ²)
lp.	1	2	3	4
1	0 Hz	10000	2500	ND
2	od 0 Hz do 0,5 Hz	ND	2500	ND
3	od 0,5 Hz do 50 Hz	10000	60	ND

Tab. 2 Zakresy częstotliwości pól elektromagnetycznych - dopuszczalne wartości parametrów fizycznych dla miejsc dostępnych dla ludności

ODDZIAŁYWANIE POSZCZEGÓLNYCH ELEMENTÓW INSTALACJI PV

Oddziaływanie paneli PV i okablowania nN. Panele fotowoltaiczne są podstawowym elementem instalacji. Pojedyncze ogniwo dostarcza mocy w granicach 1-2 W, w celu zwiększenia mocy całego układu łączy się je szeregowo lub równolegle w moduły fotowoltaiczne. Ogniwa fotowoltaiczne wytwarzają prąd stały, stąd też konieczne jest stosowanie falowników, które przekształcają prąd stały w prąd przemienny, który może być wprowadzony do sieci elektroenergetycznej. Urządzenia tego typu są powszechnie stosowane w użytku domowym lub transporcie, nie powodując jakiegokolwiek zagrożenia w zakresie emisji pola elektromagnetycznego.

Stałe pole elektryczne występuje tylko w przewodniku, w którym płynie prąd i jest naturalnie niezbędne do wymuszenia ruchu elektronów i przepływu prądu. W wyniku przepływu prądu w przewodniku, tworzy się pole magnetyczne. Poziom pola magnetycznego pochodzącego od przewodów paneli fotowoltaicznych wynosi ok. 0,04 A/m.

Linie kablowe niskiego napięcia o napięciu roboczym 400 V kierujące prąd przemienny do transformatora nN/SN, są również marginalnym źródłem pola elektromagnetycznego (porównywalnego do linii powszechnie stosowanych w gospodarstwach domowych) - natężenie pola elektrycznego w bezpośrednim sąsiedztwie linii o napięciu 400 V kształtuje się poniżej 0,1kV/m.

Zarówno same panele fotowoltaiczne, jak i sieć przesyłowa z paneli do falowników, nie jest zdolna do wytworzenia pola magnetycznego, które mogłoby przekroczyć dopuszczalne normy i zagrozić środowisku.

Oddziaływanie inwerterów. Inwerter (falownik) przekształca prąd stały, wytworzony i przesłany z paneli fotowoltaicznych, na prąd przemienny. Falownik wraz z pozostałymi urządzeniami służącymi do sterowania i kontroli, stanowią jeden element - inwerter. Energia elektryczna, w postaci prądu przemiennego 230 V, przesyłana jest do stacji transformatorowo - rozdzielczej, w których zwiększa się napięcie. Poziom pola magnetycznego pochodzącego od części stałoprądowej falownika będzie zbliżony do pola generowanego przez kable doprowadzające czyli będzie znikoma.

Oddziaływanie stacji transformatorowych. Poziom pola elektromagnetycznego będzie zależny od wartości generowanej przez urządzenia o najwyższym napięciu - w tym wypadku przez transformator. Pole magnetyczne stanowiące istotę działania tego urządzenia zawiera się w jego rdzeniu i jedynie w postaci szczątkowej wydostaje się na zewnątrz transformatora. Natomiast pole elektryczne jest całkowicie ekranowane przez metalową, uziemioną obudowę transformatora. Transformator stanowi zatem słabe źródło pola elektromagnetycznego.

Dodatkową funkcję ekranującą w przypadku transformatorów nN/SN będzie spełniał stalowo - betonowy kontener stacji elektroenergetycznej, który będzie zamykany, a dostęp do niego będą mieli jedynie pracownicy firmy serwisującej elektrownię.

Jak wynika z kart katalogowych produkowanych obecnie na potrzeby PV kontenerowych stacji transformatorowych poziom pola elektromagnetycznego w ich obrębie jest znacznie niższy od wartości dopuszczalnych.

Oddziaływanie linii kablowych. Energia elektryczna wyprodukowana przez farmę fotowoltaiczną dostarczana jest do systemu operatora za pomocą linii kablowej. Sieci kablowe generują pole elektromagnetyczne, którego poziom jest na tyle niski, iż nie zagraża w żaden sposób środowisku. W analizowanym przypadku linie SN z inwerterów do stacji nN/SN dodatkowo zakopane będą w gruncie (w wykopach o głębokości ok. 80 cm) co zniweluje oddziaływanie do zera.

Urządzenia nadzoru i sterowania. Sterowanie farmą będzie się odbywało zdalnie, przy użyciu łączy radiowych oraz za pomocą sterowników umieszczonych w pomieszczeniach sterowni na terenie obiektu. Ze względu na bardzo małą moc tych urządzeń, zasięg ich oddziaływania jest niewielki, ograniczony do kilku centymetrowego obszaru wokół anteny odbiorczej/nadawczej, nie powodując tym samym zagrożenia dla środowiska.

Podsumowując projektowana farma PV nie będzie na etapie funkcjonowania źródłem promieniowania elektromagnetycznego, które przekraczałoby dopuszczalne wartości.

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

Podsumowanie:

Wszelkie oddziaływania zamkną się w granicach farmy. Tym samym farma nie będzie stanowiła zagrożenia dla środowiska, w tym dla zdrowia i warunków życia okolicznej ludności i zwierząt. Nie będzie również stanowiła zagrożenia dla osób sporadycznie przebywających na terenie farmy.

Eksploatacja przedmiotowej farmy fotowoltaicznej nie spowoduje modyfikacji oraz pogorszenia stanu klimatu elektromagnetycznego środowiska oraz nie spowoduje przekroczeń dopuszczalnych natężeń pola magnetycznego i pola elektrycznego.

4. Zapotrzebowanie na surowce i ich zużycie

4.1 Etap realizacji

W trakcie realizacji inwestycji prowadzone prace budowlane to głównie:

- wbijanie profili konstrukcyjnych z opcjonalnym kotwieniem
- wykonanie wykopów pod kable, uziemienie oraz płyty fundamentowe
- posadowienie stacji transformatorowych
- montaż ogrodzenia

- ręczne skręcenie i montaż szkieletu konstrukcji nośnej modułów fotowoltaicznych
- ułożenie kabli w wykopach i wykonaniu wszystkich instalacji elektrycznych
- zasypanie wykopów

Podczas prac budowlanych zostaną wykorzystane materiały: cement, beton, stal konstrukcyjna, profile aluminiowe, elementy instalacyjne (łączniki, kable, elementy montażowe paneli itp.) oraz urządzenia (aparatura elektroenergetyczna itp.). Będą one użyte bezpośrednio lub jako znajdujące się już w dostarczonych prefabrykacjach.

Szacuje się, iż łączne ilości ww. materiałów wyniosą:

- beton (lub prefabrykowane płyty betonowe - stacja transformatorowa): 20 m³ /stacja
- kruszywo (utwardzenie placu manewrowego, opaska wokół stacji): 50 m³
- stal oraz metale (słupki konstrukcji wsporczej, elementy konstrukcyjne): 40 Mg /1 MW
- paliwa (maszyny budowlane, samochody dostawcze): 1,5 m³ / 1 MW

Podczas robót zajdzie konieczność wykorzystania sprzętu budowlanego:

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

Na etapie realizacji przedsięwzięcia woda będzie używana do celów socjalno - bytowych pracowników. Przewidywane zużycie wody na etapie budowy określa się maksymalnie do 1 m³/d / 1 MW. Woda będzie dostarczana cysternami. Woda nie będzie używana na cele budowlane, ponieważ elementy składowe farmy zostaną przywiezione na miejsce w formie gotowej, a na placu budowy zostanie wykonany jedynie ich montaż.

4.2 Etap eksploatacji

Podczas eksploatacji nie występuje zapotrzebowanie na surowce i materiały - farma będzie korzystała jedynie z energii słonecznej.

Do prac konserwacyjnych (mycie paneli, koszenie, ewentualne naprawy) zostanie użyte paliwo (dojazd na farmę, kosiarka spalinowa, myjka). Szacunkowe zapotrzebowanie na paliwo wynosi ok. 1 m³/rok.

5. Zapotrzebowanie na energię i jej zużycie

5.1 Etap realizacji

Szacunkowe zapotrzebowanie na energię wynosi:

- elektryczną: 10 kW
- ciepłą: 0 kW
- gazową: 0 m³

5.2 Etap eksploatacji

Szacunkowe zapotrzebowanie na energię wynosi:

- elektryczną: do 0,1 MW / rok
- ciepłą: 0 MW / rok
- gazową: 0 m³ / rok

Instalacja będzie wykorzystywać wyłącznie energię słoneczną i niewielkie ilości energii elektrycznej dla własnych potrzeb (głównie w nocy dla podtrzymania funkcjonowania systemów monitoringu, kontroli i nadzoru).

6. Wykorzystanie zasobów naturalnych, w tym gleby, wody i powierzchni ziemi

6.1 Etap realizacji

W trakcie budowy praktycznie nie zostanie naruszona wierzchnia warstwa gleby, nie nastąpi też przemieszczanie się mas ziemnych. Najważniejszy etap budowy to posadowienie konstrukcji pod panele oraz ich montaż. W przyjętej technologii nie ma konieczności wykonywania wykopów pod konstrukcje wsporcze (będą one wbijane w grunt), co oznacza brak zużycia dodatkowych materiałów budowlanych (np. woda, beton).

Wykopy zostaną wykonane jedynie pod okablowanie i fundamenty budynków stacji transformatorowych. Będą one płytkie a ziemia pozostanie na terenie działki (nie ma potrzeby wykonywania odwodnienia wykopów). Częściowo zostanie zużyta ona do zasypania wykopów a częściowo do wyrównania powierzchni terenu po zakończeniu budowy.

Woda w niewielkich ilościach zostanie zużyta na potrzeby funkcjonowania zaplecza socjalno - bytowego pracowników.

5.2 Etap eksploatacji

W okresie eksploatacji farma PV będzie funkcjonowała jako ekosystem łąkowy. Teren znajdujący się w granicach inwestycji nie zostanie w całości poddany zabudowie. Charakter zabudowy sprawia, że większa część terenu pozostanie powierzchnią biologicznie czynną.

Zapotrzebowanie na wodę w okresie eksploatacji inwestycji jest związane z ewentualnym myciem paneli (w ilości max. 1 dm³/panel).

Zakłada się, iż mycie będzie odbywało się max. jeden raz w roku przy zastosowaniu paneli tradycyjnych. Inwestor planuje zastosować nowoczesne panele z powłoką grafenową samoczyszczącą, która pozwala ograniczyć częstotliwość mycia. Przy zastosowaniu technologii grafenowej panele myje się raz na 2-3 lata.

Do mycia paneli używa się jedynie wody czystej, zdemineralizowanej, bez dodatku środków czyszczących. Woda z mycia paneli będzie infiltrowała do gruntu w sposób grawitacyjny.

7. Prace rozbiórkowe dotyczące przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko

Prace budowlane związane z demontażem farmy fotowoltaicznej będą miały zakres zbliżony do prac prowadzonych na etapie realizacji przedsięwzięcia. Dodatkowo na tym etapie zostaną przeprowadzone prace związane z rekultywacją terenu i pozostawieniem go w stanie nie gorszym niż przed rozpoczęciem inwestycji. Prace te będą prowadzone zgodnie z przepisami, które będą obowiązywały w czasie likwidacji farmy fotowoltaicznej oraz przy użyciu maszyn i urządzeń, które pozwolą na osiągnięcie zamierzonego efektu.

Okres likwidacji farmy zostanie skrócony do minimum (zakłada się, iż etap ten potrwa ok. 1 miesiąca). Zużyte panele fotowoltaiczne zostaną przekazane firmie, która zapewni ich recykling lub unieszkodliwienie (w zależności od dostępnej w danym czasie technologii) zgodne z przepisami, które wówczas będą obowiązywały.

W trakcie likwidacji zostaną zapewnione przenośne toalety typu TOI-TOI posiadające szczelne zbiorniki na ścieki socjalno-bytowe. Wytworzone ścieki zostaną wywiezione do oczyszczalni ścieków przez uprawnione do tego podmioty.

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

W myśl przepisów ustawy Prawo ochrony środowiska poważna awaria to zdarzenie, w szczególności emisja, pożar lub eksplozja, powstałe w trakcie procesu przemysłowego, magazynowania lub transportu, który prowadzi do powstania zagrożenia życia lub zdrowia ludzi lub środowiska albo powstania takiego zagrożenia z opóźnieniem.

Zakwalifikowanie zakładu do zakładów o dużym lub zwiększonym ryzyku wystąpienia awarii przemysłowej następuje w oparciu o Rozporządzenie Ministra Rozwoju z dnia 29 stycznia 2016 r. w sprawie rodzajów i ilości znajdujących się w zakładzie substancji niebezpiecznych, decydujących o zaliczeniu zakładu do zakładu o zwiększonym lub dużym ryzyku wystąpienia poważnej awarii przemysłowej. Do zakładów o zwiększonym lub dużym ryzyku zalicza się zakład, w którym występują substancji niebezpiecznych w ilości równej lub większej niż określona w załączniku do rozporządzenia. Zarówno sama infrastruktura farmy PV jak również jej eksploatacja nie niesie za sobą zagrożenia wystąpienia poważnej awarii w rozumieniu ww. ustawy Prawo ochrony środowiska, rodzaj i ilość substancji niebezpiecznych znajdujących się

na terenie farmy, nie spowoduje jej zakwalifikowania do zakładów o dużym lub zwiększonym ryzyku wystąpienia poważnej awarii przemysłowej.

Na obszarze inwestycyjnym nie ma zagrożenia wystąpienia katastrof naturalnych. Inwestycja nie będzie zlokalizowana w strefie zagrożenia powodziowego, w strefie zagrożonej możliwością wystąpienia osuwisk, ruchów skorupy ziemskiej, występowania porywistych wiatrów itp. Jedynymi elementami na terenie farmy fotowoltaicznej, które mogą ulec zapaleniu będą transformatory. Elementy te znajdowały się będą w szczelnych kontenerach, co gwarantuje brak możliwości dalszego przeniesienia ognia. Kontenery dodatkowo wyposażone są w systemy detekcji awarii i automatyczne systemy gaśnicze (co redukuje ryzyko powstania wewnętrznego pożaru). Pozostałe elementy farmy fotowoltaicznej wykonane zostaną z materiałów całkowicie niepalnych (metale oraz szkło) oraz trudno palnych (kable solarne). Farma fotowoltaiczna została zaprojektowana z uwzględnieniem obserwowanych obecnie możliwości wystąpienia gwałtownych zjawisk atmosferycznych oraz przewidywanych w przyszłości zmian klimatu.

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

9. Przewidywane skutki dla środowiska w przypadku niepodjęcia realizacji przedsięwzięcia, z uwzględnieniem dostępnych informacji o środowisku oraz wiedzę naukową.

Instalacja fotowoltaiczna pozwala wprost zastąpić konwencjonalne źródło energii i poprzez swój charakter (instalacja praktycznie bezemisyjna) wywołuje bardzo silny pozytywny efekt na środowisko naturalne w szerszym znaczeniu - nie tylko lokalnie (na poziomie regionalnym czy krajowym) ale także globalnie - pozwalając na redukcję efektu cieplarnianego. Z tego powodu łatwo wyliczyć negatywne skutki dla środowiska w przypadku niepodejmowania inwestycji. W ogólnym ujęciu praktycznym efekt ekologiczny rozumiany jest w tym przypadku jako zmniejszenie ilości zanieczyszczeń wprowadzanych do środowiska w relacji przed i po rozpoczęciu eksploatacji nowych urządzeń, będących przedmiotem inwestycji.

Do obliczeń efektu ekologicznego, którym jest wielkość emisji unikniętej, obliczonej w odniesieniu do jednego roku, na podstawie rocznych ilości i rodzajów wyeliminowanych energii nieodnawialnych oraz przyjętych odpowiednio dla nich wskaźników emisyjnych We , przypisanych do danego rodzaju energii skorzystano ze wzoru: $e = \sum Ei * We,i$,

gdzie:

Ei – roczna ilość wyeliminowanej energii nieodnawialnej [MWh]

We,i – wskaźnik emisji [kg/MWh]

Wskaźnik emisyjności dla węgla kamiennego wynosi **342 kg CO₂/MWh**.

Zatem w przypadku rezygnacji z realizacji inwestycji i przy założeniu efektywności instalacji PV na poziomie 1000 mWh rocznie z każdego zainstalowanego MW (x 7 MW zainstalowanej mocy na farmie), **do atmosfery w ciągu roku trafi z konwencjonalnych źródeł wytwarzania energii opalanych węglem kamiennym aż 2 394 ton CO₂**.

Dodatkowo wyliczyć możemy straty dla środowiska przy wykorzystaniu Wskaźnika emisji równoważnej We,r , (pyły, SO₂, NO₂) kg/MWh, który dla węgla kamiennego wynosi **3,56 kg/MWh**. I znowu w przypadku rezygnacji z realizacji inwestycji i przy założeniu efektywności instalacji PV na poziomie 1 000 MWh rocznie z każdego zainstalowanego MW (x 7 MW), **do atmosfery w ciągu roku trafi z konwencjonalnych źródeł wytwarzania energii opalanych węglem kamiennym aż 24,92 tony szkodliwych substancji**.

To oczywiście tylko liczby uwzględniające bezpośrednią zamianę “węgiel - PV” ale jeśli weźmiemy pod uwagę gigantyczne straty energii wynikające z jej przesyłu (często w oparciu o przestarzałe, wielokilometrowe linie przesyłowe i dystrybucyjne) efekt ten będzie jeszcze silniejszy. Prąd zostanie zużyty bowiem w pobliżu miejsca jego wytworzenia.

Wariant niepodjęcia inwestycji jest wariantem niekorzystnym dla środowiska ze względu na brak zmniejszenia emisji dwutlenku węgla i szkodliwych pyłów (brak efektu zastąpienia) a także ze względu na niską przydatność analizowanego terenu zarówno dla świata zwierząt jak i dla ludzi.

Niepodjęcie inwestycji - przede wszystkim ze względu na brak efektu zastąpienia i brak redukcji emisji CO₂ oraz szkodliwych pyłów - to długofalowo istotny wpływ na ludzi, rośliny, zwierzęta, grzyby i siedliska przyrodnicze, wodę i powietrze, powierzchnię ziemi i krajobraz.

Zgodnie z rządową analizą strat w strategicznych obszarach gospodarki wynikających z negatywnych skutków zmian klimatycznych oczekiwane negatywne skutki dla rolnictwa w Polsce to zwiększenie stosunku węgla do azotu w paszach zielonych, zmniejszenie plonu nasion roślin motylkowych o 10 – 20%, zmniejszenie wilgotności gleby o 5%. Większość zmian jest jednak trudnych do przewidzenia - możemy spodziewać się anomalii pogodowych, migracji roślin i zwierząt, podtopień rejonów nadmorskich, zmian w stosunkach wodnych (wysuszenia jednych regionów i wzrostu opadów w innych). **Niepodjęcie inwestycji to**

zgoda na emisję szkodliwych pyłów z konwencjonalnej energetyki - a to negatywny wpływ na zdrowie ludzi. Zanieczyszczenia powietrza są wchłaniane przez ludzi głównie w trakcie oddychania. Przyczyniają się do powstawania schorzeń układu oddechowego, a także zaburzeń reprodukcji i alergii. W środowisku kulturowym człowieka zanieczyszczenia powietrza powodują korozję metali i materiałów budowlanych. Działają niekorzystnie również na świat roślinny, zaburzając procesy fotosyntezy, transpiracji i oddychania. Wtórnie skażają wody i gleby. W skali globalnej mają wpływ na zmiany klimatyczne. Zanieczyszczenia powietrza zwiększają także kwasowość wody pitnej. Powoduje to wzrost zawartości ołowiu, miedzi, cynku, glinu, a nawet kadmu w wodzie dostarczanej do naszych mieszkań. Zakwaszone wody niszczą instalacje wodociągowe, wypłukując z niej różne substancje toksyczne.

Odrębną kwestią jest wpływ na dobra kultury i zabytki - niepodjęcie inwestycji to zgoda na negatywny wpływ szkodliwych pyłów emitowanych z konwencjonalnej energetyki na zbiory muzealne, archiwa i zabytki.

Depozycja pyłu na powierzchni materiałów budowlanych, w tym także zabytków i pomników, prowadzi do ich uszkodzeń zarówno fizycznych, jak i estetycznych, powodując zarówno wymierne straty finansowe, jak i niewymierne straty dziedzictwa kulturowego ludzkości (Juda-Rezler, 2006). Materiały budowlane – metale, kamienie, cement, farby – ulegają naturalnej degradacji w wyniku biodeterioracji lub działania czynników meteorologicznych (wiatru, wilgotności, temperatury, promieniowania słonecznego). Jednak zanieczyszczenia powietrza, w tym także pył, przyspieszają korozję metali oraz niszczenie materiałów wykonanych z kamienia. Dotyczy to zwłaszcza żelaza i stali oraz wapienia, marmuru i cementu. Pyły drobne przenikają do wnętrza budynków, w tym także dziedzictwa kulturowego, nie tylko przez otwory, ale także poprzez pęknięcia w ścianach i wloty filtrów. Większe cząstki są deponowane na powierzchniach zbiorów muzealnych i bibliotecznych. Natomiast cząstki submikronowe przedostają się w przerwy pomiędzy książkami, a następnie wnikając w przerwy między stronami, mogą deponować się na wewnętrznych powierzchniach książek (Smolik i in., 2013).

Brak podejmowania inwestycji, a tym samym wzrost emisji pyłów i CO₂ to także trudny do przewidzenia długofalowy wpływ na formy ochrony przyrody, o których mowa w art. 6 ust. 1 ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody, w tym na cele i przedmiot ochrony obszarów Natura 2000, oraz ciągłość łączących je korytarzy ekologicznych.

Efekt bezpośredni na klimat i środowisko - eliminacja używania nawozów i pestycydów

Nawozy sztuczne: Grunty niskich klas w przypadku upraw rolnych wymagają nawożenia, co stwarza niebezpieczeństwo dla zdrowia ludzi i zwierząt (może skutkować zatrutowaniem wód gruntowych, powietrza, a toksyny z żywnością - zjadanymi roślinami - mogą przedostawać się do organizmów ludzi i zwierząt). Nawozy naturalne również niosą niebezpieczeństwo - oprócz pożądanych składników mogą wprowadzać do gleby wiele toksyn.

Średnio na 1 hektar słabej klasy gleby średnio rocznie dostarcza się ok 500 kg nawozów sztucznych - w wyniku realizacji inwestycji nie trafią one do gruntu, eliminując tym samym zagrożenie dla życia i zdrowia ludzi oraz zwierząt.

Pestycydy: Kolejnym zagrożeniem dla zdrowia i życia ludzi oraz zwierząt są pestycydy. Łącznie w kraju na powierzchnię ok. 0,87 mln ha zastosowano 1 500 ton różnych substancji czynnych spośród których dominowały herbicydy (53 %) ze średnim zużyciem 0,922 kg/ha, fungicydy (26 %) – 0,452 kg/ha oraz insektycydy (16,3 %) ze średnim zużyciem 0,284 kg/ha. Pośród herbicydów dominowały środki na bazie metazachloru, a wśród insektycydów – preparaty z grupy fosforoorganicznych (oprac. na podst. GUS).

Realizacja inwestycji pozwoli na wyeliminowanie wprowadzenia do środowiska wielu aktywnych i potencjalnie groźnych dla zdrowia i życia ludzi oraz zwierząt substancji.

III. ANALIZOWANE WARIANTY PRZEDSIĘWZIĘCIA I ICH WPŁYW NA ŚRODOWISKO

1. Charakterystyka analizowanych wariantów przedsięwzięcia na etapie projektowania

Na etapie projektowania analizowano:

- a) brak realizacji inwestycji
- b) wariant nr 1 - wariant inwestorski (wariant proponowany przez Inwestora do realizacji)
- c) wariant nr 2 - wariant racjonalny alternatywny (polegający na innym sposobie kotwienia paneli w gruncie)
- d) wariant nr 3 - wariant najkorzystniejszy dla środowiska

2. Warianty przedsięwzięcia

2.1 Brak realizacji inwestycji

W rozpatrywanym scenariuszu planowana inwestycja nie zostanie zrealizowana (nie jest to wariant). Wówczas nie nastąpią (pozaornie) żadne oddziaływania na otaczające środowisko. Teren pozostanie w stanie niezmienionym i tak jak dotychczas będzie on użytkowany rolniczo.

Niepodejmowania inwestycji jest scenariuszem niekorzystnym dla środowiska ze względu na brak zmniejszenia emisji dwutlenku węgla i szkodliwych pyłów (brak efektu zastąpienia - brak redukcji emisji CO₂ oraz szkodliwych pyłów). Piszemy o tym szczegółowo w pkt. 9. *“Przewidywane skutki dla środowiska w przypadku niepodjęcia realizacji przedsięwzięcia, z uwzględnieniem dostępnych informacji o środowisku oraz wiedzę naukową”.*

Elektrownia o mocy do 7 MW wyprodukuje w ciągu roku ok. 7 000 MWh energii elektrycznej. Będzie to energia w całości pochodząca z energii słonecznej i wystarczy do

zaopatrzenia ok. 2 000 domów jednorodzinnych. W przypadku braku realizacji inwestycji nie nastąpi tzw. efekt zastąpienia. Tym samym nie nastąpi **eliminacja emisji CO₂ oraz pyłów do atmosfery poprzez zastąpienie źródła konwencjonalnego bezemisyjnym źródłem OZE.**

W przypadku braku realizacji inwestycji i przy założeniu efektywności instalacji PV na poziomie 1 000 MWh rocznie z każdego zainstalowanego MW (x 7 MW zainstalowanej mocy na farmie = 7 000 MWh), **do atmosfery w ciągu roku trafi z konwencjonalnych źródeł wytwarzania energii opalanych węglem kamiennym aż 2 394 ton CO₂.**

Dodatkowo wyliczyć możemy straty dla środowiska przy wykorzystaniu Wskaźnika emisji równoważnej We,r, (pyły, SO₂, NO₂) kg/MWh, który dla węgla kamiennego wynosi 3,56 kg/MWh. I znowu w przypadku braku realizacji inwestycji i przy założeniu efektywności instalacji PV na poziomie 1000 mWh rocznie z każdego zainstalowanego 1MW (x 7 MW), **do atmosfery w ciągu roku trafi z konwencjonalnych źródeł wytwarzania energii opalanych węglem kamiennym aż 24,92 ton szkodliwych substancji.**

Instalacja fotowoltaiczna pozwala wprost zastąpić konwencjonalne źródła energii. Poprzez swój charakter wywołuje pozytywny efekt na środowisko naturalne w szerszym znaczeniu - nie tylko lokalnie ale także globalnie - pozwalając na redukcję efektu cieplarnianego.

To oczywiście tylko liczby uwzględniające bezpośrednią zamianę “węgiel - PV”, ale jeśli weźmiemy pod uwagę gigantyczne straty energii wynikające z jej przesyłu (w oparciu o wielokilometrowe linie przesyłowe i dystrybucyjne) efekt ten będzie jeszcze silniejszy. Prąd wytworzony przez farmę PV będzie mógł być zużyty w pobliżu miejsca jego wytworzenia.

Odrębną kwestią jest wpływ na dobra kultury i zabytki - niepodejmowanie inwestycji to zgoda na negatywny wpływ szkodliwych pyłów emitowanych z konwencjonalnej energetyki na zbiory muzealne, archiwa i zabytki.

Brak podejmowania inwestycji, a tym samym wzrost emisji pyłów i CO₂ to także trudny do przewidzenia długofalowy wpływ na formy ochrony przyrody, o których mowa w art. 6 ust. 1 ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. O ochronie przyrody, w tym na cele i przedmiot ochrony obszarów Natura 2000, oraz ciągłość łączących je korytarzy ekologicznych.

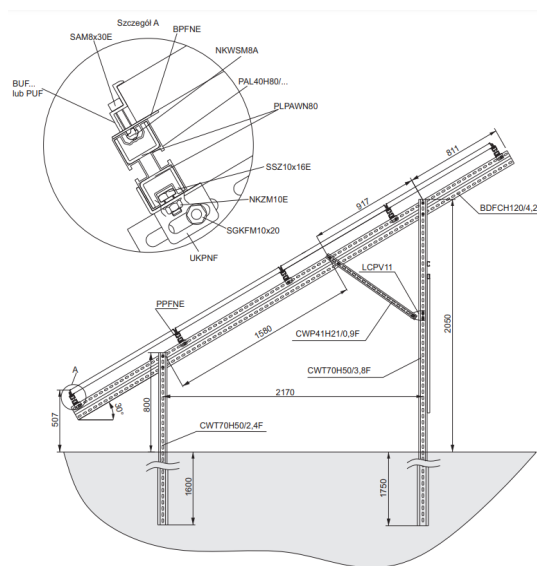
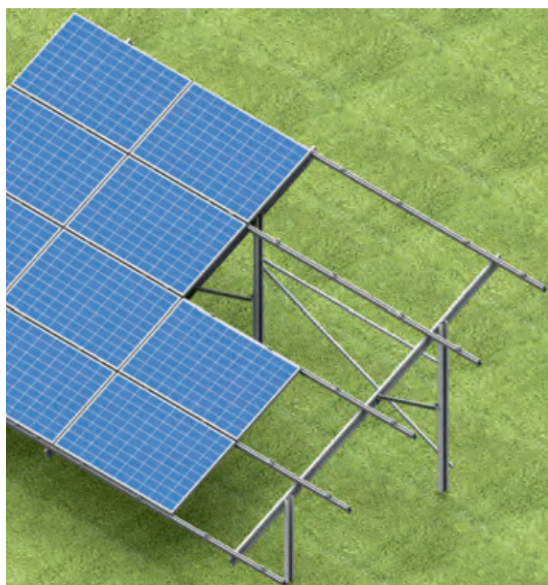
2.2 Wariant nr 1 - wariant proponowany do realizacji przez inwestora

Wariant proponowany do realizacji przez inwestora **zakłada wybudowanie instalacji fotowoltaicznej o mocy do 7 MW** wraz z niezbędną infrastrukturą techniczną.

Instalacja zlokalizowana zostanie na terenie miejscowości Starkowa Huta (gmina Somonino).

Głównymi elementami farmy są **panele PV posadowione na konstrukcji wsporczej wbijanej w grunt za pomocą kafara**, inwertery oraz stacje transformatorowe. Wyprodukowany prąd popłynie do przyłącza wpiętego do linii energetycznej zarządzanej przez właściwego operatora sieci.

W proponowanym wariantcie zastosowane zostaną stalowe konstrukcje wsporcze. Konstrukcje te są wbijane w grunt na głębokość ok. 1,5 - 2,0 m. Wbijanie konstrukcji w grunt prowadzi się za pomocą małego samojezdnego kafara.



Rys. 16 Przykładowy system montażu paneli PV na konstrukcji kotwionej w gruncie

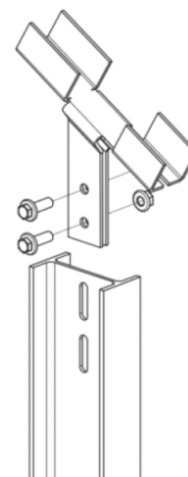
KONSTRUKCJA WBIJANA W GRUNT

Słup stalowy jest standardowo wbijany na głębokość ok. 1,5-2,0 m. Jest to profil, najczęściej o przekroju 50 x 120 i długości 2000 mm.

Do konstrukcji zostaną przytwierdzone stalowe stoły montażowe, a z kolei do stołów zamontowane zostaną panele PV.



Zdj. 21 Wbijanie kafarem słupów pod konstrukcję wsporczą instalacji PV



Zdj. 22 Szyna podtrzymująca konstrukcję PV wbita w rodzimy grunt.

Ryzyko wystąpienia poważnej awarii lub katastrofy naturalnej i budowlanej

Farma PV w wariantcie nr 1 zarówno na etapie budowy jak i funkcjonowania nie stwarza zagrożenia spowodowania zagrażającej środowisku poważnej awarii przemysłowej, katastrofy naturalnej lub budowlanej.

Przy proponowanych rozwiązaniach technicznych inwestycja nie podlega przepisom określonym w rozporządzeniu Ministra Rozwoju z dnia 29.01.2016 r. w sprawie rodzajów i ilości znajdujących się w zakładzie substancji niebezpiecznych, decydujących o zaliczeniu zakładu o zwiększonym ryzyku albo zakładu o dużym ryzyku wystąpienia poważnej awarii przemysłowej.

2.3 Wariant nr 2 - racjonalny wariant alternatywny

Racjonalny wariant alternatywny **zakłada wybudowanie instalacji fotowoltaicznej o mocy do 7 MW** wraz z niezbędną infrastrukturą techniczną.

Instalacja zlokalizowana zostanie na terenie miejscowości Starkowa Huta (gmina Somonino).

Głównymi elementami farmy są: **panele PV montowane na konstrukcjach kotwionych w betonowym fundamencie**, inwertery oraz stacje transformatorowe. Wyprodukowany prąd popłynie do przyłącza wpiętego do linii energetycznej zarządzanej przez właściwego operatora sieci.

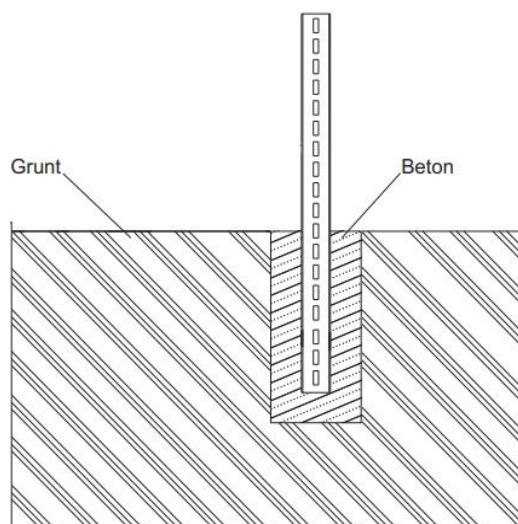
W alternatywnym wariantcie montaż konstrukcji polegałby na wykonaniu w gruncie otworów pod fundament, a następnie trwałym zakotwieniu słupa stalowego w betonowym fundamencie wykonywanym „na mokro” na miejscu realizacji inwestycji.

SŁUPKI MONTOWANE DO BETONOWEGO FUNDAMENTU

Standardowo projektuje się słupki o konstrukcji stalowej wykonane najczęściej z typowego dla tego typu zastosowań profilu 140x80x4 mm. Z belkami łączy się je za pomocą śrub

montażowych. Słupki betonuje się w fundamentach na wysokość min. 60 cm (typowe parametry: beton klasy B-15, wymiary fundamentu: bok 40 cm, minimalna wysokość 110 cm, zbrojenie słupków prętami i strzemionami).

Zabezpieczenie antykorozyjne elementów stalowych wykonuje się przy pomocy powłok malarskich.



Rys. 17 Konstrukcja zakotwiona w betonie



Zdj. 23 Zalewanie betonem fundamentów konstrukcji pod panele PV

Ryzyko wystąpienia poważnej awarii lub katastrofy naturalnej i budowlanej

Farma PV w wariantcie nr 2 zarówno na etapie budowy jak i funkcjonowania nie stwarza zagrożenia spowodowania zagrażającej środowisku poważnej awarii przemysłowej, katastrofy naturalnej lub budowlanej.

Prąd stały zamieniony zostanie przez inwertery na prąd zmienny i przekazany do **kontenerowych stacji transformatorowych**. Stąd prąd popłynie do linii SN zarządzanej przez właściwego operatora sieci.

Przy proponowanych rozwiązaniach technicznych i technologicznych inwestycja nie podlega przepisom określonym w rozporządzeniu Ministra Rozwoju z dnia 29 stycznia 2016 r. w sprawie rodzajów i ilości znajdujących się w zakładzie substancji niebezpiecznych, decydujących o zaliczeniu zakładu o zwiększonym ryzyku albo zakładu o dużym ryzyku wystąpienia poważnej awarii przemysłowej.

2.4 Wariant nr 3 - wariant najkorzystniejszy dla środowiska

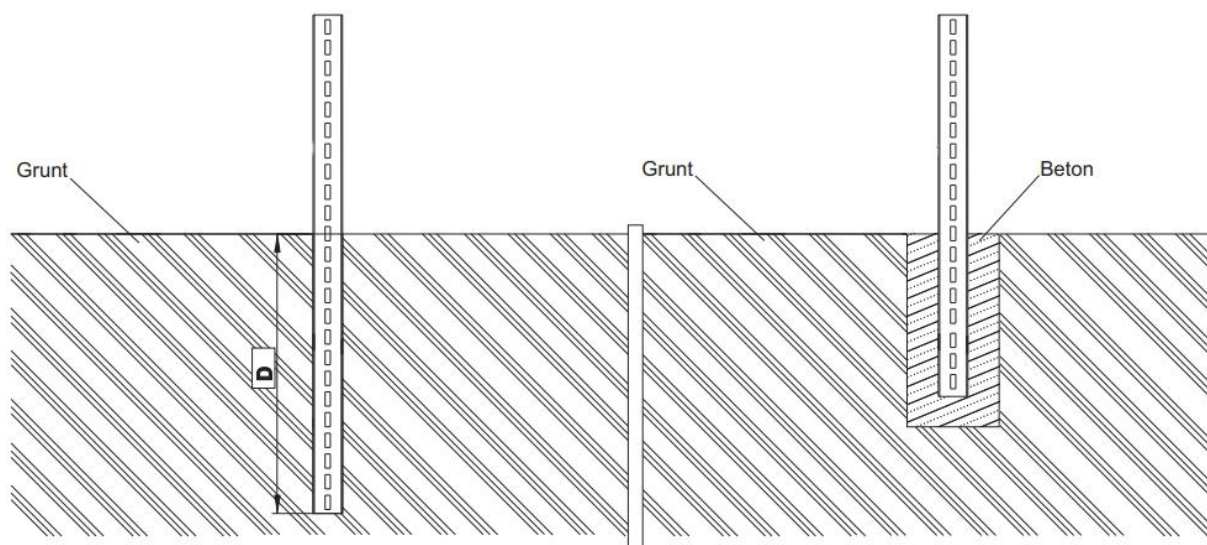
Instalacja fotowoltaiczna charakteryzuje się dużą prostotą. Składa się de facto z trzech podstawowych elementów, z czego dominujące (pod względem zarówno ilościowym jak i wymiarowym) są panele fotowoltaiczne posadowione na konstrukcji wsporczej.

Pozostałe dwa elementy farmy są marginalne - to standardowe stacje transformatorowe i standardowe inwertery. Ich ewentualne różnice (np. technologiczne, konstrukcyjne) są minimalne stąd też nie wypełniają one postulatu wariantowości. Poza tym ewentualne, minimalne różnice w tych elementach nie wpływają na oddziaływanie farmy na środowisko.

Dlatego za racjonalne uznano rozpatrywanie wariantowości dotyczące elementu dominującego, jakim są panele. Ewentualne różnice w budowie samych paneli również nie wpłyną na oddziaływanie farmy na stan środowiska. Stąd też wybierając wariant najkorzystniejszy dla środowiska rozpatrywano sposób kotwienia paneli w gruncie.

Wariant najkorzystniejszy dla środowiska wybrano zatem spośród dwóch dostępnych i możliwych do zrealizowania:

- 1) posadowienie paneli na konstrukcjach wsporczych wbijanych za pomocą kafara
- 2) posadowienie paneli na betonowych konstrukcjach wsporczych



Rys. 18 Różnice w sposobie kotwienia



Zdj. 24 Różnice w sposobie kotwienia

3. Przewidywane oddziaływania analizowanych wariantów na środowisko, w tym również w przypadku wystąpienia poważnej awarii przemysłowej i katastrofy naturalnej i budowlanej, na klimat, w tym emisje gazów cieplarnianych i oddziaływania istotne z punktu widzenia dostosowania do zmian klimatu, a także możliwego transgranicznego oddziaływania na środowisko, a w przypadku drogi w transeuropejskiej sieci drogowej, także wpływu planowanej drogi na bezpieczeństwo ruchu drogowego wraz z porównaniem oddziaływań analizowanych wariantów.

3.1 Opis oddziaływania na środowisko wariantu inwestorskiego

Wariant inwestorski polega na montażu paneli na stalowych konstrukcjach, które są wbijane w grunt za pomocą kafara.

Oddziaływanie proponowanego wariantu na środowisko przeanalizowano na każdym z etapów (tj. na etapie realizacji, eksploatacji, likwidacji). Przy czym w poniższej analizie zostały uwzględnione szczególnie aspekty, które różnią oba warianty a tym samym powodują inne oddziaływania na środowisko.

A. Etap realizacji

Etap realizacji obu wariantów jest zróżnicowany, co wynika z odmiennego sposobu kotwienia konstrukcji wsporczej w gruncie.

W wariantcie inwestorskim etap budowy jest krótszy, zaangażowana jest mniejsza ilość pracowników, zużytych jest mniej surowców, pracuje mniej maszyn i sprzętów. To oznacza mniejszą ilość dojazdów na farmę, mniej powstałych ścieków socjalno - bytowych.

Krótszy czas budowy oznacza mniejszą ilość emisji substancji pyłowych i gazowych do środowiska. Charakter prac powoduje chwilowy wzrost zapylenia oraz wzrostu stężenia NO_x i węglowodorów w powietrzu.

Na etapie budowy powstaną wyłącznie ścieki socjalno - bytowe, związane z obecnością na terenie budowy pracowników. Ścieki te będą gromadzone w szczelnych toaletach typu TOI-TOI.

Realizacja inwestycji nie wiąże się z wytworzeniem ścieków technologicznych, stąd też etap budowy nie ma wpływu na środowisko wodne. Wbijanie konstrukcji odbywa się jedynie przy pomocy kłosa, nie ma konieczności użycia wody. Wody opadowe będą swobodnie infiltrowały w głąb gruntu, odprowadzane będą więc w sposób naturalny.



Zdj. 25 Proces wbijania słupków konstrukcji wsporczej

Realizacja wariantu spowoduje nieznaczne przekształcenie profilu glebowego, poprzez ingerencję w powierzchnię ziemi, na skutek wbijania konstrukcji wsporczych. Kotwienie na głębokość (najczęściej ok. 1,5-2,0 m) nie pociągnie za sobą zmian w postaci zachwiania równowagi przyrodniczej w środowisku lokalnym. Inwestycja nie spowoduje zmiany rzeźby terenu.

Elementy składowe farmy zostaną dostarczone na budowę w postaci gotowych elementów (nie ma konieczności używania dodatkowych surowców na placu budowy).

Powstanie mniejsza ilość odpadów. Nie powstaną odpady w postaci mas ziemnych. Niewielkie ilości mas ziemnych mogą powstać podczas wykopów. Zostaną one jednak zagospodarowane od razu na miejscu do zasypiania wykopów.

B. Etap eksploatacji

Działanie farmy w okresie eksploatacji w obu wariantach jest takie same. Różnica w oddziaływaniu na środowisko jest następstwem innego sposobu kotwienia paneli w gruncie.

W wariantcie inwestorskim teren inwestycji będzie funkcjonował jako ekosystem łąkowy. Jedynym elementem związanym z gruntem będzie stalowy słupek, w związku z tym tylko jego powierzchnia zmniejszy powierzchnię czynną terenu. Bezpośrednio wokół słupka będzie mogła porastać roślinność trawiasta.

Wody opadowe będą swobodnie infiltrowały w głąb gruntu, odprowadzane będą więc w sposób naturalny.

Inwestycja w okresie eksploatacji nie będzie oddziaływała na zabytki oraz dobra materialne. Nie zostaną przekroczone dopuszczalne poziomy hałasu ani też poziomy pola elektromagnetycznego. Inwestycja nie wpłynie na zdrowie i życie ludzi. W okresie długofalowym przyczyni się do poprawy stanu powietrza atmosferycznego.

W analizowanym wariantcie konstrukcja stalowa będzie wbijana bezpośrednio w grunt. Stal konstrukcyjna będzie w okresie funkcjonowania farmy PV (25 lat) w stałym kontakcie z glebą. To rodzi potencjalne zagrożenia dla środowiska wodno - glebowego.

Obecnie stosowane materiały konstrukcyjne eliminują ryzyko wprowadzenia do środowiska szkodliwych substancji. Najczęściej stosowane materiały to stal nierdzewna, stal ocynkowana czy stal pokryta specjalistycznymi powłokami.

Obecnie do konstrukcji wsporczych najczęściej stosuje się następujące gatunki stali:

- a) stal nierdzewna gatunku AISI 304 - to najbardziej uniwersalna i najczęściej stosowana ze wszystkich stali nierdzewnych. Gatunek 304 jest stal austenityczna zawierająca co najmniej 18% chromu i 8% niklu, w połączeniu z maksymalnie 0,08% węgla. Jest to stal niemagnetyczna. Minimalna zawartość chromu wynosi 18% i zapewnia odporność na korozję i utlenianie. Charakterystyka metalurgiczna stopu wynika przede wszystkim z zawartości niklu (8%), co również zwiększa odporność na korozję powodowaną przez redukcję chemikaliów. Niska zawartość węgla (maks. 0,08%), oznacza mniejsze wytrącanie węgla podczas spawania i mniejszą podatność na korozję
- b) stal Magnelis - to specjalistyczny materiał ze stali węglowej, powleczony obustronnie stopem cynkowo - aluminiowo - magnezowym. Stop ten składa się z 93,5% cynku, 3,5% aluminium i 3% magnezu. Jest on nakładany w procesie ciągłego cynkowania ogniowego. Ten optymalny skład chemiczny został wybrany, aby zapewnić najlepsze rezultaty pod względem odporności na korozję. To obecnie szeroko stosowany materiał w konstrukcjach wsporczych paneli PV.

C. Etap likwidacji

Różnica w oddziaływaniu na środowisko na etapie likwidacji jest następstwem innego sposobu kotwienia paneli w gruncie.

Etap likwidacji jest krótki i prosty. Nie wymaga użycia ciężkiego sprzętu ani też specjalistycznych maszyn. Główne prace polegają na wyciągnięciu z gleby stalowych konstrukcji przy pomocy hydraulicznej wyciągarki.

Etap likwidacji nie wiąże się w wytworzeniem znacznej ilości odpadów - zdemontowane elementy są wywożone poza teren inwestycji. Po wyciągnięciu słupków gleba nie jest zanieczyszczona.

Proces rekultywacji terenu jest szybki, polega on w zasadzie tylko na zasypaniu otworów po stalowych konstrukcjach i rowów po wydobytych z gruntu przewodach.

3.2 Opis oddziaływania na środowisko racjonalnego wariantu alternatywnego

Racjonalny wariant alternatywny polega na montażu paneli na stalowych konstrukcjach, które są kotwione w gruncie w fundamencie betonowanym na mokro. Betonowanie to wykonuje się na miejscu budowy bezpośrednio przed zamontowaniem konstrukcji.

Oddziaływanie alternatywnego wariantu na środowisko przeanalizowano na każdym z etapów (tj. na etapie realizacji, eksploatacji, likwidacji). Przy czym w poniższej analizie zostały uwzględnione szczególnie aspekty, które różnią oba warianty a tym samym powodują inne oddziaływania na środowisko.

A. Etap realizacji

Etap realizacji obu wariantów jest zróżnicowany, co wynika z odmiennego sposobu kotwienia konstrukcji w gruncie.

W wariantcie alternatywnym etap budowy jest dłuższy i bardziej skomplikowany, wymaga zaangażowania większej ilości pracowników. Zużywane jest więcej surowców (w tym woda) pracuje więcej maszyn i sprzętów.

Wydłużenie okresu budowy oznacza większą ilość dojazdów na farmę, większą ilość powstałych ścieków socjalno - bytowych, większą emisję spalin.

Na etapie budowy powstaną ścieki socjalno - bytowe, związane z obecnością na terenie budowy pracowników jak również ścieki technologiczne (do betonowania zużywana jest woda). Powstałe ścieki technologiczne mogą zawierać np. zawiesiny, piasek, drobinki cementu, betonu, frakcje ilaste. Będą one wsiąkały w grunt. Powstanie ścieków wiąże się zatem z zanieczyszczeniem środowiska wodno - glebowego.

Ilość powstałych ścieków technologicznych jest zależna od technologii przygotowania i użycia betonu.

Wody opadowe i roztopowe będą swobodnie infiltrowały w głąb gruntu. Mogą być one w częściowo zanieczyszczone na skutek obecności na terenie budowy m.in. betonu czy piasku.

Realizacja wariantu spowoduje dość znaczne przekształcenie profilu glebowego. Zostanie naruszona roślinność trawiasta występująca na terenie działki. Miejsce posadowienia betonowego fundamentu wiąże się z wcześniejszym oczyszczeniem terenu, w tym z pozbawieniem go szaty roślinnej.

Betonowanie wiąże się z użyciem większej ilości surowców na miejscu, które spowodują wzrost emisji pyłów do atmosfery i tym samym wpłyną na stan jakości lokalnego powietrza atmosferycznego.

Powstanie większa ilość odpadów wynikająca z użycia betonu i konieczności fundamentowania. Za powstałe odpady odpowiedzialne będą firmy wykonujące prace budowlane.

Nie powstaną odpady w postaci mas ziemnych. Niewielkie ilości mas ziemnych mogą powstać podczas wykopów pod kable. Zostaną one zagospodarowane od razu na miejscu do zasypania wykopów.

B. Etap eksploatacji

Działanie farmy w okresie eksploatacji w obu wariantach jest takie same. Różnica w oddziaływaniu na środowisko jest następstwem innego sposobu kotwienia paneli w gruncie.

W wariantcie alternatywnym teren inwestycji będzie funkcjonował jako ekosystem łąkowy. Elementami trwale związanymi z gruntem będą betonowe fundamenty o wymiarach ok. 40 x 40 cm. Łączna powierzchnia tych fundamentów w sposób znaczny zmniejszy powierzchnię czynną terenu.

Wody opadowe będą swobodnie infiltrowały w głąb gruntu, odprowadzane będą więc w sposób naturalny. Mogą one być w nieznacznym stopniu zanieczyszczone na skutek obecności na terenie inwestycji betonu i pojawiających się z czasem odprysków i kruszenia wskutek działania czynników atmosferycznych (np. wiatr, opady, temperatura).

Inwestycja w okresie eksploatacji nie będzie oddziaływała na zabytki oraz dobra materialne. Nie zostaną przekroczone dopuszczalne poziomy hałasu ani też poziomy pola elektromagnetycznego. Inwestycja nie wpłynie na zdrowie i życie ludzi. W okresie długofalowym przyczyni się do poprawy stanu powietrza atmosferycznego.

Niebezpiecznym dla środowiska jest postępujące wraz z upływem czasu zjawisko związane z **korozją betonu**.

Na etapie eksploatacji beton użyty do fundamentowania konstrukcji będzie miał stały kontakt z glebą i będą na niego stale oddziaływać czynniki środowiskowe. Beton z czasem ulega korozji (działanie farmy przewidziano na 25 lat zatem są to procesy nieuniknione).

Na etapie eksploatacji może wystąpić:

- a) **Korozja fizyczna betonu** - zachodzi przez szereg czynników, np. przez wodę, cząstki stałe. Są trzy rodzaje korozji fizycznej. Pierwszym z nich jest erozja. Polega ona na zużyciu powierzchni betonu. Jest to wynik działania cząstek stałych, które są transportowane przez powietrze czy wodę. Kolejnym rodzajem jest kawitacja. Polega ona na zniszczeniu powierzchni betonu przez wodę mającą z nim kontakt. Wyróżniamy również korozję mrozową, która powoduje wykruszenie lub zniszczenie betonu na skutek powiększania się objętości wody, zamarzającej w jego szczelinach
- b) **Korozja chemiczna betonu** - jest spowodowana działaniem różnych związków chemicznych. Dzieli się ona na korozję siarczanową, korozja ługującą, korozja magnezowa, korozja kwasowa oraz korozja chlorkową. Zwykle są to rzeczy, których nie jesteśmy w stanie wyizolować jak np. dymy przemysłowe, gazy spalinowe oraz bakterie i mikroorganizmy, a nawet miękka woda
- c) **Korozja biologiczna betonu** - następuje wskutek obecności bakterii, grzybów na nawet glonów. W wyniku ich działania, a dokładniej – rozkładu, powstaje kwas siarkowy, który wywołuje tą korozję. Jest ona zwykle nazywana kwasową bądź siarczanową

Korozja betonu może mieć szereg negatywnych skutków dla środowiska - głównie wodnego i glebowego. Zwykle są to: powstawanie różnego typu soli oraz wymywanie składników.

W analizowanym wariantcie odmiennie niż w wariantcie inwestorskim nie występuje bezpośredni kontakt stali konstrukcyjnej z glebą.

C. Etap likwidacji

Różnica w oddziaływaniu na środowisko na etapie likwidacji jest następstwem innego sposobu kotwienia paneli w gruncie. Etap likwidacji trwa długo i jest dość skomplikowany. Wymaga użycia cięższego i liczniejszego sprzętu oraz maszyn, np. do kruszenia betonu i jego usuwania z gleby.

Do procesu likwidacji może zostać użyta woda (m.in. do prac związanych z demontażem fundamentów oraz do prac porządkowych). Nastąpi też okresowe zanieczyszczenie gleby związkami koloidalnymi i zawiesinami.

Etap likwidacji wiąże się z wytworzeniem większej ilości odpadów - oprócz zdemontowanych elementów farmy powstaną znaczne ilości odpadu w postaci betonu (w tym betonu zmieszanego z glebą).

Po usunięciu fundamentów gleba będzie zanieczyszczona.

Proces rekultywacji terenu będzie dłuższy i wymagający m.in. oczyszczenia wierzchniej warstwy gleby.

3.3 Porównanie oddziaływań na środowisko analizowanych wariantów

W porównaniu obu analizowanych wariantów w kontekście oddziaływań na środowisko skupiono się głównie na różnicach wynikających z różnego posadowienia konstrukcji wsporczej w gruncie (wbijanie przy pomocy kafara oraz betonowanie fundamentu na mokro).

Różnica w sposobie posadowienia paneli w obu wariantach wpływa na sposób oddziaływania na poszczególne komponenty środowiska.

Poniżej znajduje się tabelaryczne porównanie obu analizowanych wariantów wraz z ich wpływem na poszczególne elementy środowiska przyrodniczego na etapie realizacji, eksploatacji oraz likwidacji.

Lp	Wariant nr 1	Wariant nr 2
I. ETAP REALIZACJI		
1	Oddziaływanie na ludzi, rośliny, zwierzęta, grzyby i siedliska przyrodnicze, wodę i powietrze	
	Proces budowy farmy nie będzie oddziaływał na zdrowie i życie człowieka. Prace będą prowadzone wyłącznie w porze dziennej. Wszelkie oddziaływania ustaną w momencie zakończenia prac. Używany będzie jedynie sprzęt sprawny technicznie. Emisja pola i promieniowania elektromagnetycznego będzie miała znaczenie marginalne. Prace będą prowadzone poza okresem rozrodczym i lęgowym, nie zostaną zniszczone siedliska roślin i zwierząt, nie zmniejszą się zasoby pokarmowe dla zwierząt.	
	<u>Różnica:</u> W wariacie tym nastąpi większa emisja hałasu na skutek prac maszyn – kafarów, które wbijają konstrukcje pod panele. Prace te trwają jednak tylko kilka dni a dopuszczalny poziom hałasu nie zostanie przekroczony. Będzie on słyszalny wyłącznie na obszarze inwestycji. Emisja zanieczyszczeń do atmosfery będzie na minimalnym poziomie. Woda będzie użyta tylko na potrzeby bytowe pracowników.	<u>Różnica:</u> W wariacie tym nastąpi większa emisja zanieczyszczeń do atmosfery. Technologia budowy jest bardziej skomplikowana i wiąże się z koniecznością użycia większej ilości maszyn, sprzętu oraz materiałów (beton). Na placu budowy będzie miał miejsce większy ruch samochodowy. Może być konieczne zużycie znacznej ilości wody. Nastąpi bardziej znacząca ingerencja w wierzchnią warstwę gleby. Czas budowy potrwa dłużej. Nastąpi większa emisja substancji zanieczyszczających do atmosfery. Będą to: kurz, pył, drobinki piasku i żwiru a także spaliny

		pochodzące ze zwiększonego ruchu samochodowego oraz użycia większej ilości maszyn budowlanych.
2	Oddziaływanie na powierzchnię ziemi, z uwzględnieniem ruchów masowych ziemi i krajobraz	
	Farma PV na etapie budowy nie będzie miała znacznego wpływu na okoliczny krajobraz. Położenie inwestycji na obszarze równinnym, rolniczym o nielicznej zabudowie spowoduje, iż sam fakt budowy będzie widoczny jedynie dla osób przebywających w bezpośrednim sąsiedztwie terenu inwestycji. W wyniku budowy nie powstaną ruchy masowe ziemi. Wszelkie masy ziemne, pochodzące z wykopów zostaną zagospodarowane na miejscu do mikroniwelacji terenu. Po zakończeniu budowy teren farmy PV zostanie obsiany roślinnością trawiastą.	
	<u>Różnica:</u> Oddziaływanie na powierzchnię ziemi będzie praktycznie niezauważalne. Jedyna ingerencja w grunt to wbicie konstrukcji wsporczej, na której zamontowane będą panele. Głębokość otworu wyniesie ok. 1,5 - 2,0 m. Powierzchnia biologicznie czynna pozostanie praktycznie nie zmniejszona.	<u>Różnica:</u> Oddziaływanie na powierzchnię ziemi będzie znaczne. Technologia wykonania farmy spowoduje przekształcenie profilu glebowego. Montaż konstrukcji polega na wykonaniu w gruncie otworów pod fundament, a następnie trwałym zakotwieniu słupa stalowego w betonowym fundamencie wykonywanym „na mokro” na miejscu realizacji inwestycji. Znacznie zostanie zmniejszona powierzchnia biologicznie czynna.
3	Oddziaływanie na dobra materialne	
	Nie dotyczy - sam fakt budowy farmy fotowoltaicznej nie wpłynie na dobra materialne	
4	Oddziaływanie na zabytki i krajobraz kulturowy, objęte istniejącą dokumentacją, w szczególności rejestrem lub ewidencją zabytków	
	Nie dotyczy - fakt budowy farmy PV nie wpłynie na zabytki oraz krajobraz kulturowy	
5	Oddziaływanie na formy ochrony przyrody, o których mowa w art. 6 ust. 1 ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody, w tym na cele i przedmiot ochrony obszarów Natura 2000, oraz ciągłość łączących je korytarzy ekologicznych	
	Nie dotyczy - sam fakt budowy farmy fotowoltaicznej nie wpłynie na formy ochrony przyrody (w tym na cele i przedmiot ochrony obszarów Natura 2000). Nie wpłynie także istotnie na korytarze ekologiczne oraz na funkcje jaką pełnią w środowisku (farma PV położona będzie w granicach korytarza ekologicznego - ale nie zakłóci jego drożności).	
6	Oddziaływanie na klimat, w tym emisje gazów cieplarnianych i oddziaływania istotne z punktu widzenia dostosowania do zmian klimatu.	

	Na etapie realizacji projektu ze względu na charakter prac budowlanych oba warianty pozostają bez wpływu klimat, w tym emisje gazów cieplarnianych i oddziaływania istotne z punktu widzenia dostosowania do zmian klimatu.
7	Wzajemne oddziaływanie między ww. elementami
	Nie dotyczy
II. ETAP EKSPLOATACJI	
1	Oddziaływanie na ludzi, rośliny, zwierzęta, grzyby i siedliska przyrodnicze, wodę i powietrze
	Na etapie eksploatacji brak jest negatywnego oddziaływania na ludzi, rośliny, zwierzęta, grzyby, siedliska przyrodnicze oraz wodę i powietrze. W okresie długofalowym farma PV przyczyni się do poprawy stanu środowiska naturalnego, co bezpośrednio przełoży się na poprawę stanu zdrowia okolicznych mieszkańców i kondycję środowiska przyrodniczego. Dzięki zastosowaniu licznych rozwiązań chroniących środowisko farma jest neutralna dla ww. elementów środowiska. Do działania potrzebuje jedynie energii słonecznej. Nie uszczupla zasobów naturalnych. Dzięki jej działaniu zostaje zmniejszony pobór energii ze źródeł konwencjonalnych. Farma jest inwestycją bezobsługową. Stąd też nie jest konieczne przebywanie na jej terenie pracowników. A to oznacza brak budowy zaplecza socjalnego i brak wytwarzania ścieków bytowych. Jedynie prace związane z utrzymaniem farmy to koszenie trawy oraz ewentualne mycie paneli. Farma nie jest więc źródłem emisji szkodliwych substancji do atmosfery. Jej działanie nie wiąże się z emisją pyłów ani gazów. Wytwarzany hałas nie przekracza poziomów dopuszczalnych i jest słyszalny jedynie w obrębie inwestycji. Woda używana do mycia paneli jest czysta, nie zawiera żadnych środków chemicznych ani detergentów dlatego też może swobodnie infiltrować w głąb gruntu nie zanieczyszczając go.
2	Oddziaływanie na powierzchnię ziemi, z uwzględnieniem ruchów masowych ziemi i krajobraz
	Farma PV wybudowana zostanie na terenie równinnym, o charakterze rolniczym. Ze względu na wysokość paneli nie będzie stanowiła dominanty w krajobrazie. Brak jest możliwości wystąpienia ruchów masowych ziemi spowodowanych zarówno naturalnie jak i w wyniku działalności człowieka.
3	Oddziaływanie na dobra materialne
	Okres eksploatacji farmy przewidziany jest na ok. 25 lat. Technologia wykonania farmy oraz jej eksploatacji (instalacja bezemisyjna, nie korzystająca z surowców) wyklucza wystąpienie poważnej awarii czy katastrofy budowlanej, która mogłaby mieć wpływ na dobra materialne.

4	Oddziaływanie na zabytki i krajobraz kulturowy, objęte istniejącą dokumentacją, w szczególności rejestrem lub ewidencją zabytków
	W trakcie okresu eksploatacji bezemisyjna instalacja nie będzie oddziaływała na zabytki i krajobraz kulturowy gminy.
5	Oddziaływanie na formy ochrony przyrody, o których mowa w art. 6 ust. 1 ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody, w tym na cele i przedmiot ochrony obszarów Natura 2000, oraz ciągłość łączących je korytarzy ekologicznych
	Inwestycja w okresie eksploatacji nie będzie oddziaływała negatywnie na żadne formy ochrony przyrody, w tym na obszary Natura 2000. Z racji zaprojektowanych rozwiązań minimalizujących wpływ na obszary chronione nie wystąpi. Nie wpłynie też na funkcjonowanie sieci korytarzy ekologicznych w Polsce (farma PV położona będzie w granicach korytarza ekologicznego - ale nie zakłóci jego drożności ani funkcji, jakie pełni on w środowisku).
6	Oddziaływanie na klimat, w tym emisje gazów cieplarnianych i oddziaływania istotne z punktu widzenia dostosowania do zmian klimatu
	Oba warianty mają w identycznym stopniu pozytywny wpływ na klimat z punktu widzenia dostosowania do zmian klimatu - pozwalają na redukcję emisji do atmosfery gazów cieplarnianych oraz szkodliwych substancji.
7	Wzajemne oddziaływanie między ww. elementami
	Nie dotyczy
III. ETAP LIKWIDACJI	
1	Oddziaływanie na ludzi, rośliny, zwierzęta, grzyby i siedliska przyrodnicze, wodę i powietrze
	Etap likwidacji zakłada usunięcie z terenu działki inwestycyjnej wszystkich elementów instalacji oraz uporządkowanie terenu. Hałas maszyn użytych do likwidacji farmy będzie mieścił się w granicach poziomów dopuszczalnych. Używany będzie jedynie sprzęt sprawny technicznie. Wszelkie oddziaływania będą krótkotrwałe i ustaną w momencie zakończenia prac. Emisja pola i promieniowania elektromagnetycznego będzie miała znaczenie marginalne. Proces likwidacji nie wpłynie na rośliny, zwierzęta, grzyby i siedliska przyrodnicze. Prace będą prowadzone poza okresem rozrodczym i lęgowym, nie zostaną zniszczone siedliska roślin, nie zmniejszą się zasoby pokarmowe dla zwierząt.

	<u>Różnica:</u> Zakłada się ilość emisji substancji do atmosfery na poziomie zbliżonym do etapu budowy. Źródłem emisji substancji będą spaliny pochodzące ze spalania paliw w samochodach i maszynach. Źródłem hałasu będzie głównie praca maszyn, które będą wyciągały konstrukcje z ziemi. Woda zużywana będzie jedynie na potrzeby socjalne pracowników. Nie będzie ona zużywana do procesu likwidacji farmy. W wybranym wariantcie proces likwidacji będzie krótszy i mniej skomplikowany. Większa część składowych instalacji zostanie poddana recyklingowi - stalowe konstrukcje, aluminiowe ramy paneli PV, szkło z paneli PV oraz inne elementy.	<u>Różnica:</u> Na skutek likwidacji fundamentów betonowych nastąpi znaczna emisja kurzu oraz pyłu do atmosfery. Proces likwidacji potrwa dłużej i będzie bardziej skomplikowany – konieczne będzie użycie większej ilości maszyn oraz sprzętów. Większa ilość użytych maszyn spowoduje większą ilość emisji substancji do atmosfery. Maszyny te będą źródłem hałasu, który powstanie m.in. podczas kruszenia czy kucia fundamentów betonowych. Powstanie większa ilość odpadów. Do ich wywiezienia będzie potrzebna większa ilość samochodów, które będą emitowały zanieczyszczenia pochodzące ze spalania paliwa.
2	Oddziaływanie na powierzchnię ziemi, z uwzględnieniem ruchów masowych ziemi i krajobraz	
	Celem procesu likwidacji będzie przywrócenie terenu inwestycji do stanu pierwotnego, umożliwiającego użytkowanie rolnicze. W wyniku likwidacji nie powstaną ruchy masowe ziemi. Wszelkie masy ziemne powstałe w procesie likwidacji zostaną zagospodarowane na miejscu do mikroniwelacji terenu.	
	<u>Różnica:</u> Oddziaływanie na powierzchnię ziemi będzie praktycznie niezauważalne. Jedyną ingerencją w grunt spowodowaną będzie pracami polegającymi na wyciągnięciu konstrukcji wsporczej paneli. Prace zostaną przeprowadzone bez konieczności użycia ciężkich sprzętów i maszyn.	<u>Różnica:</u> Oddziaływanie na powierzchnię ziemi będzie znaczne. Technologia wykonania farmy spowoduje konieczność użycia większej ilości maszyn i sprzętu do likwidacji farmy. W technologii tej konieczne będzie usunięcie z gruntu fundamentów betonowych oraz zakotwiczonych w nich słupów stalowych. Proces likwidacji w tym wariantcie będzie bardziej skomplikowany i czasochłonny. Konieczne będzie odseparowanie części betonowych od gruntu a następnie uzupełnienie ubytków i wyrównanie terenu.
3	Oddziaływanie na dobra materialne	
	Nie dotyczy - proces likwidacji farmy fotowoltaicznej nie wpłynie na dobra materialne	

4	Oddziaływanie na zabytki i krajobraz kulturowy, objęte istniejącą dokumentacją, w szczególności rejestrem lub ewidencją zabytków
	Nie dotyczy – proces likwidacji farmy PV nie wpłynie na zabytki oraz krajobraz kulturowy
5	Oddziaływanie na formy ochrony przyrody, o których mowa w art. 6 ust. 1 ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody, w tym na cele i przedmiot ochrony obszarów Natura 2000, oraz ciągłość łączących je korytarzy ekologicznych
	Nie dotyczy – proces likwidacji farmy fotowoltaicznej nie wpłynie na formy ochrony przyrody (w tym na cele i przedmiot ochrony obszarów Natura 2000 oraz na korytarze ekologiczne)
6	Oddziaływanie na klimat, w tym emisje gazów cieplarnianych i oddziaływania istotne z punktu widzenia dostosowania do zmian klimatu.
	Demontaż farmy PV pozostanie bez negatywnego wpływu w tym zakresie
7	Wzajemne oddziaływanie między ww. elementami
	Nie dotyczy

Tab. 3 Porównanie oddziaływania na środowisko obu analizowanych wariantów

3.4 Wybór wariantu do realizacji wraz z uzasadnieniem

Wyboru wariantu do realizacji dokonano porównując różne sposoby mocowania konstrukcji wsporczej w gruncie. Różnice te powodują odmienne oddziaływania na poszczególne komponenty środowiska.

Dla każdego z wariantów zidentyfikowano wady i zalety w kontekście oddziaływania na środowisko. Zestawiono je poniżej:

Wariant nr 1:

a) zalety:

- krótszy czas budowy i likwidacji
- mniejsza ilość zużytych materiałów i surowców
- mniejsza ilość zaangażowanych maszyn i sprzętów na etapie budowy i likwidacji
- brak zużycia wody na etapie budowy
- brak powstawania ścieków technologicznych na etapie budowy
- możliwość recyklingu całej konstrukcji wsporczej - stalowej (po likwidacji inwestycji)

b) wady:

- większy hałas na etapie montażu spowodowany pracą kłosa
- powstanie drgań spowodowanych pracą kłosa
- większa ilość zużytej stali

Wariant nr 2:

a) zalety:

- mniejszy hałas na etapie budowy
- brak powstawania drgań na etapie budowy
- mniejsza ilość zużytej stali

b) wady:

- dłuższy czas budowy i likwidacji
- większa ilość zużytych materiałów i surowców
- większa ilość zaangażowanych maszyn (np. betoniarki)
- większa ilość pracowników (powstanie większa ilość ścieków socjalno - bytowych oraz większa ilość użytej wody na cele bytowe)
- większa ilość dojazdów na teren budowy i podczas likwidacji (większe spalanie paliw i większa emisja substancji do powietrza)
- konieczność użycia wody na etapie budowy
- powstanie ścieków technologicznych na etapie budowy
- zniszczenie roślinności pod fundamenty betonowe
- mniejsza powierzchnia czynna na etapie eksploatacji (wokół słupka konstrukcji wsporczej wykonuje się betonowy fundament)
- ingeruje w środowisko glebowe i w sposób trwały wyłącza obszar zabetonowany z użytkowania
- większe naruszenie wierzchniej warstwy glebowej
- powoduje trwałe związanie warstwy glebowej z betonem
- możliwość zanieczyszczenia środowiska wodno - glebowego (w tym wód opadowych) odpryskami betonu na etapie eksploatacji
- korozja betonu na etapie eksploatacji i przedostawanie się szkodliwych substancji do środowiska
- podatność betonu na działanie czynników atmosferycznych (wiatru, opadów, temperatury)
- brak możliwości łatwego recyklingu całej konstrukcji wsporczej z uwagi na obecność betonu (po likwidacji inwestycji)
- bardziej skomplikowany etap likwidacji (dodatkowe kruszenie, wykopywanie, załadunek i wywożenie betonowego gruzu)
- możliwe większe zanieczyszczenie powietrza na etapie likwidacji (zapylenie, większa ilość przejazdów, większa ilość spalanego paliwa)
- większy hałas na etapie likwidacji na skutek m.in. prac związanych z kruszeniem betonu

Biorąc powyższe pod uwagę do realizacji wybrano wariant, w którym konstrukcje wsporcze są wbijane w grunt za pomocą kafara.

Za wyborem wariantu nr 1 jako korzystniejszego dla środowiska przemawia przede wszystkim: mniejsza ingerencja w środowisko glebowe, brak powstawania ścieków technologicznych,

mniej emisja substancji do powietrza, większa powierzchnia biologicznie czynna w okresie eksploatacji, brak niszczenia roślinności, krótszy okres budowy i likwidacji, prostsza technologia montażu konstrukcji wsporczych, mniej zużytych surowców i materiałów, mniej powstałych odpadów, mniejsza ilość ścieków bytowych. Wariant ten w porównaniu do wariantu nr 2 w mniejszym stopniu oddziałuje na poszczególne komponenty środowiska (woda, gleba, powietrze, rośliny) na każdym z etapów (tj. podczas budowy, eksploatacji i likwidacji).

Podsumowując do realizacji wybrano wariant nr 1, w którym konstrukcje wsporcze są wbijane w grunt za pomocą kafara. Jest to wariant uzasadniony ekonomicznie i technologicznie. Jednocześnie jest on wariantem najkorzystniejszym dla środowiska.

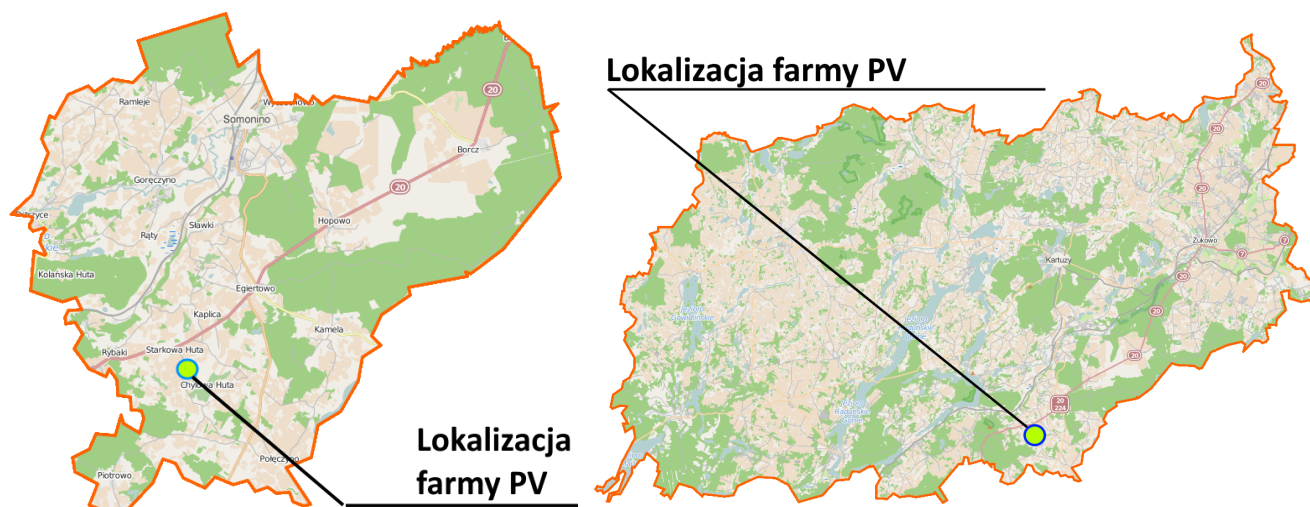
IV. ELEMENTY PRZYRODNICZE ŚRODOWISKA OBJĘTE ZAKRESEM PRZEWIDYWANEGO ODDZIAŁYWANIA PLANOWANEGO PRZEDSIĘWZIĘCIA NA ŚRODOWISKO

1. Charakterystyka geograficzno – przyrodnicza analizowanego obszaru

1.1 Położenie administracyjne

Projektowana farma fotowoltaiczna zostanie zlokalizowana na terenie miejscowości Starkowa Huta (gmina Somonino).

GMINA SOMONINO jest gminą wiejską położoną na terenie powiatu kartuskiego. Znajduje się w środkowej części województwa pomorskiego. Zajmuje obszar 112,1 km² i stanowi około 10 % powierzchni powiatu.



Rys. 19 Położenie inwestycji na terenie gminy Somonino (po lewej) i powiatu kartuskiego (po prawej)

Gmina Somonino bezpośrednio graniczy z gminami należącymi administracyjnie do:

- a) powiatu gdańskiego
 - Przywidz
- b) powiatu kartuskiego
 - Kartuzy
 - Stężyca
 - Żukowo
- c) kościerskiego
 - Kościerzyna
 - Nowa Karczma

W skład gminy wchodzi 16 sołectw: Borecz, Egiertowo, Goręczyno, Hopowo, Kamela, Kaplica, Ostrzyce, Piotrowo, Połączyno, Ramleje, Rąty, Rybaki, Sławki, Somonino, **Starkowa Huta**, Wyczechowo.

Liczba mieszkańców gminy wynosi 10 924 osób (stan na 31.12.2021 r.), co przekłada się na gęstość zaludnienia na poziomie 98 osób/km².

Miejsce lokalizacji inwestycji - Starkowa Huta- to miejscowość o liczbie ludności 349 (dane z 2021 roku).

1.2. Położenie geograficzne

Zgodnie z regionalizacją fizycznogeograficzną Polski J. Kondrackiego (2002) gmina znajduje się w obrębie jednostek:

- a) Megaregion: Pozaalpejska Europa Środkowa (3)
- b) Prowincja: Niż Środkowoeuropejski (31)
- c) Podprowincja: Pojezierza Południowobałtyckie (314)
- d) Makroregion: Pojezierze Wschodniopomorskie (314.5)
- e) Mezo-region: Pojezierze Kaszubskie (314.51)

1.3 Budowa geologiczna

Budowa geologiczna

Obszar gminy Somonino znajduje się w obrębie w zachodniej części syneklizy perybałtyckiej. Na omawianym obszarze stwierdzone zostały osady mezozoiczne oraz kenozoiczne.

ERA MEZOZOICZNA:

Erę mezozoiczną reprezentują osady, które powstały w epoce:

- a) jura – obejmują najstarsze, stwierdzone utwory na analizowanym terenie
- b) kreda - stanowią je mułowce, iły glaukonitowe, piaskowce i piaski.

ERA KENOZOICZNA:

1. Trzeciorzęd:

Osady trzeciorzędu zalegają na osadach pochodzących z okresu kredy. Trzeciorzęd reprezentuje:

- a) paleogen – utwory paleogenu to piaski kwarcowe (eocen) oraz piaski i mułki z fosforytami (oligocen)
- b) neogen - utwory te reprezentują: drobnoziarniste piaski kwarcowe z przewarstwieniami ilów węglistych i soczewkami węgla brunatnego (miocen)

2. Czwartorzęd:

Utwory czwartorzędowe znajdują się na całej powierzchni obszaru i tworzą zwartą pokrywę o miąższości do 300 metrów. Obejmują okres plejstocenu oraz holocenu.

Plejstocen:

Występujące osady plejstocénskie obejmują zlodowacenia: południowopolskie, środkowopolskie oraz północnopolskie. W większości są to osady bezpośredniej akumulacji lodowcowej: gliny zwałowe, które są rozdzielone przez serię osadów zastoiskowych i wodnolodowcowych.

Holocen:

Osady holocenu są najmłodszymi utworami na omawianym terenie. Są one związane głównie z dolinami rzek i obniżeniami terenu. Osady holocénskie reprezentują:

- piaski jeziorne występujące wzdłuż brzegów jezior
- piaski rzeczne tworzące tarasy zalewowe Raduni
- kreda jeziorna występującą na obrzeżach jezior i w ich dnie oraz w rynnach Somonina (gdzie znajdują się jej największe pokłady o miąższości do 1,5 m)
- namuły den dolinnych i zagłębień bezodpływowych
- torfy i namuły torfiaste występujące w zagłębieniach w obrębie wysoczyzny, na sandrach i w rynnach polodowcowych. Utwory organiczne cechuje różna i zmienna zawartość części humusowych i mineralnych, zwykle niewielkie miąższości oraz różne powierzchnie

1.4 Rzeźba terenu i krajobraz

Rzeźba terenu:

Gmina Somonino posiada dość urozmaiconą rzeźbę terenu. Rzeźba terenu posiada cechy typowego krajobrazu młodoglacjalnego. Została ona ukształtowana w większości w wyniku procesów glacialnych (w okresie trwania oraz ustępowania zlodowaceń).

Większość obszaru gminy położona jest na wysoczyźnie morenowej, która cechuje się znacznym zróżnicowaniem powierzchni terenu. Występują tu zatem zróżnicowane formy geologiczne pochodzenia lodowcowego, wodnolodowcowego, rzeczno i denudacyjnego.

Powierzchnię wysoczyzny urozmaicają wzgórza moren dennych i czołowych, kemy, sandry, liczne zagłębienia wytopiskowe oraz ciągi jezior rynnowych.



Zdj. 26 Rzeźba terenu gminy - ujęcie panoramiczne z drona

Morena denna występuje zwykle w postaci falistej lub pagórkowatej. Natomiast moreny czołowe mają formę wałów, wzgórz i pagórków. Występują w zachodniej części gminy.

Teren gminy jest zróżnicowany hipsometrycznie. Większa część gminy położona jest na wysokościach ok. 200 m.n.p.m.

Najwyższy punkt gminy o wysokości 296,2 m n.p.m. znajduje się w okolicy miejscowości Kaplica, zaś najniższy to obniżenie w dolinie rzeki Raduni o wysokości 157 m. n.p.m. Różnice wysokości na terenie gminy dochodzą zatem do 140 metrów.

Krajobraz:

Największą jednostką osadniczą i zarazem siedzibą gminy jest miejscowość Somonino liczące 3 121 mieszkańców (wg. danych z 31 grudnia 2021 r.). Brak jest zatem dużych jednostek osadniczych, które w znaczący sposób mogłyby wpływać na krajobraz.

Na terenie gminy dominuje charakterystyczna zabudowa niska, jednorodzinna, wolnostojąca. Jest ona dość rozproszona i skoncentrowana głównie wzdłuż szlaków komunikacyjnych.



Zdj. 27 Typowa zabudowa na terenie gminy

Gmina ma charakter typowo rolniczy - jej krajobraz tworzy mozaika przeważających pól uprawnych oraz łąk i pastwisk. O charakterze gminy decydują także: użytki leśne, tereny zieleni urządzonej, sieć wodna, lasy i zadrzewienia nieleśne. Łącznie tworzą one ciekawą mozaikę, która wpływa na atrakcyjność i różnorodność krajobrazową gminy.



Zdj. 28 Rolniczy krajobraz gminy

Struktura użytkowania gruntów:

Na krajobraz gminy w znaczący sposób wpływa sposób użytkowania gruntów.

Na terenie gminy Somonino zdecydowanie przeważają użytki rolne, które stanowią ok. 53 % powierzchni. Użytki leśne stanowią ok. 38 % powierzchni gminy. Tym samym obszary rolne oraz leśne zajmują ponad 90% powierzchni. Stąd też cechą gminy jest niewielkie zaludnienie oraz uprzemysłowienie.

1.5 Gleby

Warunki glebowe gminy są zróżnicowane i ściśle uzależnione od budowy geologicznej wierzchniej warstwy litosfery. Typ gleby oraz jej wartość użytkowa zależy przede wszystkim od rodzaju podłoża, z którego powstała.

Na terenie gminy pod względem typologicznym przeważają gleby brunatne (kwaśne i wylugowane), które stanowią ok. 90 % wszystkich gleb. Gleby te zostały wytworzone głównie z utworów polodowcowych plejstocénskich (glin zwałowych i piasków fluwioglacjalnych). Na niewielkim fragmencie występują gleby bielcowe i pseudobielcowe.

W dolinach rzek i na terenach podmokłych spotkać można gleby typu bagiennego i łąkowego (np. mułowo - torfowe, torfy). Zwykle gleby te są użytkowane jako łąki.

Klasy bonitacyjne

Cechą charakterystyczną jest brak gleb zaliczanych do I oraz II klasy bonitacyjnej. Gleby najlepszej klasy (III b) stanowią zaledwie ok. 2 % wszystkich użytków rolnych. Wśród użytków rolnych dominują gleby zaliczane do IVb (ok. 30 %) oraz V (ok. 45 %) klasy bonitacyjnej.

Gleby najlepsze występują w okolicach miejscowości: Borcz, Egiertowo, Kamela oraz Wyczechowo.

1.6 Klimat

Gmina Somonino znajduje się we wschodniopomorskim regionie klimatycznym. Klimat gminy posiada cechy klimatu przejściowego pomiędzy klimatem morskim a kontynentalnym. Cechuje się przesunięciem okresu trwania pór roku i krótszym okresem wegetacyjnym niż w większości kraju. Wiosna i lato zaczynają się dość późno i trwają dość krótko. Natomiast zima i przedwiośnie trwają dłużej. Występuje tu największa ilość dni przymrozkowych i mroźnych oraz dni pochmurnych z mgłą oraz z pokrywą śnieżną. Wpływ na klimat ma także bliskość Morza Bałtyckiego.

Klimat nie wykazuje znacznych różnic w ujęciu przestrzennym. Jest typowy dla regionu.

Na lokalne warunki klimatyczne (topoklimat) wpływ mają: ogólna cyrkulacja, rzeźba terenu, szata roślinna i użytkowanie terenu. Nie występują tu znaczne różnice warunków klimatycznych. Brak większych przeszkód w terenie zapewnia swobodny przepływ mas powietrza. Ewentualne wahania temperatur, opadów oraz siły i kierunku wiatru są spowodowane głównie występowaniem zabudowy, wód i obszarów leśnych. Odmienne topoklimat posiadają doliny rzeczne. Panują tam niższe temperatury, większa wilgotność i większa ilość mgieł.

Najmniej korzystne warunki występują na terenach podmokłych, o płytkim poziomie zalegania wód gruntowych oraz tereny o ekspozycji w kierunku północnym.

Klimat gminy charakteryzują parametry liczbowe:

A. OPADY

- średnia roczna suma opadów: 600 - 700 mm
- miesiąc z najwyższą ilością opadów: lipiec (do 59 mm)
- miesiąc z najniższą ilością opadów: luty (do 13 mm)
- ilość dni z pokrywą śnieżną: do 90

B. TEMPERATURA

- średnia roczna temperatura: 6,5° C
- średnia temperatura stycznia: (- 2,5° C) (najzimniejszy miesiąc)
- średnia temperatura lipca: 17,0° C (najcieplejszy miesiąc)

C. WIATRY

- przeważający kierunek wiatrów: zachodni
- średnia prędkość wiatru: 1,4 m/s

D. OKRES WEGETACYJNY

- długość okresu wegetacyjnego: do 200 dni

Ostatnie lata przynoszą wyraźne zmiany klimatyczne: skraca się czas trwania pór przejściowych, zmniejszają się ilości opadów: śniegu oraz deszczu w lecie i na wiosnę.

Dalsze zmniejszenie ilości opadów wpłynie niekorzystnie m.in. na szatę roślinną oraz na uprawy rolne. Zjawisko suszy powoduje bowiem przesuszenie gleby, obniżenie poziomu wód oraz zmniejszenie przepływu wody w rzekach i rowach melioracyjnych. W okresie wegetacji roślin może spowodować duże straty w rolnictwie. Zjawisko to wpływa również niekorzystnie na lasy poprzez ograniczenia ich rozwoju.

1.7 Wody powierzchniowe i podziemne

1.7.1 Wody podziemne

Występowanie wód podziemnych na terenie gminy Somonino jest ściśle związane z budową geomorfologiczną terenu. Wody podziemne obejmują dwa piętra: kredowe oraz czwartorzędowe.

Kreda:

Piętro kredowe ma obecnie znaczenie podrzędne. Zakłada się jednak, iż po rozpoznaniu może on stanowić użytkowy poziom wodonośny w miejscach gdzie brak jest innych poziomów. Wody piętra kredowego występują głównie w ośrodku szczelinowym (margle) a lokalnie także w ośrodku porowym (piaski).

Czwartorzęd:

Na obszarze gminy Somonino główny charakter użytkowy ma piętro czwartorzędowe. Obejmuje ono dwa poziomy:

- a) poziom górny - jest związany z piaskami wodolodowcowymi drobno - i średnioziarnistymi zlodowaceń północnopolskich. Warstwa wodonośna znajduje się na głębokości do 50 m a jej miąższość wynosi do 20 m. Poziom ten ma charakter nieciągły. Zwierciadło wód podziemnych ma zwykle charakter swobodny. Warstwa wodonośna jest zasilana bezpośrednio przez opady.
- b) poziom dolny - jest związany z piaskami i żwirami zlodowaceń środkowopolskich i północnopolskich. Obejmuje dwie warstwy wodonośne, które występują na różnej głębokości. Jest to główny poziom użytkowy. Warstwa wodonośna znajduje się na głębokości do 150 m. Zwierciadło wód podziemnych ma charakter naporowy.

Główne zbiorniki wód podziemnych:

Gmina znajduje się w zasięgu Głównych Zbiorników Wód Podziemnych (GZWP):

- GWZP nr 111 „Subniecka Gdańska” – zbiornik kredowy
- GWZP nr 113 „Zbiornik międzymorenowy Żukowo” – zbiornik czwartorzędowy
- GWZP nr 116 „Gołębiewo” – zbiornik czwartorzędowy

Według „Planu gospodarowania wodami na obszarze dorzecza Wisły” przedstawiającego charakterystykę wód podziemnych w podziale na jednolite części wód podziemnych (JCWPd) działki inwestycyjne znajdują się w obrębie JCWPd nr 13.

Charakterystyka JCWPd:

- Numer JCWPd – 13
- Europejski kod JCWPd – PLGW200013
- Nazwa RZGW – Regionalny Zarząd Gospodarki Wodnej w Gdańsku
- Kod RZGW - GD
- Obszar dorzecza (kod i nazwa) – 2000, obszar dorzecza Wisły
- Dorzecze – Wisły
- Region wodny - Dolnej Wisły
- Ekoregion - Równiny Centralne
- Główna zlewnia w obrębie JCWPd – Kacza, Zagórska Struga, Reda, Czarna Woda, Piaśnica
- Rząd zlewni – I
- Obszar bilansowy – G-18 Zlewnia Redy-Piaśnicy; G-14 Zlewnia Raduni i Motławy
- Region hydrogeologiczny – IV-gdański; V-pomorski
- Ilość pięter wodonośnych - 3
- Stan chemiczny – dobry
- Stan ilościowy – dobry
- Ogólna ocena stanu – dobry
- Cel dla stanu ilościowego - dobry stan ilościowy
- Cel dla stanu chemicznego – dobry stan chemiczny
- Ocena ryzyka nieosiągnięcia celów środowiskowych – niezagrożona

(kod i nazwa JCWPd w obrębie której będzie realizowana inwestycja oraz na którą może oddziaływać)

1.7.2 Wody powierzchniowe

Sieć wód powierzchniowych na terenie gminy Somonino jest bardzo dobrze rozwinięta. Obszar gminy znajduje się w dorzeczu Wisły. Większa część gminy jest odwadniana przez rzekę Radunię i jej dopływy. Jedynie południowa część jest odwadniana przez rzekę Wierzyce (poprzez jej dopływ Wietcisę).

Na terenie gminy znajdują się liczne jeziora o różnej powierzchni.

Największe z nich to:

- Połączyńskie - powierzchnia 38,4 ha
- Trzebno – powierzchnia 31,9 ha
- Rąty- powierzchnia 20,0 ha

Dla gminy charakterystyczne jest występowanie śródleśnych i śródpolnych oczek wodnych.

Przy dolinach rzek zwykle występują bagna, torfowiska, mokradła i tereny podmokłe. Stanowią one naturalne zbiorniki retencyjne wód.



Zdj. 29 Jezioro Połęczyńskie

Sieć hydrograficzną gminy uzupełniają rowy i kanały melioracyjne a także niewielkie rzeczki, potoki oraz ciekі (często bezimienne).

Według „Planu gospodarowania wodami na obszarze dorzecza Wisły” przedstawiającego charakterystykę wód powierzchniowych w podziale na jednolite części wód powierzchniowych (JCWP) inwestycja zlokalizowana zostanie na obszarze oznaczonym kodem europejskim PLRW2000174868178 Dopływ z Rąt

Charakterystyka JCWP:

- Kod JCWP - RW2000174868178
- Nazwa JCWP – Dopływ z Rąt
- Region wodny - Dolnej Wisły
- Obszar dorzecza (kod i nazwa) – 2000, obszar dorzecza Wisły
- Zlewnia bilansowa - Radunia i Motława
- Typologia JCWP – 17 (Potok nizinny piaszczysty)
- Stan / potencjał ekologiczny - co najmniej dobry
- Stan / potencjał chemiczny - dobry
- Stan ogólny - dobry

- Cel dla stanu / potencjału ekologicznego – dobry stan ekologiczny
- Cel dla stanu chemicznego – dobry stan chemiczny
- Status JCW wstępny - naturalna część wód
- Status JCW ostateczny - naturalna część wód
- Status JCW - naturalna część wód
- Czy jest monitorowana – niemonitorowana
- Derogacje - brak
- Uzasadnienie derogacji - nie dotyczy
- Ocena ryzyka nieosiągnięcia celów środowiskowych - niezagrożona

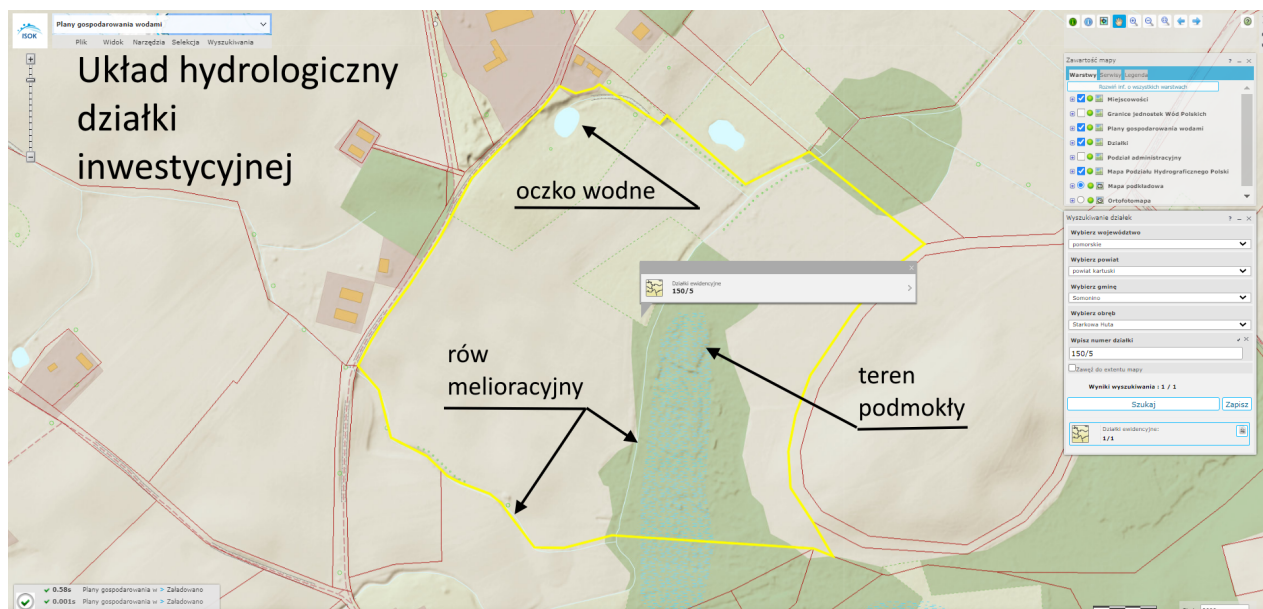
(kod i nazwa JCWP w obrębie której będzie realizowana inwestycja oraz na które może oddziaływać)

Lokalny układ hydrologiczny

Na terenie działki inwestycyjnej jak również w jej okolicy znajdują się wody powierzchniowe.

- A. Działka inwestycyjne - układ hydrologiczny obejmuje elementy:
- a) śródpolne oczko wodne - znajdujące się w północno - zachodniej części działki
 - b) tereny podmokłe - znajdujące się w obrębie terenu zadrzewionego
 - c) zagłębienia terenu okresowo wypełniane wodą - znajdują się w obrębie terenu zadrzewionego
 - d) rów melioracyjny - przebiega wzdłuż obszaru zadrzewionego, przez centralną część działki oraz wzdłuż południowej granicy działki, jest okresowo wypełniony wodą

Elementy te zaznaczono na poniższym schemacie.



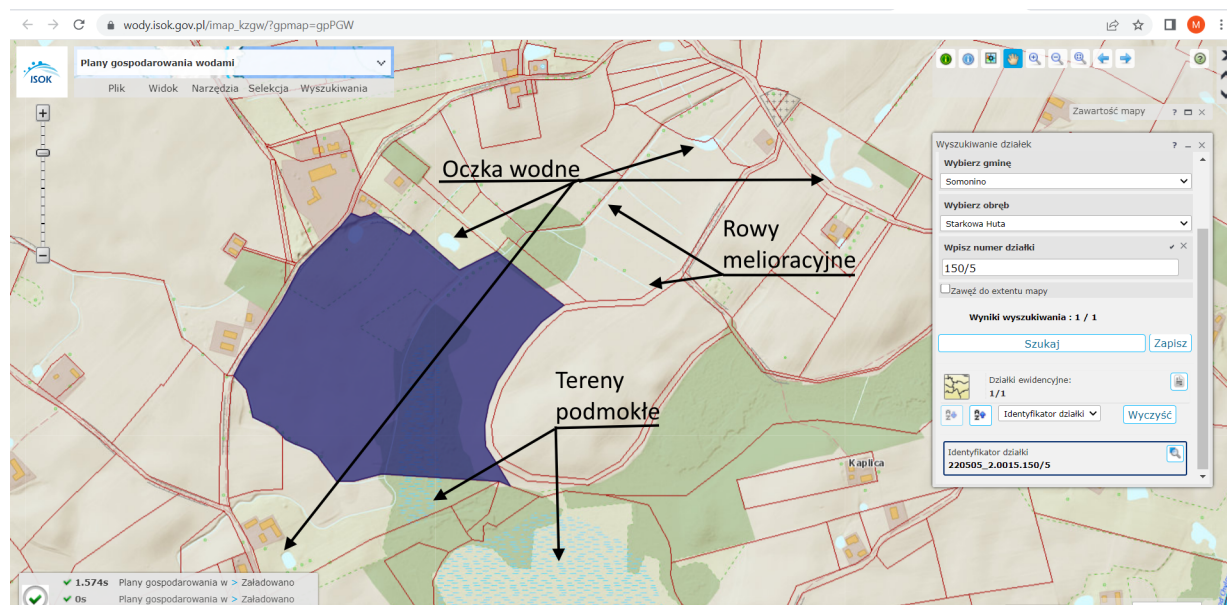
Rys. 20 Układ hydrologiczny działki inwestycyjnej



Zdj. 30 Oczko wodne na działce inwestycyjnej

B. Okolice działki inwestycyjnej - układ hydrologiczny obejmuje elementy:

- a) tereny podmokłe - znajdują się od południowej i wschodniej strony działki inwestycyjnej
- b) zagłębienia terenu okresowo wypełniane wodą
- c) rowy melioracyjne
- d) oczka wodne - o niewielkiej powierzchni, w tym antropogeniczne



Rys. 21 Układ hydrologiczny okolic działki inwestycyjnej



Zdj. 31 Oczko wodne w sąsiedztwie działki inwestycyjnej



Zdj. 32 Obszary podmokłe

Analiza wpływu inwestycji na lokalny układ hydrologiczny oraz na wody podziemne i powierzchniowe.

Farma PV nie będzie negatywnie oddziaływała na stan wód powierzchniowych i podziemnych, w tym na wody lokalnego układu hydrologicznego.

Wszystkie wymienione powyżej elementy układu hydrologicznego znajdujące się na działce zostaną wyłączone z realizacji projektu. Tym samym znajdą się one poza terenem inwestycji.

Proekologiczny charakter inwestycji oraz prawidłowo prowadzona gospodarka wodno - ściekowa wyklucza wpływ farmy na lokalny układ hydrologiczny jak i ogólnie na wody

powierzchniowe i podziemne. Woda zarówno na etapie budowy jak i eksploatacji używana będzie w niewielkich ilościach.

- a) Okres budowy - w projektowanej inwestycji nie jest używana woda na cele budowlane (elementy instalacji są montowane ręcznie / wbijane w grunt na niewielką głębokość). Woda jest zużywana jedynie na potrzeby socjalno - bytowe pracowników. Powstające ścieki socjalne będą magazynowane w szczelnych kabinach typu TOI TOI a następnie zostaną wywiezione na punkt zlewny oczyszczalni ścieków. Nie ma więc możliwości przedostania się ich do wód powierzchniowych jak i podziemnych.
- b) Okres eksploatacji - instalacja w projektowanym kształcie nie zużywa wody w procesie produkcji energii. Woda (czysta, zdemineralizowana, bez detergentów) może być używana jedynie podczas okazjonalnego mycia paneli PV. Po usunięciu zabrudzeń (kurz, ptasie odchody) z powierzchni paneli PV będzie ona następnie w sposób naturalny infiltrować do gruntu. Farma PV jest instalacją bezobsługową, dlatego nie ma potrzeby tworzenia na jej terenie zaplecza socjalnego, a tym samym wykorzystywania wody do celów socjalnych. Farma PV to instalacja bezemisyjna i nie zużywająca w procesie produkcji energii żadnych surowców - zatem nie ma ryzyka zanieczyszczenia wód szkodliwymi substancjami. Jedynym elementem farmy PV, który stwarza potencjalne zagrożenie dla środowiska wodnego jest transformator i zwarty w nim olej - zostanie on jednak zabezpieczony przez producenta szczelną misą olejową co uniemożliwia jakikolwiek wyciek oleju.

Brak wytwarzanych ścieków oraz prawidłowo prowadzona gospodarka wodno - ściekowa na etapie realizacji i eksploatacji nie spowoduje zanieczyszczeń wód znajdujących się w zasięgu inwestycji. Tym samym farma nie wpłynie na pogorszenie parametrów tych wód. Nie wpłynie na parametry określające stan ekologiczny:

- elementy biologiczne (fitoplankton, makrofity i fitobentos, bezkręgowce bentosowe, ichtiofauna)
- elementy hydromorfologiczne (reżim hydrologiczny, warunki morfologiczne, ciągłość rzek)
- elementy fizykochemiczne (charakterystyka ogólna - biogeny, zasolenie, odczyn, bilans tlenu, zdolność neutralizacji kwasów, temperatura, specyficzne zanieczyszczenia syntetyczne, specyficzne zanieczyszczenia niesyntetyczne)

Obszar inwestycji w okresie eksploatacji będzie funkcjonował jako ekosystem łąkowy. Przez okres eksploatacji nie będą stosowane środki ochrony roślin będące źródłem niebezpiecznych dla wód zanieczyszczeń, zwłaszcza związkami azotu i jego pochodnymi. W trakcie okresu eksploatacji farma nie będzie więc miejscem powstawania zanieczyszczeń obszarowych ani punktowych. Tym samym wykluczono jakikolwiek negatywny wpływ instalacji na stan wód podziemnych i powierzchniowych.

Inwestor zaplanował działania minimalizujące wpływ inwestycji na stan wód, w tym na stan wód lokalnego układu hydrologicznego. Należą do nich m.in.

- magazynowanie ścieków w kabinach typu TOI TOI, które uniemożliwiają ich przedostanie do środowiska
- brak utwardzenia podłoża (teren farmy będzie funkcjonował jako ekosystem łąkowy, będzie powierzchnią biologicznie czynną, nie utrudni zatem procesu wsiąkania wód opadowo - roztopowych w gunt)
- planowane zastosowanie paneli z powłoką grafenową samoczyszczącą ograniczy konieczność mycia, ograniczy zatem zużycie wody
- używanie do ewentualnego mycia paneli jedynie wody zdemineralizowanej, bez środków czyszczących
- zastosowanie szczelnych mis olejowych pod transformatorami zapewni zabezpieczenie przed potencjalnym wyciekami oleju
- zapewnienie specjalistycznych sorbentów na etapie budowy farmy PV zabezpieczy przed przenikaniem do wód ewentualnych wycieków paliwa/smarów z maszyn budowlanych

Obszar inwestycji będzie funkcjonował jako ekosystem łąkowy. Tym samym przez okres eksploatacji (ok. 25 lat) nie będą stosowane środki ochrony roślin będące źródłem niebezpiecznych dla wód zanieczyszczeń, zwłaszcza związkami azotu i jego pochodnymi. W trakcie okresu eksploatacji farma nie będzie więc miejscem powstawania zanieczyszczeń obszarowych ani punktowych. Tym samym wykluczono jakikolwiek negatywny wpływ instalacji na stan wód podziemnych i powierzchniowych. W okresie długofalowym wpływ inwestycji na wody podziemne i powierzchniowe określa się jako pozytywny. Efekt ten nastąpi na skutek braku stosowania środków ochrony roślin oraz pestycydów.

1.8 Środowisko przyrodnicze

1.8.1 Świat roślin

Na podstawie podziału geobotanicznego (wg. Matuszkiewicza) opartego na zróżnicowaniu przestrzennym typów roślinności, teren inwestycji położony jest w granicach następujących jednostek:

- a) Państwo: Holarktydy
- b) Obszar: Euro - Syberyjski
- c) Prowincja: Środkowoeuropejska
- d) Podprowincja: Południowobałtycka
- e) Dział: Pomorski (A)
- f) Kraina: Pojezierzy Środkowopomorskich (A.4)
- g) Okręg: Pojezierza Kaszubskiego (A.4.5)
- h) Podokręg: Kartuski (A.4.5.d)

Szata roślinna występująca obecnie na terenie gminy Somonino to w dużej mierze efekt działalności i przekształceń środowiska przez człowieka, związana m.in. z działalnością rolniczą.

Na terenie gminy występują następujące zbiorowiska roślinne:

- a) Zbiorowiska leśne
- b) Zbiorowiska łąk i pastwisk
- c) Zbiorowiska wodno - bagienne
- d) Zbiorowiska segetalne i ruderalne

Zbiorowiska leśne:

Gmina Somonino charakteryzuje się lesistością na poziomie ok. 38 %. Rozmieszczenie lasów na terenie gminy jest nierównomierne. Większe skupiska lasów znajdują się w okolicach miejscowości: Borcz, Egiertowo, Hopowo, Kamela, Rąty, Somonino.

Poza tym obszary leśne nie stanowią zwartych kompleksów, zwykle są one poprzecinane gruntami rolnymi lub użytkami zielonymi. Jako obszary rozproszone występują na terenie całej gminy.

Lasami administruje Nadleśnictwo Kolbudy (wschodnia część gminy) oraz Nadleśnictwo Kartuzy (zachodnia część gminy).

W Nadleśnictwie Kolbudy gatunkiem dominującym jest sosna (41,8 %). Mniejsze powierzchnie zajmują: buk (23,1 %) i świerk (10,2 %), dąb (9,1 %), brzoza (8,9 %).

W Nadleśnictwie Kartuzy gatunkiem dominującym jest również sosna pospolita (57 %) mniejszy udział stanowią buk, brzoza i świerk. Pozostałe gatunki (olcha, modrzew, grab, jodła) stanowią jedynie domieszki.



Zdj. 33 Lasy na terenie gminy

W lasach dominują siedliska lasu mieszanego świeżego, boru mieszanego świeżego oraz lasu świeżego.

Ważnym uzupełnieniem terenów leśnych są liczne zadrzewienia śródpolne i przydrożne. Pełnią one ważne funkcje ochronne, mikroklimatyczne oraz biocenotyczne.



Zdj. 34 Zadrzewienia śródpolne na terenie gminy

Zbiorowiska łąk i pastwisk:

Do szczególnie cennych obszarów na terenie gminy należą łąki i pastwiska. Często są związane z ciekami wodnymi. Tworzą one ostoję dla wielu gatunków zwierząt. Stanowią miejsce bytowania i rozwoju licznych gatunków ptaków oraz owadów. Szczególnie istotną rolę dla środowiska pełnią tu owady zapylające kwiaty (pszczoły, trzmiele, muchówki, chrząszcze, motyle). Natomiast dla zwierząt roślinożernych stanowią istotne miejsce pożywienia.

Obszary łąkowo-pastwiskowe odgrywają istotne funkcje klimatyczne - głównie ze względu na produkcję tlenu przez roślinność oraz nasycanie powietrza parą wodną.

Zbiorowiska wodno - bagienne:

Towarzyszą ciekom i zbiornikom wodnym, występują też na terenach podmokłych w dolinach rzek. Tworzy je roślinność szuwarowa, błotna oraz wodna.

Zbiorowiska segetalne i ruderalne:

Roślinność segetalna związana jest z terenami upraw rolnych natomiast ruderalna występuje na terenie zmienionym przez człowieka (obrzeża dróg, budynki i ich sąsiedztwa).

Zieleń urządzona

Roślinność naturalną na terenie gminy uzupełnia zieleń urządzona. Należą do niej:

- a) roślinność parków i skwerów, w tym ciągów parkowo-spacerowych

- b) aleje i ciągi drzew przydrożnych
- c) roślinność przykościelna
- d) roślinność cmentarzy

Jednym z ciekawych przykładów zieleni urządzonej jest Park Wiejski w Połęczynie. Rozciąga się on wzdłuż plaży jeziora Połczyńskiego. Przyozdobiony jest m.in. drewnianą palisadą i rzeźbami rybaków.

1.8.2 Świat zwierząt

Szata roślinna oraz rzeźba terenu stwarzają dogodne warunki bytowania dla wielu gatunków zwierząt. Występująca na terenie gminy fauna (w tym ornitofauna) jest dość zróżnicowana ze względu na różne typy ekosystemów (las, łąki, rzeki, bagna, torfowiska). Największe zróżnicowanie gatunkowe występuje na obszarach związanych ze środowiskiem wodnym oraz leśnym.

SSAKI

Większość występujących tu ssaków jest związana z ekosystemami leśnymi. Liczebność tych zwierząt decyduje o bogactwie tutejszych lasów i atrakcyjności terenów.

Oprócz zwierzyny płowej i grubej (sarna, dzik, jelen szlachetny) występują drapieżniki oraz mniejsze ssaki, np. lis, borsuk, kuna, kret, jeż wschodni a lokalnie - tchórz, łasica łaska, piżmak i jenot.

Występują także nietoperze.

Na polach i łąkach występują różne gatunki zająca (np. szarak). Drobne gryzonie reprezentuje m.in. nornica ruda, polnik zwyczajny, polnik północny, ryjówka aksamitna i malutka oraz mysz polna. z większych – wiewiórka.

PTAKI

Zdecydowana większość występujących na terenie gminy gatunków ptaków związana jest z dolinami rzecznyymi oraz leśnymi ostojami. Warunki bytowania ptaków są najkorzystniejsze wzdłuż rzek, gdyż mogą stanowić one również szlak przelotu oraz miejsce przystankowe. Na terenie gminy występują różnorodne gatunki ptaków (w tym rzadkie i chronione).

Szacuje się, iż na terenie gminy występuje 170 gatunków ptaków, z czego ok. 120 gniazduje.

Lasy są zasiedlane przez gatunki: drozd śpiewak, dzięcioł duży, kos, muchołówka żałobna, pełzacz leśny, pierwiosnek, rudzik, sikora bogatka, sikora modraszka, sikora uboga, sówka, świstunka, zięba. W starodrzewiach bytują także gatunki: dzięcioł czarny, jastrząb, kowalik, kruk, myszolew, orlik krzykliwy, puszczyk.

Śródpolne zadrzewienia i zakrzewienia są miejscem bytowania gatunków: cierniówka, dzwonek, kulczyk, piegża, pokrzewka ogrodowa, sroka, szczygieł, trznadel.

Torfowiska, bagna i szuwały są terenami lęgowymi i miejscami wypoczynku ptaków wodno-błotnych: bąk, błotniak stawowy, czapla siwa, czernica, głowienka, kaczka krzyżówka, kokoszka, łabędź niemy, łyska, trzcinnik.

Powszechnie znanymi ptakami synantropijnymi, związanymi z siedzibami ludzkimi w krajobrazie wiejskim są: bocian biały, jaskółki: dymówka i oknówka, szpak, wróbel mazurek, wróbel domowy i kopciuszek, sroka zwyczajna.

Ogrody warzywne, obrzeża sadów, zakrzewienia i zadrzewienia zasiedlają m.in. pokrzewki, szczygieł, makolągwa. W zabudowie miejskiej do typowych gatunków należą: dziki gołąb, sierpówka, jerzyk, kawka, pustułka.

PŁAZY I GADY

Na terenie gminy bytują gatunki płazów (rzekotka drzewna, kumak nizinny, ropucha zielona, żaby zielone i brunatne) oraz gadów (jaszczurka zwinka i żyworodna, padalec oraz żmija zygzakowata. Gatunki te związane są głównie ze środowiskiem wodnym.

BEZKRĘGOWCE

Fauna bezkręgowców jest bardzo bogata z przewagą owadów, które szczególnie licznie występują latem. Powszechne są różne gatunki motyli. Licznie występują tu np. owady związane ze środowiskiem wodnym – jętki i ważki.

Ważnym elementem krajobrazu gminy są osiedla wiejskie obejmujące gospodarstwa oraz tereny upraw rolnych. Występuje tu charakterystyczna fauna ssaków (np. mysz domowa, szczur wędrowny, kuna domowa) oraz ptaków (bocian biały, bażant, kuropatwa, wróbel domowy, szpak, kawka, jaskółki dymówka i oknówka, przepiórka), które w innych środowiskach nie występują lub spotykane są nielicznie.

2. Elementy środowiska podlegające ochronie na podstawie ustawy z dnia 16.04.2004 r o ochronie przyrody

2.1 Formy ochrony przyrody

Na terenie gminy Somonino zlokalizowane są następujące tereny podlegające ochronie na podstawie ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody:

- a) Rezerwat przyrody Jar Rzeki Raduni
- b) Kaszubski Park Krajobrazowy
- c) Obszar Chronionego Krajobrazu Wzgórz Ramlejskich
- d) Obszar Chronionego Krajobrazu Doliny Raduni
- e) Przywidzki Obszar Chronionego Krajobrazu
- f) Zespół Przyrodniczo - Krajobrazowy Rynna Brodnicko-Kartuska
- g) Zespół Przyrodniczo - Krajobrazowy Rynna Dąbrowsko-Ostrzycka
- h) Obszar Natura 2000 Uroczyska Pojezierza Kaszubskiego (PLH220095)

- i) Obszar Natura 2000 Jar Rzeki Raduni (PLH2200011)
- j) Obszar Natura 2000 Hopowo (PLH220010)
- k) Obszar Natura 2000 Piotrowo (PLH220091)
- l) Pomniki przyrody

POMNIKI PRZYRODY - na terenie gminy znajduje się 8 pomników przyrody (stan na 20.04.2023 r.), które zestawiono w tabeli poniżej:

Lp	Pomnik przyrody	Charakterystyka	Lokalizacja
1	Sosna zwyczajna	Drzewo, obwód 305 cm, wysokość 28 m	Leśnictwo Babi Dół, obręb.Skrzeszewo, w lesie przy szosie Żukowo- Borch
2	Dąb szypułkowy	Drzewo, obwód 383 cm, wysokość 21 m	Teren Szkoły Podstawowej w Egiertowie, ok. 20 m od budynku szkoły
3	Kamień Królewski	Głaz narzutowy z gnejsu biotytowego,	Jastrzębia Górze w Ostrzycach
4	Kasztanowiec zwyczajny	Drzewo, obwód 333 cm, wysokość 21 m	Goręczyno, przy kościele p.w. Trójcy Świętej i Wszystkich Świętych
5	Lipa drobnolistna	Grupa 3 drzew	Dawny cmentarz ewangelicki w Hopowie, w centrum wsi
6	Żywotnik zachodni	Grupa 2 drzew, obwód 201/217 cm, wysokość 24/22 m	Dawny cmentarz ewangelicki, 1 km na północny zachód od wsi Kamela
7	Lipa drobnolistna	Drzewo, obwód 352 cm, wysokość 23 m	Piotrowo, przy gospodarstwie rolnym
8	Świerk pospolity	Drzewo, obwód 336 cm, wysokość 24 m	Leśnictwo Borch, obręb Skrzeszewo, oddział.222k

Tab. 4 Pomniki przyrody na terenie gminy Somonino

Dla drzew - pomników przyrody konieczne jest dokonywanie zabiegów pielęgnacyjnych – zabezpieczających zgodnych z ogólnie przyjętymi zasadami chirurgii drzew w stosunku do tworów przyrody żywej, ochronę drzew w zasięgu korony i systemu korzeniowego nie mniejszą niż w promieniu 15 m od zewnętrznej krawędzi pnia drzewa

Dla pomników przyrody (drzew) wprowadzono zakazy:

- wycinania, niszczenia lub uszkodzenia drzew
- zrywania pączków, kwiatów, owoców i liści
- zanieczyszczania terenu i wzniecania ognia w pobliżu drzew
- umieszczania tablic, napisów i innych znaków
- wchodzenia na drzewa
- wznoszenia budowli w pobliżu drzew

Ochrona gatunkowa roślin i zwierząt:

Ochrona gatunkowa ma na celu zapewnienie przetrwania i właściwego stanu dziko występujących roślin, zwierząt i grzybów oraz ich siedlisk, gatunków rzadko występujących, endemicznych, podatnych na zagrożenia i zagrożonych wyginięciem oraz objętych ochroną na

podstawie umów międzynarodowych, a także zachowanie różnorodności gatunkowej i genetycznej.

Na terenie gminy Somonino cel ten realizuje się poprzez wyznaczone formy ochrony.

Obowiązującym aktem prawnym regulującym kwestie ochrony gatunkowej roślin jest rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 9 października 2014 r. w sprawie ochrony gatunkowej roślin. Natomiast w przypadku ochrony zwierząt obowiązującym aktem prawnym regulującym kwestie ochrony gatunkowej roślin jest rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 6 października 2014 r. w sprawie ochrony gatunkowej zwierząt.

2.2 Korytarze ekologiczne

Mapa przebiegu korytarzy ekologicznych w Polsce opracowana została przez Zakład Badania Ssaków PAN w Białowieży. Opracowanie powstało w dwóch etapach:

- etap I - w 2005 r. na zlecenie Ministerstwa Środowiska opracowano mapę sieci korytarzy dla obszarów Natura 2000 z uwzględnieniem potrzeb ochrony kluczowych gatunków dużych ssaków
- etap II - w 2012 r. we współpracy z Pracownią na rzecz Wszystkich Istot (w ramach projektu ze środków EEA/EOG) opracowano kompletną mapę korytarzy istotnych dla populacji dużych ssaków leśnych oraz spójności siedlisk leśnych i wodno - błotnych w skali krajowej i kontynentalnej

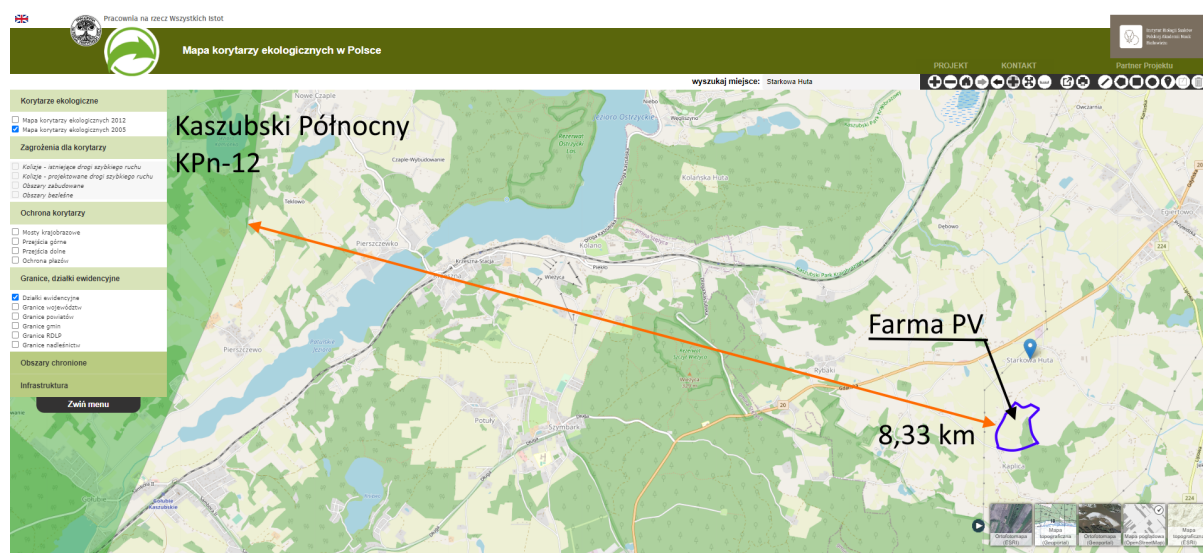
Celem ustanowienia korytarzy ekologicznych w Polsce było m.in. zapewnienie zwierzętom właściwych warunków do przemieszczania się, dających możliwość schronienia i dostęp do pokarmu. Dlatego też korytarze zlokalizowane są wzdłuż terenów leśnych, podmokłych, zakrzewionych, z roślinnością naturalną. Często stanowią je doliny rzeczne, pasma górskie czy prądy rzeczne.

Na podstawie danych ze strony <http://mapa.korytarze.pl> określono położenie działki inwestycyjnej w stosunku do granic korytarzy ekologicznych.

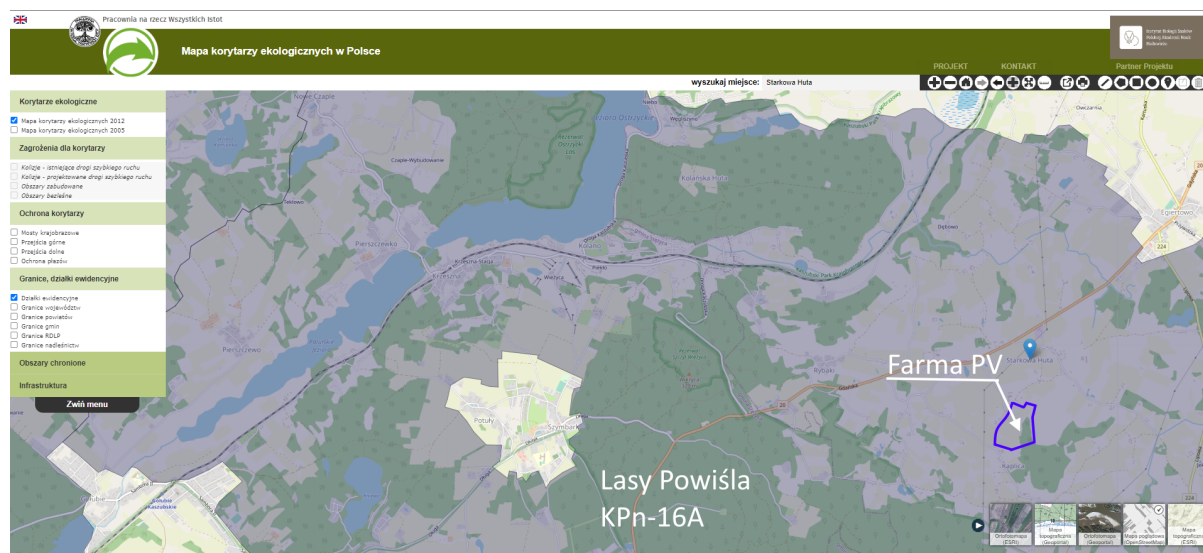
Zgodnie z koncepcją korytarzy ekologicznych położenie działki inwestycyjnej w stosunku do granic korytarzy ekologicznych jest następujące:

- a) **Kaszubski Północny KPn-12** - działka inwestycyjna znajduje się w odległości 8,33 km od granic korytarza (zgodnie z przebiegiem tras korytarzy ekologicznych wyznaczonych w ramach etapu I – w 2005 roku)
- b) **Lasy Powiśla KPn-16A** - działka inwestycyjna znajduje się w granicach korytarza (zgodnie z przebiegiem tras korytarzy ekologicznych wyznaczonych w ramach etapu II – w 2012 roku)

Na schematach znajdujących się poniżej przedstawiono usytuowanie działki inwestycyjnej względem przebiegu tras korytarzy ekologicznych opracowanych w ramach dwóch etapów – w 2005 oraz 2012 roku.



Rys. 22 Lokalizacja działki inwestycyjnej na tle korytarza ekologicznego (2005 rok)



Rys. 23 Lokalizacja działki inwestycyjnej na tle korytarza ekologicznego (2012 rok)

Wpływ inwestycji na korytarze ekologiczne

Projektowana farma PV położona będzie w granicach korytarza ekologicznego Lasy Powiśla KPN-16A, którego trasa została wyznaczona w 2012 roku.

Teren inwestycji w okresie eksploatacji będzie funkcjonował jako ekosystem łąkowy. Proekologiczny charakter inwestycji oraz zaprojektowane działania minimalizujące (m.in. odstęp ogrodzenia od gruntu, zakopanie przewodów w gruncie, brak oświetlenia) powodują, iż obszar ten będzie mógł nadal pełnić funkcję trasy migracyjnej dla wszystkich małych zwierząt - bezkręgowców, płazów, gadów, ptaków i mniejszych ssaków.

Jedynie w przypadku dużych ssaków farma PV może stanowić barierę migracyjną, jeśli potencjalnie duże ssaki (np. sarny, jelenie, dziki) dotrą w okolice inwestycji. Niemniej jednak

biorąc pod uwagę działania minimalizujące wpływ ten nie powinien być znaczny. Wspomniane działania to w szczególności:

- wyłączenie z zabudowy obszarów zadrzewionych i skupisk krzewów (potencjalne żerowiska i miejsca schronienia), obszarów podmokłych, części nieużytków, rowu melioracyjnego i oczka wodnego
- brak wycinki drzew i krzewów
- podział farmy PV na dwa sektory sektory i utworzenie pasa migracyjnego pośród roślinności wysokiej
- zachowany dostęp do potencjalnych lokalnych pasów migracyjnych, żerowisk i wodopojów
- zastosowanie nasadzeń krzewów na wybranych odcinkach
- bezobsługowa forma zarządzania farmą PV (zarządzanie zdalne - bez obecności ludzi na farmie PV)
- brak oświetlenia farmy PV

Inwestycja nie wpłynie zatem na korytarze ekologiczne, w tym na drożność i funkcję jaką pełnią w środowisku.

Opis natomiast analizy potencjalnego wpływu inwestycji na lokalne trasy migracji znajduje się w stanowiącej załącznik do niniejszego dokumentu Inwentaryzacji Przyrodniczej.

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

Zgodnie ustawą o ochronie zabytków i opiece nad zabytkami zabytek oznacza nieruchomość lub rzecz ruchomą, ich części lub zespoły, będące dziełem człowieka lub związane z jego działalnością i stanowiące świadectwo minionej epoki bądź zdarzenia, których zachowanie leży w interesie społecznym ze względu na posiadaną wartość historyczną, artystyczną lub naukową.

Gmina Somonino z racji położenia oraz historii posiada wiele cennych miejsc oraz obiektów kultury materialnej. Cechuje się bogatym środowiskiem kulturowym, reprezentowanym przez m.in. architekturę sakralną, zabudowę folwarczną czy zagrodową.

Obiekty zabytkowe znajdują się w rejestrach:

A. Wojewódzki rejestr zabytków

Zabytki te podlegają ochronie na podstawie art. 7 pkt 1 Ustawy o ochronie zabytków i opiece nad zabytkami. W rejestrze zabytków nieruchomych województwa pomorskiego znajdują się obiekty, które są zlokalizowane na terenie gminy Somonino. Są one objęte ścisłą ochroną konserwatorską i znajdują się w miejscowościach:

1. Borecz:
 - zespół dworsko-parkowy z folwarkiem (dwór, budynek magazynowy, dwa budynki inwentarskie, gorzelnia, park)
2. Goręczyno:
 - kościół parafialny p.w. Trójcy Świętej i Wszystkich Świętych
3. Hopowo
 - kościół ewangelicki wraz z działką (obecnie rzymskokatolicki kościół parafialny p.w. Nawiedzenia Najświętszej Maryi Panny)
 - dom z kuźnią
4. Połączyno:
 - kościół filialny p.w. św. Andrzeja Boboli wraz z terenem przykościelnym oraz kamiennym murem wzdłuż południowej granicy działki
5. Wyczechowo:
 - zespół dworsko-parkowy z folwarkiem (dwór, park, zabudowania gospodarcze - magazyn pasz i chlewnia)



Zdj. 35 Kościół w Połączynie

B. Gminna ewidencja zabytków

W ewidencji zabytków widnieją liczne obiekty zlokalizowane na terenie gminy Somonino. Są to m.in. kościoły, dwory, parki, cmentarze. Zabytki te zlokalizowane są w miejscowościach:

1. Borecz:
 - zespół dworsko-parkowy z folwarkiem (dwór, budynek magazynowy, dwa budynki inwentarskie, gorzelnia, park)
2. Chylowa Huta:
 - dawny cmentarz ewangelicki
3. Egiertowo:
 - szkoła
 - dawny cmentarz ewangelicki
 - budynki mieszkalne, budynek gospodarczy
4. Goręczyno:
 - kościół parafialny p.w. Trójcy Świętej i Wszystkich Świętych
 - brama kościelna
 - cmentarz przykościelny, cmentarz parafialny
 - plebania

- kapliczka przydrożna
 - budynki mieszkalne, budynki gospodarcze
 - szkoła
5. Hopowo:
- kościół ewangelicki wraz z działką (obecnie rzymskokatolicki kościół parafialny p.w. Nawiedzenia Najświętszej Maryi Panny)
 - dom z kuźnią
 - plebania
 - dawny cmentarz ewangelicki
 - cmentarz parafialny katolicki
 - leśniczówka
 - budynki mieszkalne, budynki gospodarcze
 - szkoła
6. Kamela:
- dawny cmentarz ewangelicki
 - szkoła
 - budynki mieszkalne
 - obora
7. Kaplica:
- dawny cmentarz ewangelicki
 - budynki mieszkalne, budynek gospodarczy
8. Ostrzyce:
- budynki mieszkalne
 - budynki gospodarcze
9. Piotrowo:
- dawny cmentarz ewangelicki
 - budynki mieszkalne, budynki gospodarcze
10. Połączyno:
- kościół filialny p.w. św. Andrzeja Boboli wraz z terenem przykościelnym oraz kamiennym murem wzdłuż południowej granicy działki
 - dawny cmentarz ewangelicki
 - budynki mieszkalne
 - stodoła
11. Ramleje:
- kapliczka przydrożna
 - krzyż
 - budynki mieszkalne, budynek gospodarczy
12. Rąty:
- dawny cmentarz ewangelicki
 - budynki mieszkalne
 - kuźnia
13. Rybaki:
- dawny cmentarz ewangelicki
 - szkoła
14. Sławki:
- dworzec PKP
 - budynek mieszkalny
15. Somonino:

- dawny cmentarz ewangelicki
- dworzec PKP
- budynki mieszkalne, budynki gospodarcze

16. Starkowa Huta:

- dawny cmentarz ewangelicki
- ogrodzenie cmentarza
- szkoła
- budynki mieszkalne, budynek gospodarczy

17. Wyczecowo:

- zespół dworsko-parkowy z folwarkiem (dwór, park, zabudowania gospodarcze - magazyn pasz i chlewnia)

C. Stanowiska archeologiczne

Stanowisko archeologiczne jest to miejsce występowania na określonym obszarze archeologicznych zabytków, właściwe dla określonej formacji kulturowej oraz dla określonego przedziału chronologicznego. Stanowi ważny element krajobrazu kulturowego i przekazuje wiedzę o najdawniejszych dziejach.

Stanowiska archeologiczne dzielą się na:

- a) przestrzenne, obejmujące stanowiska:
 - eksponowane w terenie
 - nie eksponowane w terenie
- b) funkcjonalne, obejmujące stanowiska:
 - osadnicze
 - obronne
 - produkcyjne
 - sepulkralne

Obszar gminy Somonino został poddany archeologicznym badaniom powierzchniowym Archeologiczne Zdjęcie Polski (AZP). W wyniku badań AZP na terenie gminy zlokalizowano stanowiska archeologiczne, które są świadectwem wielowiekowego osadnictwa i stanowią podstawę wiedzy o najdawniejszych dziejach terenów gminy. Stanowiska te podlegają ochronie konserwatorskiej. Są to stanowiska o zróżnicowanej chronologii (pochodzą m.in. z neolitu, mezolitu, epoki brązu, wczesnej epoki żelaza, średniowiecza) i różnego rodzaju (osady, cmentarzyska, punkty osadnicze, ślady osadnictwa). Rozmieszczenie stanowisk jest dość równomierne. Świadczy to o szybkim i stabilnym osadnictwie, dostępności terenu oraz o dogodnych warunkach do zakładania osad.

Do rejestru zabytków wpisano 6 stanowisk archeologicznych, które znajdują się na terenie gminy Somonino. Są to:

1. cmentarzysko kurhanowe - okres wpływów rzymskich
2. grodzisko - wczesne średniowiecze
3. osada otwarta - wczesne i późne średniowiecze
4. grodzisko - wczesne średniowiecze

5. cmentarzysko płaskie - wczesna epoka żelaza
6. cmentarzysko kurhanowe - epoka brązu

Na terenie miejscowości Starkowa Huta, w której realizowany będzie projekt nie znajduje się żaden zabytek nieruchomy wpisany do wojewódzkiego rejestru zabytków (rejestr A). Znajdują się natomiast zabytki wpisane do gminnej ewidencji zabytków (rejestr B) - są to 4 budynki mieszkalne i gospodarcze, szkoła oraz cmentarz z ogrodzeniem.

Wpływ inwestycji na zabytki:

Farma fotowoltaiczna w trakcie eksploatacji nie emituje zanieczyszczeń, nie jest źródłem hałasu, do działania nie potrzebuje surowców naturalnych. Stąd też ze względu na bezemisyjny i proekologiczny charakter inwestycji nie przewiduje się jakiegokolwiek oddziaływania przedmiotowej farmy na zabytki znajdujące się na terenie gminy Somonino (w tym na zabytki znajdujące się na terenie miejscowości Starkowa Huta).

V. ODDZIAŁYWANIE INWESTYCJI NA ŚRODOWISKO

1. Inwentaryzacja przyrodnicza, jej wyniki i opis zastosowanych metod badawczych

Opis badań oraz wyniki inwentaryzacji znajdują się w “Protokole z inwentaryzacji przyrodniczej”, który stanowi załącznik do niniejszego raportu.

2. Oddziaływanie inwestycji na świat roślin i zwierząt

Na podstawie wyników przeprowadzonych badań terenowych stwierdzono, iż instalacja nie wpłynie w sposób istotny na świat roślin i zwierząt. Z racji dotychczasowego użytkowania teren inwestycji porastają głównie rośliny zasiane przez człowieka.

Na terenie inwestycyjnym nie zidentyfikowano chronionych gatunków roślin ani zwierząt. Stwierdzono jedynie gatunki pospolite, typowe dla terenów rolnych.

Prace budowlane będą prowadzone poza okresem rozrodczym ptaków i innych zwierząt. Inwestycja nie spowoduje niszczenia nor, legowisk, miejsc schronień i miejsc rozrodu zwierząt (nie zidentyfikowano takich na terenie wydzielonym pod inwestycję).

Oddziaływanie na etapie realizacji może wystąpić praktycznie tylko w trakcie wykonywania wykopów ziemnych. Zostaną one wykonane pod stacje transformatorowe oraz pod okablowanie energetyczne (do głębokości ok. 0,8 m). Same panele PV zostaną zamontowane na konstrukcjach z minimalną ingerencją w warstwę gruntu (poprzez ich wbijanie za pomocą kafarów).

W okresie eksploatacji inwestycji teren będzie funkcjonował jako ekosystem łąkowy z naturalną sukcesją lokalnych roślin. Funkcjonowanie inwestycji nie wpłynie na tryb życia mniejszych zwierząt - małych ssaków, płazów, gadów czy ptaków (teren farmy będzie dla nich dostępny). Jedyńm ograniczeniem może być konieczność omijania farmy na wybranych odcinkach przez większe zwierzęta (jeśli potencjalnie dotrą one w okolice instalacji).

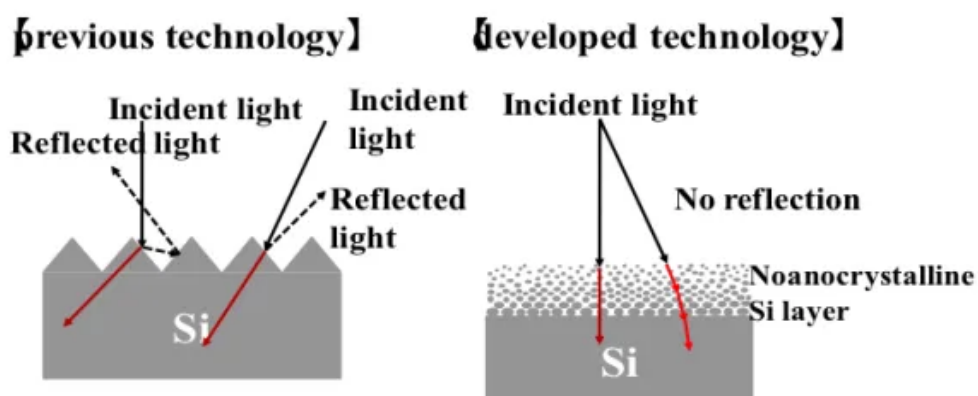
Efekt olśnienia oraz mylenie przez ptaki paneli z lustrem wody:

Obecnie **nie istnieje** ryzyko kolizji ptaków z panelami fotowoltaicznymi, przy próbie lądowania ptaków na panelach wskutek tzw. efektu odbicia lustrzanego. To zagrożenie z pierwszych lat technologii fotowoltaicznej - dziś już zostało całkowicie wyeliminowane.

Współczesne panele PV praktycznie nie odbijają światła bo każde odbicie to obniżenie ich sprawności. Producenci tak konstruują powierzchnię paneli by była ona "porowata" i kierowała odbicia do wewnątrz panela PV. Do tego panele te pokrywane są specjalnymi warstwami antyrefleksyjnymi - choć to już technologia odchodząca powoli w przeszłość.

Dziś stosuje się różnego typu technologię wytrawiania wystawiając wierzchnią stronę krzemowych ogniw na działanie określonych substancji chemicznych co tworzy porowate struktury mikronowych rozmiarów. Takie struktury zapobiegają odbijaniu światła przez ogniwo i sprawiają, że jego powierzchnia wydaje się być całkowicie czarna i matowa (realne odbicie poniżej 3%).

Poniżej schemat funkcjonowania tego typu technologii. Na rysunku po lewej widzimy "dawną" technologię a po prawej nową - rozwiniętą (developed technology). O ile w starej technologii część padającego światła "incident light" odbija się od tafli panela "reflected light" to już w obecnych konstrukcjach wykorzystujących nano struktury krzemowe (nanocrystalline Si layer) nie ma tego zjawiska (brak odbić - "no reflection").



Rys. 24 Schemat funkcjonowania mikrostruktur "czarnego krzemu" źródło: Osaka University

Inwestor zastosuje na projektowanej farmie nowoczesne panele o jak najwyższej zdolności absorpcji światła i eliminacji odbicia.



Zdj. 36 Struktura panelu PV - porowata i pokryta warstwą antyrefleksyjną

Zastosowane panele nie spowodują u ptaków dezorientacji w terenie oraz zakłóceń orientacji w czasie wędrówek.

U ptaków (w tym szczególnie wodno - błotnych) nie spowodują mylenia instalacji z powierzchnią wody. Panele nie będą wywierały żadnego wpływu na ptaki w locie niezależnie od wysokości oraz kierunku lotu.

Inwestycja na żadnym z etapów tj. podczas realizacji, eksploatacji i likwidacji, nie będzie znacząco oddziaływać na faunę i florę terenu, na którym ma być zlokalizowana.

1.1 Rozwiązania chroniące środowisko

- wyłączenie z obszaru zabudowy najcenniejszych przyrodniczo ekosystemów - obszaru porośniętego roślinnością wysoką, okolic oczka wodnego, rowu melioracyjnego
- wykonanie nasadzeń maskujących na wybranych odcinkach
- podział farmy na dwa sektory i tym samym utworzenie pasa migracyjnego dla większych zwierząt
- realizacja prac budowlanych poza okresem lęgowym ptaków lub opcjonalnie - w dowolnym terminie po potwierdzeniu przez specjalistę przyrodnika (maksymalnie na 2 dni przed zajęciem terenu) braku rozrodu dziko występujących zwierząt, w tym braku aktywnych lęgów ptaków.
- łagodzenie i ścinanie otworów pod wykopy, tak aby nie stanowiły one rodzaju pułapki dla wędrujących zwierząt. Dodatkowo (na czas przerwy w pracach) będą wykonane zabezpieczenia wykopów z tworzywa sztucznego (płotki herpetologiczne) - uniemożliwi to dostanie się do otworu małym zwierzętom
- każdorazowo przed podjęciem prac w obrębie wykopów, a w przypadku wykonywania prac ziemnych w okresie migracji płazów kontrola pod kątem obecności zwierząt w obrębie wykopów. W przypadku obecności - zwierzęta zostaną odłowione, a następnie przeniesione do siedliska zapewniającego możliwość dalszej wędrówki
- wykonanie ogrodzenia na wysokości ok. 20 cm nad gruntem w celu swobodnej wędrówki małych zwierząt

- wszelkie otwory w drzwiach i ścianach pomieszczeń kontenerowych stacji transformatorowych zabezpieczone będą przed dostępem ptaków i małych ssaków - w tym nietoperzy - tj. zasłonięcie otworów siatką o oczkach o średnicy maksymalnie 1 cm
- zastosowanie paneli z powłoką antyrefleksyjną oraz porowatą, eliminującą odbicia światła strukturą, która nie powoduje efektu “olśnienia” dla ptaków oraz efektu “lustra wody”
- wkopanie linii energetycznych w grunt tak aby uniknąć potencjalnych zderzeń ptaków z liniami, porażeń, awarii i zakłócania percepcji krajobrazu
- obsianie terenu farmy PV odpowiednio dobraną mieszanką traw (teren farmy PV będzie funkcjonował jako ekosystem łąkowy) i zapewnienie naturalnej sukcesji roślin

2. Oddziaływanie inwestycji na powietrze atmosferyczne – emisje substancji do środowiska

ETAP BUDOWY

Oddziaływanie na powietrze atmosferyczne na etapie realizacji wynika z prowadzenia prac budowlanych. Oddziaływanie to będzie miało charakter bezpośredni, krótkotrwały oraz odwracalny i ustanie tuż po zakończeniu prac. Będzie się ono mieściło w granicach dopuszczalnych poziomów. Inwestycja będzie realizowana w sposób zgodny z wymogami ochrony środowiska.

Realizacja farmy doprowadzi do krótkotrwałego wzrostu zanieczyszczenia powietrza atmosferycznego pyłami i gazami, powstałymi w trakcie transportu (dowóz materiałów, wywóz odpadów) i montażu elementów składowych farmy fotowoltaicznej.

a) Transport materiałów na plac budowy

Czynnikiem powodującym krótkotrwały wzrost zanieczyszczenia będą samochody ciężarowe dowożące materiały i elementy konstrukcyjne. Ze względu na charakter budowy farmy proces ten będzie rozłożony w czasie dzięki czemu wpływ ten będzie pomijalny.

Częstotliwość ruchu samochodów:

- transport materiałów i maszyn do przygotowania terenu inwestycji, placu manewrowego i podłoża zaplecza budowy (Zdarzenie jednorazowe)
- transport elementów zaplecza socjalno - bytowego (kontener dla pracowników, toalety) oraz maszyn, urządzeń i narzędzi (Zdarzenie jednorazowe)
- transport elementów ogrodzenia (Zdarzenie jednorazowe)
- transport elementów konstrukcji pod panele PV i sprzętu do wbijania paneli (zależnie od typu konstrukcji (Zdarzenie jednorazowe)
- transport paneli PV (Zdarzenie jednorazowe)
- transport stacji transformatorowych (Zdarzenie jednorazowe/kilkukrazowe)

- transport elementów okablowania (Zdarzenie jednorazowe)
- transport inwerterów (Zdarzenie jednorazowe)

Samochody ciężarowe będą poruszały się z niewielką prędkością a ich przejazd będzie krótkotrwały. Samochody będą dowozić ładunek sukcesywnie - co kilka/kilkanaście dni co oznacza, że nie wystąpi kumulacja ruchu i tym samym emisji niekorzystnych substancji.

Krótkotrwały pobyt ciężarówek nie będzie też uciążliwy dla zwierząt i ludzi (przejazdy tylko w porze dziennej).

b) prace budowlane

Źródłem emisji pyłu do powietrza będą prace ziemne związane z wbijaniem konstrukcji wsporczych za pomocą kafaru oraz prace związane z wykonywaniem wykopów pod instalację elektryczną (bez składowania ziemi).



Zdj. 37 Kafar do wbijania słupów konstrukcji wsporczej

Emisja pyłu do powietrza zależy przede wszystkim od zawartości frakcji ilastej (poniżej 10 μm), prędkości wiatru, wilgotności gleby, opadów atmosferycznych. Emisja niezorganizowana pyłu wystąpi na całej długości realizowanego przedsięwzięcia wyłącznie podczas prowadzenia ww prac.

Proces wbijania kafarem stalowych konstrukcji bezpośrednio w grunt nie jest inwazyjny - sprawia, że poziom pylenia przy takim procesie jest minimalny. Jedna osoba przytrzymuje pał, a druga sterująca kafarem wywołuje nacisk, sprawiający że pał powoli wnika w ziemię.

Spalanie paliw, w tym oleju napędowego w wyniku pracy kafaru i koparki oraz podczas transportu materiałów przez samochody ciężarowe będzie źródłem emisji gazów do powietrza. Wielkość emisji będzie ściśle związana z ilością zużytego paliwa. Z uwagi na charakter pracy sprzętu emisja ta ma charakter emisji niezorganizowanej o niewielkim zasięgu oddziaływania.

W wyniku procesu spalania paliw następuje emisja do atmosfery substancji:

- neutralnych (O_2 , N_2 , H_2)
- niewykazujących bezpośredniego szkodliwego działania (CO_2 , CH_4 , NH_3 , N_2O)
- wykazujących negatywny wpływ na zdrowie organizmów (CO , NO_x , C_6H_6 , PM , metale ciężkie)

Ilość emisji substancji do atmosfery:

Na etapie realizacji inwestycji zanieczyszczenia emitowane do atmosfery powstaną wyłącznie na skutek działań związanych z prowadzeniem prac budowlanych.

Konsekwencją wykonanych robót budowlanych będzie emisja do atmosfery różnych substancji (pyły, gazy: tlenki azotu, siarki, węgla, węglowodory alifatyczne, sadza). Powstaną one podczas użycia sprzętu budowlanego oraz w wyniku spalania paliwa przez samochody.

Prace budowlane powodujące emisję zanieczyszczeń do atmosfery:

- transport materiałów i prefabrykatów oraz ich rozładunek
- prace ziemne (kafarowanie) związane z posadowieniem konstrukcji pod panele
- montaż paneli
- wykonywanie wykopów pod okablowanie i uziemienie
- wykonywanie fundamentów pod stacje transformatorowe
- segregacja i wywóz odpadów
- prace porządkowe po zakończonej budowie

Emisje te mają charakter niezorganizowany.

Zgodnie z rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 02 lipca 2010 r. w sprawie przypadków, w których wprowadzanie gazów lub pyłów z instalacji do powietrza nie wymaga pozwolenia (Dz. U. Nr 130, poz. 881), nie wymaga pozwolenia wprowadzanie gazów lub pyłów do powietrza z instalacji, z których wprowadzanie gazów lub pyłów do powietrza odbywa się w sposób niezorganizowany, bez pośrednictwa przeznaczonych do tego celu środków technicznych.

Z uwagi na małą koncentrację pojazdów na określonej przestrzeni emisja spalin w danym miejscu będzie występowała w krótkim okresie czasu i jej wielkość nie będzie miała wpływu na stan sanitarny powietrza.

Wpływ etapu budowy na powietrze będzie ograniczone przez:

- systematyczne sprzątanie placu budowy,
- ograniczenie do minimum czasu pracy silników spalinowych maszyn i samochodów na biegu jałowym,
- przykrycie plandekami skrzyń ładunkowych samochodów transportujących materiały sypkie (dotyczy też ziemi z wykopów),
- ograniczenie prędkości jazdy pojazdów samochodowych na terenie budowy

RODZAJE EMISJI

a) Emisja pyłu

Emisja pyłu do powietrza zależy głównie od zawartości frakcji ilastej (poniżej 10 μm), prędkości wiatru, wilgotności gleby oraz opadów atmosferycznych. Emisja niezorganizowana pyłu wystąpi na całym obszarze budowy. Ustąpi ona tuż po zakończeniu procesu budowy.

b) Emisja gazów

Emisja gazów do powietrza następuje w wyniku spalania oleju napędowego w trakcie pracy katarów oraz w wyniku spalania paliw przez samochody. Wielkość emisji będzie ściśle związana z ilością zużytego paliwa. Z uwagi na charakter pracy sprzętu emisja ta ma charakter niezorganizowany o niewielkim zasięgu oddziaływania.

Ilość emisji substancji do atmosfery zależy ściśle od ilości pracujących ekip budowlanych i wykorzystywanych przez nie równolegle maszyn. Przy czym największa emisja gazów występuje przy małej prędkości obrotowej silnika, w trakcie jego rozruchu, podczas jazdy z niewielką prędkością oraz podczas hamowania.

Na terenie budowy mogą pojawić się różne typy samochodów - osobowe jak i dostawcze / ciężarowe. Będą one miały różne parametry, które wpłyną na ilość emitowanych zanieczyszczeń. Do parametrów tych należą głównie: typ silnika oraz ciężar samochodu. W związku z tym każdy typ samochodu będzie emitował różne ilości zanieczyszczeń.

Ilości emitowanych zanieczyszczeń [g/kg zużytego paliwa] pochodzących ze spalania paliw zestawiono w tabeli poniżej. Uwzględnia ona typy samochodów, które mogą pojawić na terenie placu budowy.

Lp	Rodzaj samochodu	CO ₂	Tlenki azotu	Węglowodory alifatyczne i ich pochodne	Węglowodory aromatyczne i ich pochodne	Pyły	SO ₂	Ołów
1	Samochody osobowe z silnikami ZI z katalizatorami	16,0	4,0	1,50	0,6	0,0	2,0	0,0
2	Samochody osobowe z silnikami ZS	21,0	10,0	1,5	0,6	3,7	6,0	0,0
3	Samochody dostawcze z silnikami ZI	320	42	30	30	0,0	2,0	0,15
4	Samochody dostawcze z silnikami ZS	40,0	21,0	4,0	1,8	3,7	6,0	0,0

5	Samochody ciężarowe oraz koparko ładowarki z silnikami ZS o masie całkowitej 3,5-16 t	37,0	66,0	8,5	3,5	4,3	6,0	0,0
6	Samochody ciężarowe z silnikami ZS o masie całkowitej >16 t	23,0	76,0	13,0	6,0	4,3	6,0	0,0

Tab.5 Ilości zanieczyszczeń emitowanych przez poszczególne typy samochodów

Założenia do obliczeń:

- średnie zużycie paliwa na 100 przejechanych kilometrów- 30 kg
- ilość równolegle pracujących maszyn - 3
- średnie, dzienne zużycie paliwa przez jedną maszynę - 20 kg
- średnie, dzienne zużycie paliwa przez trzy maszyny - 60 kg

Szacunkowe ilości substancji emitowanych do atmosfery na etapie budowy zestawiono w tabeli.

Lp.	Substancja	Wskaźnik emisji [g/kg]	Wskaźnik emisji [kg/h]
1.	Pył zawieszony	4,3	0,2408
2.	Dwutlenek siarki	6,0	0,336
3.	Tlenki azotu	66,0	3,696
4.	Tlenek węgla	37,0	2,072
5.	Węglowodory alifatyczne	8,50	0,476
6.	Węglowodory aromatyczne	3,50	0,196

Tab. 6 Szacunkowe ilości substancji emitowanych do atmosfery

Podane wartości emisji są przykładowe. W przypadku pracy większej ilości maszyn emisja ta będzie proporcjonalnie większa, ale okres emisji będzie krótszy (krótszy czas budowy). Analogicznie - w przypadku pracy mniejszej ilości pracujących równolegle maszyn emisja w jednostce czasu będzie mniejsza, ale jej okres będzie dłuższy.

Zakładamy, iż ilość emisji substancji do atmosfery na etapie budowy jak i likwidacji będzie taka sama. Wartości tych emisji wyniosą:

- pył zawieszony - 4,3 g/kg (0,2408 kg/h)
- dwutlenek węgla - 6,0 g/kg (0,336 kg/h)
- tlenki azotu - 66,0 g/kg (3,696 kg/h)
- tlenek węgla - 37,0 g/kg (2,072 kg/h)
- węglowodory alifatyczne - 8,50 g/kg (0,476 kg/h)
- węglowodory aromatyczne - 3,50 g/kg (0,196 kg/h)

ETAP EKSPLOATACJI

Projektowana instalacja będzie ekologiczna i bezemisyjna. W trakcie eksploatacji nie będzie generowała żadnych zanieczyszczeń. Tym samym nie przyczyni się do wzrostu stężeń poszczególnych substancji w powietrzu.

W trakcie eksploatacji instalacja nie będzie zużywała żadnych paliw, a tym samym nie będzie ich spalania oraz emisji substancji szkodliwych do atmosfery.

Emisja poszczególnych substancji do atmosfery w wyniku pracy instalacji wyniesie:

- a) PM_{2,5} - 0,00 µg/m³
- b) PM₁₀ - 0,00 µg/m³
- c) SO₂ - 0,00 µg/m³
- d) C₆H₆ - 0,00 µg/m³
- e) CO - 0,00 mg/m³
- f) NO₂ - 0,00 µg/m³

Oznacza to, iż poziom emisji substancji pochodzących w wyniku jej działania **jest zerowy**. Z powodu braku emisji nie wystąpi zjawisko rozprzestrzeniania się żadnych substancji w powietrzu. Jako pomijalny na stan powietrza należy uznać wpływ sporadycznie prowadzonych prac konserwacyjnych (koszenie trawy, mycie paneli) oraz dojazdów związanych z kontrolą techniczną. Dojazd na farmę odbędzie się zaledwie kilka razy do roku. Ilość wyemitowanych podczas tych zdarzeń spalin (samochody osobowe, ciągnik, kosiarki) będzie niższa od ilości wytwarzanych spalin przez duże maszyny rolnicze (ciągniki) oraz samochody przejeżdżające okolicznymi drogami.

Stąd też wpływ tego typu zdarzeń na środowisko należy uznać za nieistotne, nie wyróżniające się niczym na tle standardowych przejazdów.

Z powodu braku na etapie eksploatacji emisji jakichkolwiek substancji do atmosfery nie proponuje się rozwiązań chroniących środowisko w zakresie ochrony powietrza.

W okresie długofalowym, w wyniku działania instalacji należy spodziewać się poprawy stanu powietrza atmosferycznego. W wyniku produkcji energii ze źródeł naturalnych zmniejszy się zapotrzebowanie na energię ze źródeł tradycyjnych. Dzięki temu przez okres eksploatacji zostanie ograniczone spalanie paliw tradycyjnych i tym samym zmniejszy się emisja substancji szkodliwych powstałych w czasie ich spalania. Wpłynie to zarówno na poprawę stanu środowiska jak również przyczyni się do poprawy zdrowia lokalnej społeczności.

ETAP LIKWIDACJI

Na etapie likwidacji oddziaływanie powstanie na skutek niezorganizowanej emisji pyłów na skutek demontażu części składowych, ich załadunku oraz transportu. Emisja substancji do powietrza będzie podobna do tej z procesu realizacji. Analogicznie również źródło emisji będą stanowiły samochody oraz maszyny biorące udział w likwidacji przedsięwzięcia. Prace wykonywane podczas likwidacji farmy to: demontaż ogrodzenia i konstrukcji wsporczych,

demontaż stacji transformatorowych, wykopanie bednarki, okablowania i płyt fundamentowych, wywiezienie zdemontowanych elementów farmy PV oraz gruzu. Grunt po farmie PV zostanie poddany rekultywacji (zasypanie wykopów i otworów, wyrównanie).

Oddziaływanie inwestycji na powietrze atmosferyczne, a tym samym poziom emisji substancji będzie mieścić się w granicach poziomów dopuszczalnych. Proces likwidacji będzie realizowany w oparciu o wymogi ustawowe dotyczące ochrony powietrza atmosferycznego.

2.1 Rozwiązania chroniące środowisko

- używanie w trakcie budowy jedynie sprzętu sprawnego technicznie
- zastosowanie najnowszej technologii przy budowie inwestycji, która eliminuje ryzyko częstych napraw
- posadowienie konstrukcji pod panele w sposób praktycznie bezinwazyjny dla gruntu,
- wyeliminowanie konieczności użycia ciężkiego sprzętu oraz maszyn emitujących szkodliwe substancje do atmosfery

3. Oddziaływanie na środowisko wodno – gruntowe

Oddziaływanie inwestycji na środowisko wodno - gruntowe na etapie realizacji inwestycji jest minimalne. Jedyną ingerencją w środowisko glebowe to wbijanie konstrukcji wsporczej pod panele. Sposób posadowienia konstrukcji w gruncie (wbijanie na głębokość do ok 1,5 m) nie spowoduje ingerencji i naruszenia warstw geologicznych, ani ingerencji w wody gruntowe i ich warstwy izolacyjne. Nie wystąpi ingerencja w środowisko wodne.

Wykopy pod okablowanie (o głębokości do 0,8 m) nie wymagają działań odwadniających.

Nie przewiduje się powstawania odpadowych mas ziemnych. Wystąpi jedynie zdjęcie na odkład wierzchniej warstwy humusu w miejscach wykopów. Humus ten zostanie wykorzystany na miejscu po zakończeniu prac.

3.1 Rozwiązania chroniące środowisko

- sposób zaprojektowania farmy a przede wszystkim sposób wykonania konstrukcji pod panele powoduje, iż nie wystąpią negatywne oddziaływania na środowisko wodno - gruntowe (brak znaczącej ingerencji)
- używanie sprawnych technicznie maszyn
- uszczelnienie podłoża zaplecza budowy i zapewnienie właściwych sorbentów
- umiejscowienie transformatorów w szczelnych obudowach oraz zapewnienie szczelnych mis olejowych pod transformatorami w celu wyeliminowania ryzyka emisji szkodliwych substancji do gruntu

4. Oddziaływanie na klimat

Inwestycja na żadnym etapie nie będzie miała negatywnego oddziaływania na klimat. Jednocześnie jest ona całkowicie niezależna od klimatu i jego zmian - będzie działała w oparciu o dokładnie tę samą zasadę przy zmiennych warunkach klimatycznych. Działanie elektrowni jest zależne tylko i wyłącznie od ilości energii słonecznej.

W okresie długofalowym wpływ na klimat będzie tylko i wyłącznie pozytywny. Zmiany klimatu obserwowane w ostatnich czasach są w dużej mierze skutkiem działalności człowieka. Poprzez nadmierną eksploatację złóż kopalnych oraz emisję zanieczyszczeń do atmosfery człowiek w sposób bezpośredni przyczynia się do zmian klimatu.

Niniejsza inwestycja poprzez produkcję energii ze źródeł odnawialnych przyczyni się do poprawy stanu środowiska naturalnego w wyniku ograniczenia emisji substancji szkodliwych do środowiska. W efekcie działalność instalacji pozwoli na ograniczenie negatywnych zmian klimatu. Wpływ ten będzie widoczny zarówno na lokalny mikroklimat jak i na klimat w skali globalnej. Z racji braku oddziaływania inwestycji na klimat nie proponuje się działań minimalizujących wpływu farmy na klimat.

5. Oddziaływanie na krajobraz

Lokalizacja inwestycji w krajobrazie:

Inwestycja zlokalizowana zostanie na działce, która posiada cechy krajobrazu typowe dla gminy Somonino, w której się znajduje. Gmina ma charakter typowo rolniczy - to przestrzeń z przewagą użytków orných. Bezpośrednie otoczenie działek stanowią głównie użytki rolne (przeważają pola uprawne) oraz użytki leśne.

Teren działki inwestycyjnej i krajobrazu okolicy prezentują poniższe zdjęcia.



Zdj. 38 Krajobraz okolic planowanej inwestycji - widok ze środka działki na zachód



Zdj. 39 Krajobraz okolic planowanej inwestycji - widok ze środka działki na północny zachód



Zdj. 40 Krajobraz okolic planowanej inwestycji - widok ze środka działki na północ



Zdj. 41 Krajobraz okolic planowanej inwestycji - widok ze środka działki na północny wschód



Zdj. 42 Krajobraz okolic planowanej inwestycji - widok ze środka działki na wschód



Zdj. 43 Krajobraz okolic planowanej inwestycji - widok ze środka działki na południe

W okolicy działki znajdują się także wody powierzchniowe (rowy melioracyjne, oczka wodne, obszary podmokłe).

W bezpośrednim sąsiedztwie działki znajdują się także elementy antropogeniczne (Zakład Prefabrykacji, linie energetyczne, drogi publiczne).

Zabudowa znajdująca się w okolicy działki ma charakter mieszkalno - zagrodowy. Zabudowa ta jest niska, jednorodzinna i rozproszona.

W analizie wpływu na krajobraz uwzględniono pojęcia zgodnie z definicjami:

- krajobraz kulturowy - postrzegana przez ludzi przestrzeń, zawierająca elementy przyrodnicze i wytwory cywilizacji, historycznie ukształtowana w wyniku działania czynników naturalnych i działalności człowieka (art. 3 pkt 14 u.o.z.o.z.)
- oś widokowa – wyobrażalna prosta kierująca wzrok na charakterystyczne elementy zagospodarowania terenu lub terenów (art. 5 pkt 13 a u.o.p.)
- przedpole ekspozycji – rozległe poziome płaszczyzny, w szczególności zbiorniki wodne, zbocza lub płaskie dna dolin, umożliwiające ekspozycję panoram (art. 5 pkt 15 b u.o.p.)
- punkt widokowy – miejsce lub punkt topograficznie wyniesiony w terenie, z którego układ wizualny obszaru widzenia dla obserwatora jest szeroki i daleki (art. 5 pkt 15 b u.o.p.)

Wpływ na krajobraz oceniono biorąc pod uwagę skalę i charakter inwestycji, a także obszar z którego będzie ona widoczna.

Cechy lokalnego krajobrazu:

Ukształtowanie powierzchni

- równinne, bez znacznych różnic wysokości, wzniesień czy punktów charakterystycznych

Pokrycie terenu

- krajobraz rolniczy - przeważają użytki rolne (pola uprawne). Występują także obszary leśne, zadrzewienia i zakrzewienia śródpolne. Występuje także zabudowa zagrodowa.
- brak elementów charakterystycznych, wyróżniających się

Stopień ingerencji człowieka

- krajobraz kulturowy – utworzony przez człowieka o charakterze harmonijnym - dominują utworzone i użytkowane przez człowieka użytki rolne
- zabudowa mieszkaniowa okolicy jest niska, głównie jednorodzinna o charakterze rozproszonym
- elementy antropogeniczne - drogi i linie energetyczne oraz Zakład Prefabrykacji znajdujący się przy granicy działki inwestycyjnej

Świat zwierząt

- dotychczasowy sposób użytkowania terenu (pole uprawne) oznacza niewielkie zróżnicowanie gatunkowe roślin, co przekłada się na niewielkie zróżnicowanie zoologiczne
- w trakcie badań zidentyfikowano jedynie pospolite bezkręgowce oraz pospolite ptaki lęgowe
- zidentyfikowane gatunki są charakterystyczne dla badanego ekosystemu

Znaczenie terenu

- teren inwestycyjny to obszar bez znaczenia kulturowego, historycznego czy też turystycznego
- przez analizowany obszar (jak i przez najbliższą okolicę) nie przebiegają szlaki turystyczne
- analizowany teren jest sporadycznie odwiedzany przez przypadkowe osoby / turystów

Struktura krajobrazu i wewnętrzne powiązania

- PANORAMA - obszary pól, lasów, zadrzewień i zakrzewień śródpolnych
- PRZEDPOLE - pola uprawne
- WIDOK - pola uprawne, zadrzewienia, zakrzewienia, lokalne drogi, linie energetyczne, Zakład Prefabrykacji. Przy czym podstawowy motyw widoku stanowią pola uprawne
- DOMINANTA - nie występuje
- AKCENTY WIDOKOWE - pojedyncze drzewa i skupiska drzew
- CIĄG WIDOKOWY - droga publiczna

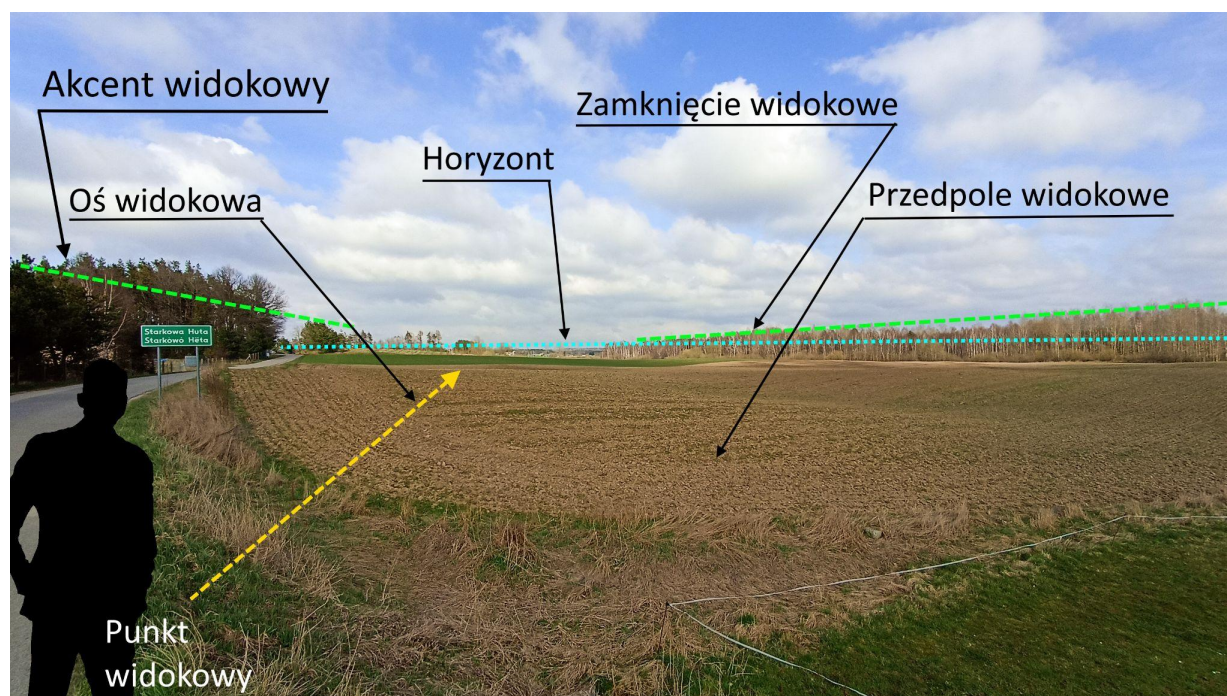
Inwestycja zostanie zlokalizowana w krajobrazie typowo rolniczym. Do podstawowych

elementów tworzących taki krajobraz zwykle należą: zielen, wody, zabudowa, drogi, miejsca kultu i pamięci, budowle inżynieryjne.

W analizowanym przypadku krajobraz tworzą: zielen (lasy, zadrzewienia - w typ przydrożne i śródpolne, zakrzewienia, pola uprawne), zabudowa zagrodowa, lokalne drogi, budowle inżynieryjne (linie energetyczne).

Elementy krajobrazu są ze sobą harmonijnie powiązane. Nieliczna zabudowa wkomponowuje się w krajobraz nie tworząc dominanty i nie będąc elementem negatywnym w krajobrazie. Na analizowanym obszarze ma miejsce integracja środowiska przyrodniczego i kulturowego, która tworzy miejscowy krajobraz.

Opisane zagadnienia ilustruje poniższy schemat.



Rys. 25 Analiza składowych krajobrazu

5.1 Etap realizacji

Na etapie realizacji widoczny będzie wpływ na krajobraz poprzez czasową ingerencję człowieka wynikającą z procesu budowy (dojazdy na teren budowy, wykorzystanie maszyn i sprzętów, montaż poszczególnych elementów farmy). Będzie on widoczny tylko z najbliższej okolicy (głównie z poziomu sąsiadujących użytków rolnych) oraz z najbliższych dróg lokalnych. Wpływ ten ustąpi w momencie zakończeniu etapu budowy.

5.2 Etap eksploatacji

Wpływ inwestycji na krajobraz na etapie eksploatacji oceniono biorąc pod uwagę skalę inwestycji, jej charakter oraz obszar z którego będzie widoczna i z którego może zakłócać percepcję krajobrazu.

Analiza widoczności farmy:

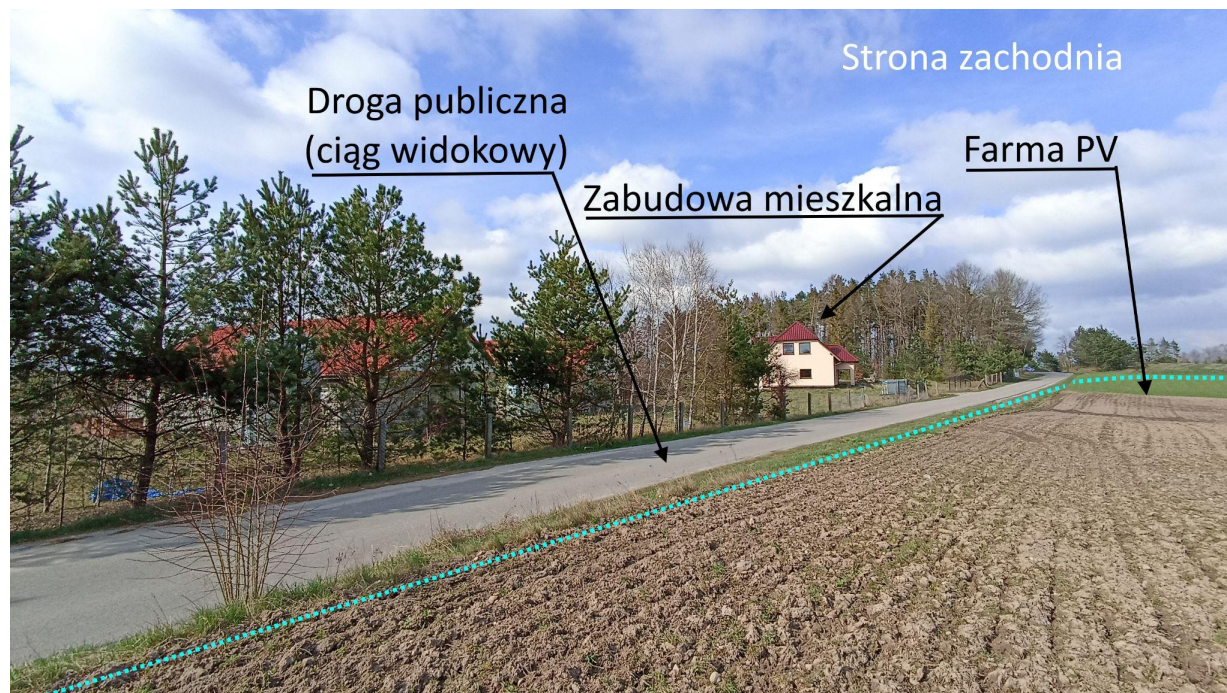
Z przeprowadzonej analizy wynika, iż farma widoczna będzie z następujących miejsc:

- użytki rolne na sąsiednich działkach - ekspozycja okazjonalna, ograniczona do osób / rolników wykonujących prace polowe
- drogi lokalne - widoczność ograniczona czasowo do pobytu / przejazdu na wysokości farmy

Najbliższa zabudowa mieszkaniowa

Kwestia widoczności paneli PV dotyczy także osób zamieszkujących najbliższe budynki mieszkalne. W okolicy działek znajduje się sześć budynków mieszkalnych, których mieszkańców może dotyczyć (obecnie lub w przyszłości, gdyż obecnie jeden budynek jest niezamieszkały) kwestia widoczności farmy (lokalizację tych budynków przedstawiono na stronie nr 37)

Lokalizację w lokalnym krajobrazie najbliższej zabudowy mieszkaniowej wraz ze składowymi krajobrazu przedstawiono na poniższych schematach.

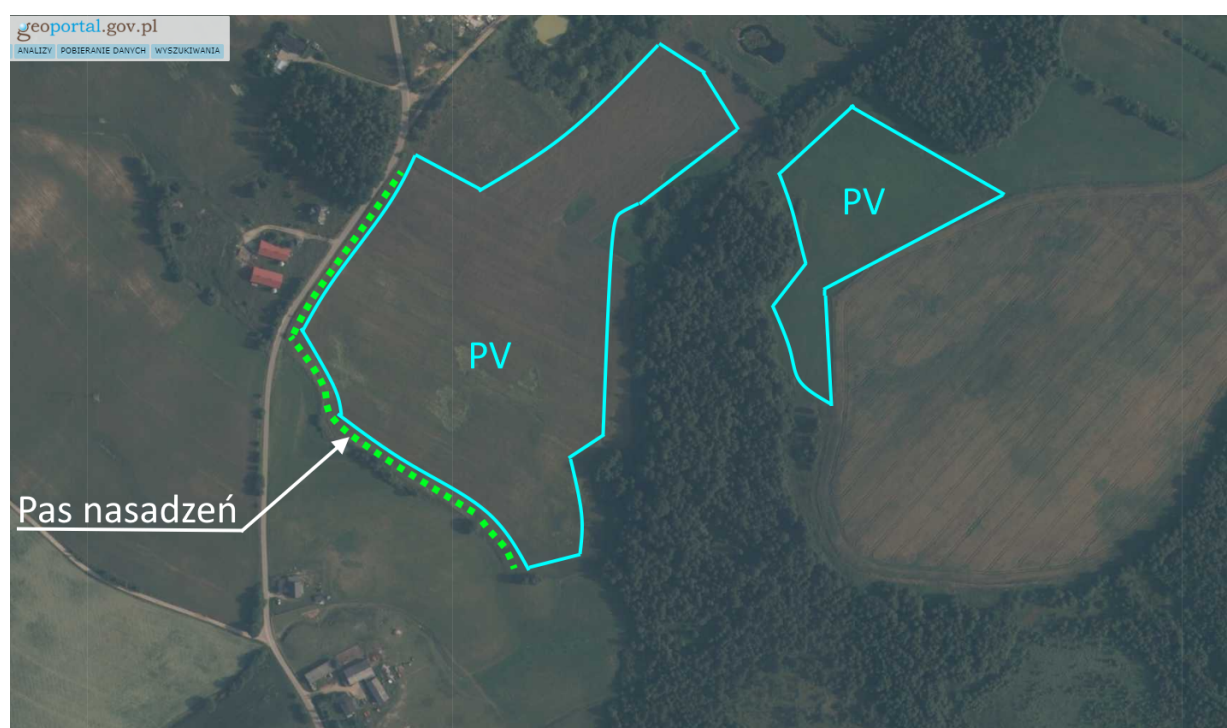


Rys. 26 Najbliższa zabudowa mieszkaniowa oraz składowe krajobrazu - strona zachodnia



Rys. 27 Najbliższa zabudowa mieszkaniowa oraz składowe krajobrazu - strona południowa

W celu zmniejszenia wpływu inwestycji na krajobraz, Inwestor planuje wykonanie na wybranych odcinkach nasadzeń maskujących zgodnie z poniższym schematem



Rys. 28 Planowany pas nasadzeń

Planuje się, iż nasadzenia obejmą dwa rodzaje roślinności:

- a) zieleń oplatająca - proponowane gatunki: trzmielina pnąca, bluszcz

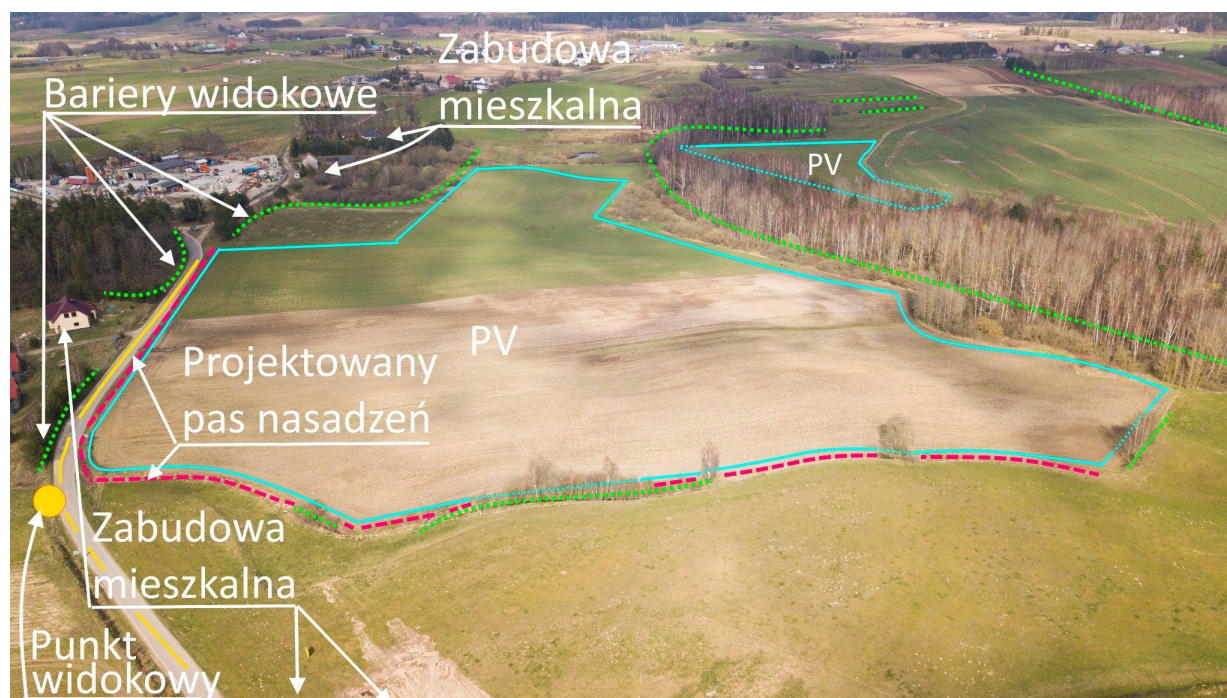
- b) krzewy - proponowane gatunki: dereń świdwa, bez czarny, tarnina, głóg, szakłak pospolity

Ostateczny wybór gatunków do nasadzeń może zostać ustalony z mieszkańcami najbliższych budynków. Wszystkie wybrane gatunki będą dostosowane do lokalnych warunków.

Na wybranych odcinkach naturalną barierę widokową stanowić będzie roślinność wysoka (drzewa i krzewy). Roślinność ta sprawi, iż farma PV stanie się na tych odcinkach niewidoczna.

Opisane zagadnienia ilustrują poniższe schematy. Przedstawiają one kwestię widoczności farmy.

Widoczność farmy przedstawiono od strony południowego zachodu (od drogi publicznej - podstawowego ciągu widokowego na analizowanym obszarze). Dla wskazanego punktu osią widokową będzie linia pomiędzy drogą od zachodu, a lasem od wschodu. Przedpole ekspozycji stanowią pola uprawne a zamknięcie widokowe stanowić będzie las. Zostało to przedstawione na poniższym schemacie.



Rys. 29 Analiza widoczności farmy PV

Na kolejnym schemacie przedstawiono wizualizację farmy przy uwzględnieniu nasadzeń maskujących.



Rys. 30 Wizualizacja farmy przy zastosowaniu nasadzeń maskujących

Wpływ inwestycji na lokalny krajobraz w okresie eksploatacji nie będzie znaczny. Inwestycja zostanie wybudowana na gruntach użytkowanych dotychczas jako pole uprawne.

Lokalny krajobraz nie zawiera elementów charakterystycznych. Tworzą go typowe elementy właściwe dla terenów wiejskich (dominujące użytki rolne oraz nieliczna zabudowa zagrodowa, lasy i zadrzewienia, drogi lokalne, linie i słupy energetyczne).

W okolicy działki inwestycyjnej nie występują zabytki, miejsca kultu, trasy turystyczne. Brak jest także miejsc przeznaczonych na pobyt większej ilości osób.

Podsumowanie:

Z racji charakteru zabudowy farma łatwo wtopi się w lokalny krajobraz. Jednocześnie nie będzie nad nim górować ani też zaburzać jego pierwotnych cech. Niewielki wpływ na lokalny krajobraz wynika z następujących czynników:

- farma PV w okresie eksploatacji będzie funkcjonowała jako ekosystem łąkowy
- farma PV to obiekt niski - rzędy paneli nie przekraczają zwykle 4 m wysokości.
- dominujący element farmy to panele, które posiadają jednolitą i spójną kolorystykę
- budynki stacji transformatorowych nie będą miały koloru kontrastowego w stosunku do tła powierzchni ziemi (pomalowane zostaną w kolorach "natury", tj. zielenie, szarości)
- farma nie będzie widoczna w nocy (brak oświetlenia farmy PV)
- linie kablowe zostaną zakopane w gruncie
- brak stałej obecności pracowników (brak ruchu samochodowego oraz hałasu z tym związanego)

Skutki dla lokalnego krajobrazu wynikające z eksploatacji farmy nie powinny być znaczne. Zabudowa panelami PV będzie stanowiła niską, spójną, harmonijną strukturę. Z poziomu wzroku przeciętnego odbiorcy farma będzie wyglądała jak jednolita płaszczyzna, która stopniowo (wraz z odległością) stapia się z horyzontem.

Widoczność farmy PV zmniejszy występująca w okolicy naturalna roślinność wysoka (drzewa i krzewy) a także pas nasadzeń maskujących (zwłaszcza od strony najbliższej zabudowy mieszkaniowej).

Z racji charakteru zabudowy oraz lokalizacji farmy w krajobrazie typowo rolniczym nie zakłada się, aby przedmiotowa inwestycja w sposób znaczący wpłynęła na lokalny krajobraz.

5.3 Etap likwidacji

W przypadku likwidacji farmy fotowoltaicznej teren zostanie pozbawiony paneli PV oraz infrastruktury towarzyszącej. Elementy farmy PV zostaną zdemontowane i wywiezione poza teren inwestycji.

Na etapie likwidacji widoczny będzie czasowy wpływ na krajobraz. Wpływ ten będzie związany z demontażem poszczególnych elementów farmy, pracą sprzętu i wywozem elementów farmy.

Charakter inwestycji i zastosowana technologia umożliwiają szybki demontaż farmy. Tym samym wpływ etapu likwidacji na krajobraz nie będzie znaczny. Ustąpi on tuż po zakończeniu etapu likwidacji i uporządkowaniu terenu. Wpływ ten będzie widoczny tylko z najbliższej okolicy (głównie z sąsiadujących z inwestycją zabudowań, użytków rolnych i z dróg lokalnych).

5.4 Oświetlenie inwestycji

Obecnie budowane farmy fotowoltaiczne nie są oświetlane wcale lub jedynie w niewielkim stopniu i to tylko czasowo. Światło w wybranym punkcie włączy się wyjątkowo, gdy zajdzie taka potrzeba, np. podczas nocnej wizyty technika usuwającego usterkę (co zdarza się niezwykle rzadko, gdyż farmy PV to najbardziej bezobsługowe instalacje do produkcji energii elektrycznej).

W przypadku projektowanej farmy PV zaplanowano punktowe oświetlenie (czasowe - awaryjne) zamontowane jedynie na bramie wjazdowej i na stacjach transformatorowych. W obu przypadkach źródło światła stanowić będzie jedynie lampa typu LED uruchamiana się w razie konieczności na fotokomórkę.

W trakcie etapu realizacji prace będą prowadzone jedynie w dzień. Zatem plac budowy nie będzie oświetlony.

Zostaną zamontowane kamery wyposażone w doświetlacze na podczerwień umożliwiające monitoring farmy także w nocy. Kierunkowe oświetlacze IR przy kamerach emitują zakres promieniowania niewidzialny dla ludzkiego oka i dla oczu większości zwierząt, w tym występujących w Polsce nietoperzy.

6. Odpady

6.1 Etap realizacji

Montaż konstrukcji i paneli fotowoltaicznych oraz realizacja niezbędnej infrastruktury towarzyszącej będą wiązały się z wytwarzaniem odpadów.

Na etapie budowy wytworzone zostaną głównie:

- odpady z opakowań po materiałach budowlanych i panelach PV - zniszczone palety, folia termokurczliwa, taśmy z tworzyw sztucznych i stalowe wykorzystywane do zabezpieczania towarów na paletach, opakowania papierowe
- fragmenty profili stalowych i aluminiowych uszkodzonych w trakcie transportu lub prac montażowych oraz zniszczone śruby i wkręty metalowe
- fragmenty siatki stalowej i drutu stalowego jako pozostałości po montażu ogrodzenia
- fragmenty kabli elektrycznych i energetycznych

Przewidywane rodzaje odpadów, które zostaną wytworzone podczas trwania prac budowlanych przedstawiono w tabeli poniżej:

Lp.	Rodzaj odpadów	Kod*	Szacunkowe ilości odpadów [Mg] dla instalacji PV o mocy 1 MW
1	Opakowania z papieru i tektury	15 01 01	0,4
2	Opakowania z tworzyw sztucznych	15 01 02	0,4
3	Opakowania z drewna	15 01 03	1,0
4	Opakowania z metali	15 01 04	0,01
5	Żelazo i stal	17 04 05	0,2
6	Aluminium	17 04 02	0,1
7	Mieszaniny metali	17 04 07	0,01
8	Kable inne niż wymienione w 17 04 10	17 04 11	0,05
9	Odpady betonu oraz gruz betonowy z rozbiórek i remontów	17 01 01	0,2
10	Niesegregowane (zmieszane) odpady komunalne	20 03 01	0,05

* Kody odpadów podano na podstawie Rozporządzenia Ministra Klimatu z dnia 2 stycznia 2020 r. w sprawie katalogu odpadów (Dz. U. 2020 r. poz. 10)

Tab. 7 Rodzaje odpadów wytworzonych w czasie budowy

Przeprowadzenie prac budowlanych zostanie powierzone wyspecjalizowanym firmom, które zapewnią zagospodarowanie odpadów zgodne z obowiązującymi wymaganiami prawa. Odpady powstające w trakcie prowadzenia prac stanowić będą „własność” wykonawcy tych prac, który zobowiązany będzie do ich usuwania z terenu budowy i zagospodarowania zgodnego z obowiązującymi przepisami. Wszystkie wytworzone odpady będą czasowo magazynowane na terenie inwestycji w przeznaczonych na ten cel oznakowanych kontenerach i pojemnikach. Miejsce magazynowania odpadów zostanie wyznaczone na skraju placu robót, tak aby nie kolidować z pracami budowlanymi. Zaplecze budowy zostanie utwardzone i uszczelnione. Dzięki temu wszelkie naprawy sprzętu i maszyn oraz ich tankowanie odbywały się będą na dobrze utwardzonym i uszczelnionym podłożu.

Dla samochodów oraz większych maszyn tankowanie podstawowe będzie miało miejsce na stacjach paliw. Na terenie budowy będzie odbywało się ewentualne tankowanie uzupełniające. Jedyne dla mniejszego sprzętu zakładamy tankowanie na placu budowy. Dodatkowo zaplecze budowy zostanie wyposażone w specjalistyczny sorbent do absorpcji niebezpiecznych dla środowiska wycieków - selektywny, hydrofobowy: pochłania oleje i substancje ropopochodne, przeznaczony jest do użytku na powierzchniach utwardzonych, jest bezpieczny dla środowiska i osób go stosujących.

Zapewnione zostaną maty chłonne i sorbenty właściwe w zakresie, ilości i rodzaju do potencjalnego zagrożenia, mogącego wystąpić w następstwie sytuacji awaryjnych, a zużyty sorbent bądź zanieczyszczony grunt przekazany będzie uprawnionemu odbiorcy odpadów, Odpady budowlane mogą być usuwane sukcesywnie lub jednorazowo po zakończeniu budowy. Wszystkie odpady będą przekazywane podmiotom posiadającym wymagane uprawnienia w zakresie gospodarki odpadami. Odpady będą wywożone środkami transportu firm uprawnionych do ich odbioru i transportu.

6.2 Etap eksploatacji

Podczas eksploatacji farma generuje niewielkie ilości odpadów. W tabeli poniżej przedstawiono rodzaje oraz przewidywane ilości wytwarzanych odpadów na etapie eksploatacji inwestycji wraz z określeniem ich kodów.

Lp	Rodzaj odpadów	Kod *	Charakterystyka, sposób powstawania odpadów	Szacunkowe ilości odpadów [Mg] dla instalacji PV o mocy 1 MW
1	Niesegregowane (zmieszane) odpady komunalne	20 03 01	Niesegregowane odpady komunalne pozostawione przez ekipę serwisową, biorąc pod uwagę, że na terenie obiektu nie będą stale przebywać ludzie (przewiduje się jedynie cykliczne lub doraźne serwisowanie),	0,01

			ilość wytwarzanych odpadów komunalnych będzie bardzo niewielka	
2	Opakowania z tworzyw sztucznych	15 01 02	Puste pojemniki po środkach czystości nie zawierających substancji niebezpiecznych	0,02
3	Sorbenty, materiały filtracyjne, tkaniny do wycierania (np. szmaty, ścierki) i ubrania ochronne inne niż wymienione w 15 02 02	15 02 03	Zużyte ścierki i tkaniny wykorzystywane do czyszczenia i wycierania podczas serwisowania urządzeń	0,002
4	Zużyte urządzenia inne niż wymienione w 16 02 09 do 16 02 13	16 02 14	Zniszczone urządzenia usunięte/wymienione podczas czynności serwisowych	0,02
5	Elementy usunięte z zużytych urządzeń inne niż wymienione w 16 02 15	16 02 16	Usunięte elementy z w/w urządzeń	0,02
6	Odpady ulegające biodegradacji z pielęgnacji zieleni	20 02 01	Trawa z koszenia roślinności na terenie przedsięwzięcia (konieczne jest regularne koszenie, tak by roślinność nie zacięła paneli)	3,0

*Kody odpadów podano na podstawie Rozporządzenia Ministra Klimatu z dnia 2 stycznia 2020 r. w sprawie katalogu odpadów (Dz. U. 2020 r. poz. 10)

Tab. 8 Rodzaje odpadów wytworzonych w czasie eksploatacji

Wszystkie wymienione odpady będą czasowo magazynowane na terenie obiektu w wyznaczonych pojemnikach lub kontenerach i będą cyklicznie lub doraźnie (w miarę potrzeb) przekazywane do zagospodarowania podmiotom posiadającym wymagane uprawnienia do gospodarowania odpadami. Dla odpadów (dla których będzie wymagane), prowadzona będzie ewidencja zgodna z wymaganiami Ustawy z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach.

Gospodarka odpadami w fazie eksploatacji inwestycji będzie prowadzona z zachowaniem wymagań obowiązującego prawa. Nie przewiduje się powstania nadzwyczajnych zagrożeń dla środowiska, których źródłem byłoby gospodarowanie omawianymi odpadami. W trakcie eksploatacji farmy standardowo nie przewiduje się wymiany paneli - ich praca obliczona jest na ok. 30 lat (taką też zwykle posiadają gwarancję producenta). To bardzo wytrzymałe i bezawaryjne urządzenia - spada wraz z wiekiem jedynie ich sprawność (o ok. 0,5% rocznie). Wymiana pojedynczych paneli może nastąpić wyjątkowo - np. na skutek uderzenia pioruna (choć to mało prawdopodobne, bo instalacja jest uziemiona i posiada instalacje odgromowe oraz liczne zabezpieczenia przeciwprzepięciowe). Wtedy uszkodzone panele PV zostaną zdemonstrowane i odebrane przez firmę recyklingową. W ich miejsce zainstalowane zostaną nowe panele PV (przy użyciu narzędzi ręcznych).

6.3 Etap likwidacji

Na etapie likwidacji będzie miał miejsce demontaż całej instalacji. Z terenu inwestycyjnego zostaną usunięte wszystkie elementy, z których zbudowana jest farma fotowoltaiczna.

Głównym odpadem będą panele fotowoltaiczne. Oprócz tego stacje transformatorowe, inwertery, konstrukcje stalowe i inne elementy (ogrodzenie itp.)

Cykl życia większości ogniw fotowoltaicznych, determinowany wydajnością, wynosi około 30 lat. W tym czasie ich sprawność systematycznie maleje – w zależności od technologii, o około 0,5% rocznie. Moduły fotowoltaiczne na szerszą skalę zaczęto produkować po roku 2000. A zatem wzrostu odpadów solarnych możemy spodziewać za dwie, trzy dekady. Projektowana inwestycja zakończy zatem funkcjonowanie około 2050 roku.

RECYCLING INSTALACJI

Kluczowym odpadem w przypadku likwidacji farmy są panele fotowoltaiczne. Standardowy moduł fotowoltaiczny to: 75 % szkło, 10 % aluminium, 10 % plastik i tylko 5% krzem. Przy założeniu wagi 20 kg jednego panela i przyjętej ilości paneli (12 728 sztuk) w wyniku rozbiórki farmy PV powstanie 254,56 ton odpadu, w tym 190,92 ton odpadu w postaci szkła, po 25,45 ton aluminium i plastiku i 12,72 ton krzemu.

Obecna technologia pozwala nam odzyskać ok. 90 - 95% szkła użytego do produkcji paneli, nawet 100% aluminium. Do ponownego użytku nadaje się również 80 - 90% ogniw PV. Jesteśmy zatem w stanie przetworzyć nawet 96% surowców wykorzystanych produktów.

W przypadku najnowszej technologii, proces rozpoczyna się od usunięcia aluminiowych ram oraz okablowania paneli. Rozebrany częściowo panel, bogaty w szkło, krzem, miedź i plastik, trafia do mielenia. Następnie, za pomocą przesiewaczy, stołów densytometrycznych oraz separatorów optycznych poszczególne surowce są od siebie oddzielone. **W ten sposób można odzyskać nawet 96% wartościowych tworzyw.**

Inna, alternatywnie stosowana procedura zaczyna się bardzo podobnie – od oddzielenia części szklanych i aluminiowych, które później mogą trafić do przetopienia. Następnie wykorzystuje się wysoką temperaturę (ok. 500 °C), aby otrzymanych elementów usunąć plastik. Ostatecznie pozostają nam odporne na ciepło ogniwa krzemowe.

Cienkowarstwowy wariant paneli fotowoltaicznych w całości trafia do niszczarki, która rozkłada go drobne frakcje (ok. 4 - 5 mm). Dzięki temu szklana obudowa łatwo pęka i może zostać usunięta. Odzysk szkła w tym przypadku wynosi ok. 90%. Pozostałe materiały oddziela się za pomocą ruchu obrotowego i poddaje dalszej obróbce. To oczywiście obecny stan technologii - prawdopodobnie w momencie likwidacji inwestycji znane będą lepsze i bardziej przyjazne środowisku metody przetwarzania paneli PV. **Następnie zdemontowane zostaną stalowe konstrukcje i wydobyte stalowe słupy z gruntu (zdemontowane zostanie także stalowe ogrodzenie).** Stalowy złom trafi do specjalistycznej firmy do przetworzenia - to łatwo przetwarzany surowiec. Rozebrane zostaną także stacje transformatorowe i wydobyte przewody energetyczne zakopane uprzednio w gruncie. Inwertery jako elektrośmieci trafią do specjalistycznej firmy odbierającej tego typu odpady. Stacje transformatorowe zostaną wywiezione z terenu farmy PV i przekazane do utylizacji specjalistycznej firmie. Teren zostanie poddany rekultywacji.

Demontaż elementów farmy będzie prowadzony ręcznie, jedynie wbite w grunt profile będą musiały zostać wyciągnięte za pomocą maszyn budowlanych np. dźwigu. Załadunku dźwigiem będą wymagały obiekty ciężkie - stacje trafo. Rekultywacja będzie miała na celu przywrócenie środowiska glebowego do stanu przedrealizacyjnego oraz uzupełnienie ewentualnych ubytków mas ziemnych.

Panele PV zostaną przekazane specjalistycznej firmie recyklingowej w całości dlatego też wskazano jeden kod odpadu 16 02 14 “zużyte urządzenia inne niż wymienione w 16 02 09 do 16 02 13”

Odpady inne:

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

Wśród innych odpadów, jakie powstaną podczas demontażu instalacji fotowoltaicznej, znajdują się między innymi: tworzywa sztuczne, ceramika, materiały izolacyjne.

Odpady zostaną odebrane przez podmioty uprawnione, zgodnie z obowiązującymi przepisami.

W tabeli poniżej przedstawiono rodzaje oraz przewidywane ilości wytwarzanych odpadów na etapie likwidacji inwestycji z określeniem ich kodów.

Lp.	Rodzaj odpadów	Kod*	Szacunkowe ilości odpadów [Mg] dla PV o mocy 1 MW
1	Panele fotowoltaiczne (Zużyte urządzenia inne niż wymienione w 16 02 09 do 16 02 13)	16 02 14	62,5
2	Zużyte urządzenia elektryczne i elektroniczne inne niż wymienione w 20 01 21, 20 01 23 i 20 01 35	20 01 36	0,06
3	Żelazo i stal	17 04 05	1,00
4	Aluminium	17 04 02	0,01
5	Mieszanki metali	17 04 07	0,01
6	Kable inne niż wymienione w 17 04 10	17 04 11	0,015
7	Materiały izolacyjne, inne niż wymienione w 17 06 01 i 17 06 03	17 06 04	0,015
8	Odpady betonu oraz gruz betonowy z rozbiórek i remontów	17 01 01	0,10
9	Inne, niewymienione odpady budowlane	17 01 82	0,002
10	Niesegregowane (zmieszane) odpady komunalne	20 03 01	0,03

* Kody odpadów podano na podstawie Rozporządzenia Ministra Klimatu z dnia 2 stycznia 2020 r. w sprawie katalogu odpadów (Dz. U. 2020 r. poz. 10)

** Odpady niebezpieczne

Tab. 9 Rodzaje odpadów wytworzonych w czasie likwidacji

Inwestor lub inny podmiot, do którego za 25 lat będzie należała instalacja, po podjęciu decyzji o likwidacji farmy i jej rozbiórce, wynajmie specjalistyczne podmioty, które dokonają demontażu farmy, a następnie w odpowiedni sposób odbiorą jej elementy i poddadzą recyklingowi w dostępnej wówczas technologii.

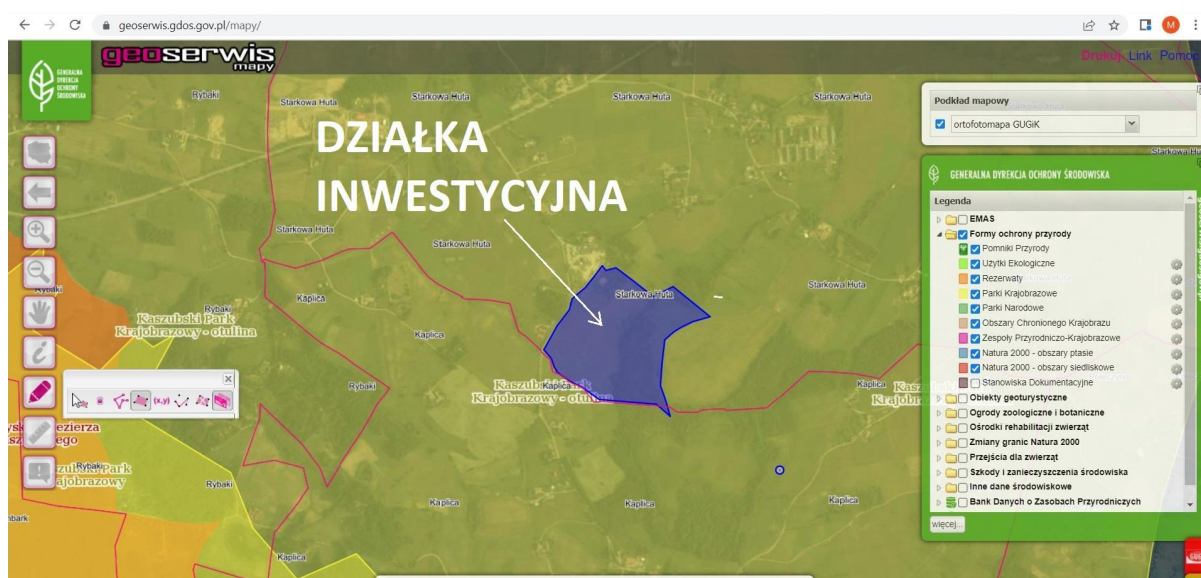
6.4 Rozwiązania chroniące środowisko

- magazynowanie odpadów w szczelnie zamkniętych pojemnikach, które uniemożliwiają przedostanie się odpadów na zewnątrz
- wybór technologii generującej niewielkie ilości odpadów
- wybór technologii wykorzystujących surowce pozwalające na ich ponowne użycie (m.in. krzem, stal, aluminium, szkło)
- powierzenie wyspecjalizowanym firmom usunięcie odpadów z terenu inwestycji
- ponowne wykorzystanie (recykling) wybranych odpadów

7. Oddziaływanie na obszary objęte ochroną zgodnie z ustawą z dnia 16.04.2004 roku

Identyfikacji obszarów chronionych, które znajdują się w odległości do 30 km od granic działki inwestycyjnej dokonano na podstawie danych zawartych na portalu <http://geoserwis.gdos.gov.pl/mapy/>.

Na rysunku poniżej przedstawiono położenie działki inwestycyjnej względem najbliższych form ochrony przyrody.



Rys. 31 Działka inwestycyjna na tle form ochrony przyrody

W odległości do 30 km od granic działki inwestycyjnej znajdują się następujące formy ochrony przyrody:

NATURA 2000 OBSZARY SPECJALNEJ OCHRONY	
Nazwa	[km]
Lasy Mirachowskie PLB220008	16.52
Bory Tucholskie PLB220009	18.48

NATURA 2000 SPECJALNE OBSZARY OCHRONY	
Nazwa	[km]
Uroczyska Pojezierza Kaszubskiego PLH220095	1.23
Piotrowo PLH220091	1.39
Nowa Sikorska Huta PLH220090	5.00
Szumleś PLH220086	6.17
Hopowo PLH220010	6.29
Dąbrówka PLH220088	6.96
Dolina Środkowej Wietcisy PLH220009	8.21
Przywidz PLH220025	9.28
Huta Dolna PLH220089	9.65
Jar Rzeki Raduni PLH220011	9.85
Lubieszyn PLH220074	10.63
Guzy PLH220068	11.71
Pomlewo PLH220092	13.70
Wielki Klincz PLH220083	14.52
Zielenina PLH220065	14.68
Prokowo PLH220080	15.26
Dolina Górnej Łeby PLH220006	15.86
Dolina Reknicy PLH220008	16.72
Leniec nad Wierzą PLH220073	16.88
Staniszewskie Błoto PLH220027	17.59
Szczodrowo PLH220101	17.74

Jeziora Wdzydzkie PLH220034	19.64
Rynna Dłużnicy PLH220081	20.10
Kurze Grzędy PLH220014	21.82
Stary Bukowiec PLH220082	21.90
Dolina Wierzycy PLH220094	22.17
Wilcze Błota PLH220093	22.44
Dolina Kłodawy PLH220007	22.54
Mechowiska Sulęczyńskie PLH220017	24.79
Mechowiska Zęblewskie PLH220075	25.67
Dolina Słupi PLH220052	25.98
Jezioro Krąg PLH220070	26.03
Jezioro Księżę w Lipuszu PLH220104	27.37
Jeziora Kistowskie PLH220097	27.83
Jeziorka Chośnickie PLH220012	29.68

ZESPOŁY PRZYRODNICZO-KRAJOBRAZOWE	
Nazwa	[km]
Rynna Dąbrowsko - Ostrzycka	4.22
Rynna Brodnicko - Kartuska	6.58
Obniżenie Chmieleńskie	8.49
Rynna Raduńska	10.79
Dolina Łeby w Kpk	13.30
Rynna Mirachowska	16.84
Rynna Potęgowska	22.69
Rynna Kamienicka	23.99
Dolina Potoków Strzyża i Jasień	26.87
Park Podworski w Wojanowie	26.95
Dolina Potoku Oruńskiego	29.36

REZERWATY	
Nazwa	[km]

Szczyt Wieżyca na Pojezierzu Kaszubskim	2.89
Ostrzycki Las	5.13
Jar Rzeki Raduni	9.85
Stare Modrzewie- otulina	10.30
Zamkowa Góra	10.37
Stare Modrzewie	10.41
Wyspa na Jeziorze Przywidz	10.85
Jar Reknicy	16.72
Strzelnica	16.80
Leśne Oczko	17.78
Staniszewskie Błoto	18.09
Żurawie Chrusty - otulina	18.50
Żurawie Chrusty	18.71
Staniszewskie Zdroje - otulina	18.83
Staniszewskie Zdroje	19.04
Orle nad Jeziozem Dużym	19.07
Czapliniec w Wierzysku	19.27
Brzęczek	20.73
Jezioro Turzycowe	22.04
Kurze Grzędy	22.24
Dolina Kłodawy	22.54
Dolina Kłodawy - otulina	22.55
Bursztynowa Góra	23.44
Lubygość	23.45
Żurawie Błota	23.71
Mechowiska Sulęczyńskie - otulina	24.70
Mechowiska Sulęczyńskie	24.79
Szczelina Lechicka	25.78
Mechowisko Krąg - otulina	26.46
Mechowisko Krąg	26.56
Dolina Strzyży - otulina	26.79
Dolina Strzyży	26.91
Krwawe Doły	27.26

Wąwóz Huzarów	29.01
Jeziorka Chośnickie	29.68
Źródłiska w Dolinie Ewy	29.82

PARKI KRAJOBRAZOWE	
Nazwa	[km]
Kaszubski Park Krajobrazowy - otulina	w obszarze
Kaszubski Park Krajobrazowy	0.88
Wdzydzki Park Krajobrazowy - otulina	19.58
Wdzydzki Park Krajobrazowy	20.37
Trójmiejski Park Krajobrazowy - otulina	23.53
Trójmiejski Park Krajobrazowy	26.90
Park Krajobrazowy Dolina Słupi - otulina	27.60

PARKI NARODOWE	
Nazwa	[km]
Brak obszarów	

OBSZARY CHRONIONEGO KRAJOBRAZU	
Nazwa	[km]
Przywidzki	2.66
Doliny Raduni	3.57
Wzgórz Ramlejskich	4.75
Doliny Wietcisy	8.67
Polaszkowski	15.20
Doliny Wierzycy	17.61
Otomiński	19.32
Gowidliński	20.13
Lipuski	21.14
Borów Tucholskich	25.40

Doliny Łeby	25.78
Obszar Chronionego Krajobrazu Wzgórz Lęborskich	28.38

Tab. 10 Zestawienie obszarów podlegających ochronie w odległości do 30 km od granic działek inwestycyjnych

Pomniki przyrody oraz użytki ekologiczne – występują licznie w odległości do 30 km.

Najbliższe pomniki przyrody znajdują się w odległości:

- a) 2,05 km (brak nazwy)
- b) 2,08 km (brak nazwy)
- c) 2,12 km (brak nazwy)

Najbliższe użytki ekologiczne znajdują się w odległości:

- a) 9,94 km (Bagna Przewóz)
- b) 10,288 km (Kosy)
- c) 10,47 km (Utopiec)

Powyższe dane wskazują, iż działka inwestycyjna znajduje się w granicach obszaru objętego ochroną (zgodnie z ustawą z 16.04.2004 r.) jakim jest Kaszubski Park Krajobrazowy - otulina. Działka znajduje się natomiast poza obszarami Natura 2000.

Wpływ inwestycji na obszary objęte ochroną:

Proekologiczny charakter inwestycji, wykorzystana technologia oraz zastosowane działania minimalizujące wykluczają jej oddziaływanie na obszary objęte ochroną (zgodnie z ustawą z 16.04.2004 r.).

Instalacja Pv w projektowanym kształcie nie emituje żadnych zanieczyszczeń, nie korzysta z zasobów środowiska oraz nie generuje ścieków.

8. Oddziaływanie na klimat akustyczny - hałas

8.1 Etap realizacji

W trakcie budowy wystąpi krótkotrwałe zwiększenie się poziomu hałasu, który powstaje na skutek pracy maszyn, urządzeń oraz silników pojazdów. Hałas maszyn budowlanych będzie występował czasowo w godzinach pracy ekip realizujących zadanie. Wpływ na klimat akustyczny należy uznać za zjawisko tymczasowe, typowe dla tego rodzaju robót. W przypadku planowanego przedsięwzięcia nie zostaną przekroczone dopuszczalne poziomy na terenach zabudowanych ponieważ hałas przemysłowy w porze dziennej osiągnie poziom ok. 60 dB i jest niższy od odpowiednich wartości dopuszczalnych.

Wpływ na klimat akustyczny należy uznać za zjawisko tymczasowe, typowe dla tego rodzaju robót (wyniki badań prowadzonych przez Martina i Solainego w programie TRRL wykazały że równoważny poziom hałasu (dla okresu 6h), wynosił w odległości 30 m – od 62 do 75 dBA).

Badania dot. jednak stosunkowo dużych maszyn do prac drogowych. Tu zastosowane zostaną znacznie mniejsze i bardziej ciche maszyny - minikoparki, mniejsze samochody dostawcze. Zakłada się, iż hałas nie przekroczy 60 dB i tym samym będzie on niższy od poziomów dopuszczalnych dla prac wykonywanych w porze dziennej (zarówno dla terenów poza obszarem mieszkalnym jak i dla obszarów zabudowy mieszkaniowej).

Prace wykonywane będą wyłącznie w porze dziennej dlatego wyklucza się jakiekolwiek oddziaływanie akustyczne na tereny sąsiadujące z planowaną inwestycją w porze nocnej. Jednocześnie należy zauważyć, iż hałas powstanie wyłącznie w pierwszej, najkrótszej fazie budowy związanej z montażem słupów pod konstrukcję wsporczą paneli fotowoltaicznych.

Rozwiązania chroniące środowisko:

Dla zmniejszenia poziomu hałasu na etapie budowy zostaną zastosowane działania:

- wykonawca prac budowlanych zostanie zobowiązany do prowadzenia prac przy pomocy narzędzi oraz sprzętów emitujących jak najmniej hałasu. Urządzenia te powinny być sprawne i spełniać wymagania określone w rozporządzeniu Ministra Gospodarki z dnia 21 grudnia 2005 r. w sprawie zasadniczych wymagań dla urządzeń używanych na zewnątrz pomieszczeń w zakresie emisji hałasu do środowiska (Dz. U. Nr 263, poz. 2202 z późn. zm.)
- wykonawca zostanie zobowiązany do prowadzenia prac w technologii nieuciążliwej
- prowadzenie prac wyłącznie w godzinach dziennych. Prowadzenie prac poza godzinami nocnymi będzie pozytywne przede wszystkim dla zwierząt - w tym ptaków. Zwierzęta nie zostaną zaniepokojone hałasem i prowadzonymi pracami, nie naruszy to ich trybu życia oraz nie zaburzy procesów życiowych
- dodatkowo inwestor zobowiązuje się do poinformowania okolicznych mieszkańców i użytkowników terenu o terminach prac, ich zakresie i wynikłymi stąd uciążliwościami

Zastosowana technologia oraz działania minimalizujące sprawią, że realizacja inwestycji nie będzie uciążliwa akustycznie dla okolicznych mieszkańców.

8.2 Etap eksploatacji

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2007 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku – tekst jednolity (Dz. U. z 2014 r., poz. 112) dopuszczalny poziom hałasu w środowisku w terenach zabudowy mieszkaniowej jednorodzinnej wynosi odpowiednio: $L_{Aeq} D = 50$ dB i $L_{Aeq} N = 40$ dB.

Biorąc pod uwagę zastosowaną technologię oraz uzyskane wyniki obliczeń należy stwierdzić, iż farma fotowoltaiczna nie wpłynie na pogorszenie klimatu akustycznego i nie przekroczy dopuszczalnych norm. W związku z tym wyklucza się jakąkolwiek możliwość oddziaływania inwestycji na klimat akustyczny.

Szerszy opis i analizy w punkcie II. 3.2.2.

8.3 Etap likwidacji

Na etapie likwidacji instalacji (za ok. 25) oddziaływanie będzie podobne do oddziaływania z etapu budowy. Źródłem hałasu będą maszyny budowlane oraz samochody osobowe i ciężarowe. Szacuje się, iż poziom hałasu może wówczas dochodzić do ok. 60 dB. Będzie on następstwem pracy wspomnianych urządzeń oraz ruchu samochodowego.

Będzie to zjawisko krótkotrwałe i ograniczone terytorialnie, występujące jedynie w trakcie prac rozbiórkowych. Całkowicie ustanie po zakończeniu prac.

9. Oddziaływanie na zabytki i dziedzictwo kulturowe

Nie przewiduje się jakiegokolwiek oddziaływania przedmiotowej inwestycji na zabytki położone na terenie gminy Somonino, gdyż farmy fotowoltaiczne w trakcie eksploatacji nie emitują zanieczyszczeń, nie są źródłem hałasu i promieniowania, do prawidłowego działania nie potrzebują surowców, które by uszczupliły zasoby naturalne. W związku z tym inwestycja będzie całkowicie neutralna dla wszystkich zabytków położonych na terenie gminy.

10. Oddziaływanie na zdrowie i życie człowieka

Wpływ inwestycji na etapie realizacji oraz eksploatacji będzie neutralny dla zdrowia oraz życia ludzi.

Z racji niskiego poziomu hałasu na etapie realizacji oraz prowadzenia prac jedynie w porze dziennej sam fakt trwania budowy będzie mało uciążliwy dla okolicznych mieszkańców.

Na etapie eksploatacji brak będzie emisji szkodliwych substancji oraz hałasu - to sprawi że proces produkcji energii na farmie PV nie będzie szkodliwy i uciążliwy dla człowieka.

W okresie długofalowym wpływ inwestycji na zdrowie i życie ludzkie będzie pozytywny. Dzięki zastosowanej technologii i możliwości pozyskiwania energii słonecznej zmniejszy się wykorzystanie energii ze źródeł konwencjonalnych. Przełoży się to bezpośrednio na poprawę stanu powietrza atmosferycznego – zmniejszy się zanieczyszczenie gazami i pyłami. Zostanie ograniczona emisja szkodliwych gazów powstających przy spalaniu paliw kopalnych. Wartością dodaną będzie wzrost świadomości ekologicznej okolicznych mieszkańców.

11. Emisja promieniowania elektromagnetycznego

11.1 Etap realizacji

W czasie realizacji inwestycji nie będą wykorzystywane żadne urządzenia, których praca mogłaby powodować zagrożenie dla środowiska w zakresie emisji pola lub promieniowania 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 niewielką moc tych urządzeń, zasięg ich oddziaływania jest niewielki, ograniczony do kilkucentymetrowego obszaru wokół anteny nadawczej.

11.2 Etap eksploatacji

Instalacja w trakcie eksploatacji jest źródłem niewielkiego promieniowania elektromagnetycznego. Generowanie pola elektromagnetycznego związane jest z przepływem prądu elektrycznego przez przewodnik. Pole elektromagnetyczne niskiej częstotliwości (50 Hz - takie jest stosowane w Polskiej energetyce) w odróżnieniu od pól wielkiej częstotliwości jest tzw. polem quasi stacjonarnym, występuje w nim tylko strefa indukcji bez strefy promieniowania.

Dopuszczalne wartości poziomów składowych pola elektromagnetycznego w środowisku określono w Rozporządzeniu Ministra Zdrowia z dnia 17 grudnia 2019 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów pól elektromagnetycznych w środowisku.

Obiektami chronionymi w tym zakresie są tereny przeznaczone pod zabudowę mieszkaniową oraz miejsca dostępne dla ludności.

Zgodnie z tabelami 1 i 2 zamieszczonymi w załączniku do ww. Rozporządzenia, dopuszczalne poziomy natężenia pola elektrycznego E [V/m] dla częstotliwości 50 Hz wynoszą:

- 1000 V/m - dla terenów przeznaczonych pod zabudowę mieszkaniową
- 10 000 V/m - dla miejsc dostępnych dla ludności

Według tabeli nr 1 oraz nr 2 Rozporządzenia dopuszczalne natężenie pola magnetycznego H [A/m] dla częstotliwości 50 Hz :

- 60 A/m - dla terenów przeznaczonych pod zabudowę mieszkaniową
- 60 A/m - dla miejsc dostępnych dla ludności

12. Ścieki przemysłowe i bytowe

12. 1 Etap realizacji

Na etapie realizacji inwestycji woda będzie używana do celów socjalno - bytowych pracowników. Przewidywane zużycie wody na etapie budowy określa się maksymalnie do 1 m³/d / 1 MW. Woda będzie dostarczana cysternami.

Powstające ścieki bytowe będą czasowo gromadzone w zamkniętych toaletach typu TOI-TOI. Zostaną one następnie wywiezione na punkt zlewny oczyszczalni ścieków. Odpowiedzialna za to będzie wyspecjalizowana firma posiadająca odpowiedni sprzęt, wykwalifikowanych pracowników oraz stosowne uprawnienia. Na etapie realizacji nie powstaną ścieki przemysłowe ponieważ woda nie będzie wykorzystywana w trakcie budowy. Elementy składowe farmy zostaną przywiezione na miejsce inwestycji w formie gotowej, a na placu budowy zostanie wykonany ich montaż.



Zdj. 44 Plac budowy, zaplecze socjalno - bytowe

12. 2 Etap eksploatacji

Na etapie eksploatacji nie powstaną ścieki socjalno - bytowe. Planowana instalacja będzie bezobsługowa. Do jej działania nie jest wymagana budowa zaplecza socjalnego oraz infrastruktury wodno - kanalizacyjnej.

Woda używana będzie do ewentualnego mycia paneli. Woda będzie dostarczana przez wyspecjalizowaną firmę, której zostanie zlecona usługa. Mycie paneli będzie odbywać się jedynie przy pomocy wody zdemineralizowanej, bez stosowania detergentów, przy użyciu myjki ciśnieniowej. Dlatego też woda z mycia paneli będzie mogła, bez szkody dla środowiska wodno - glebowego, swobodnie infiltrować do gruntu.

Mycie paneli standardowych może odbywać się maksymalnie raz do roku (w przypadku zastosowania paneli tradycyjnych) a zapotrzebowanie wody na umycie jednego panelu wynosi ok. 1 dm³. W przypadku zastosowania nowoczesnych paneli z powłoką grafenową samoczyszcząca częstotliwość mycia jest jeszcze niższa. Dzięki właściwościom hydrofilnym powłoki, woda rozlewa się po szkło i szybko spływa, nie zostawiając śladów w postaci zacieków. Takie rozwiązanie spowoduje, iż mycie paneli może odbywać się raz na 2-3 lata albo rzadziej (polska praktyka pokazuje, że farmy PV nie są myte wcale - do utrzymania czystości paneli wystarczają opady atmosferyczne).

12. 3 Etap likwidacji

Zakłada się, iż ilość i rodzaj ścieków powstających na etapie likwidacji będzie podobna do etapu realizacji. Woda będzie używana tylko do celów socjalno - bytowych pracowników, wykonujących prace rozbiórkowe.

Na etapie tym nie powstaną ścieki technologiczne ponieważ do prac rozbiórkowych nie zostanie zużyta woda.

12.4 Rozwiązania chroniące środowisko

- zastosowanie technologii montażu paneli niewymagającej zużycia wody
- mycie paneli (o ile będzie realizowane) jedynie czystą wodą, bez detergentów i środków czyszczących
- planowany montaż paneli z powłoką grafenową, samoczyszczącą, która ogranicza konieczność mycia paneli (średnio raz na 2-3 lata)

13. Wody opadowo - roztopowe

Na terenie inwestycji wody opadowo - roztopowe będą odprowadzane do gruntu w sposób naturalny (zarówno na etapie budowy jak i eksploatacji). Będą to wody nie zanieczyszczone. W związku z powyższym elektrownia fotowoltaiczna nie będzie miała wpływu na stan wód powierzchniowych i podziemnych, jak również na cele środowiskowe zdefiniowane w Planie Gospodarowania Wodami na obszarze dorzecza Wisły.

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 18 listopada 2014 r. w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego “wody opadowe i roztopowe nie ujęte w szczelne, otwarte lub zamknięte systemy kanalizacyjne, nie podlegają obowiązkowi oczyszczenia”. Charakter inwestycji nie wymaga budowy zorganizowanego systemu odprowadzania wód opadowo - roztopowych. Ich odprowadzenie nastąpi samoistnie poprzez infiltrację do gruntu, w sposób całkowicie naturalny.

Rozwiązania chroniące środowisko:

- użycie jedynie sprawnego technicznie sprzętu
- właściwa organizacja placu budowy
- użycie materiałów i elementów pozbawionych substancji szkodliwych
- ewentualne zastosowanie paneli z powłoką grafenową, ograniczającą konieczność mycia paneli PV
- właściwe zabezpieczenie transformatorów przed wyciekami oleju (misa olejowa)
- mycie paneli (o ile będzie realizowane) jedynie przy użyciu zdemineralizowanej wody bez detergentów

14. Wpływ na różnorodność biologiczną

W celu określenia bioróżnorodności analizowanego terenu przeprowadzone zostały badania terenowe. Szczegółowe wyniki badań terenowych znajdują się w załączniku do niniejszego dokumentu, którym jest "Protokół z Inwentaryzacji Przyrodniczej".

Z badań terenowych i analizy potencjalnego wpływu wyłania się teza, iż charakter instalacji PV w projektowanym kształcie (bezobsługowa, bezemisyjna) wyklucza negatywne oddziaływanie na różnorodność biologiczną.

Zastosowanie różnorodnych rozwiązań minimalizujących sprawi, że inwestycja będzie neutralna dla większości zwierząt oraz roślin. Tym samym nie wpłynie negatywnie na różnorodność biologiczną omawianego terenu.

Do najważniejszych działań minimalizujących należą:

- wyłączenie z zabudowy najcenniejszych i najbardziej zróżnicowanych przyrodniczo obszarów (zadrzewienia i zakrzewienia, oczko wodne, tereny podmokłe, rów melioracyjny)
- utworzenie na terenie działki ekosystemu łąkowego (teren zostanie obsiany mieszanką traw, a z czasem nastąpi tu naturalna sukcesja roślin)
- podział farmy na dwa sektory i utworzenie między mini pasa migracyjnego dla większych ssaków
- wykonanie nasadzeń maskujących
- wykonanie ogrodzenia z odstępem ok. 20 cm od gruntu celem umożliwienia swobodnej migracji mniejszym zwierzętom
- brak stosowania środków ochrony roślin i nawozów sztucznych
- brak stosowania chemicznych środków do czyszczenia paneli PV (jedynie demineralizowana woda)
- brak stałego oświetlenia

Inwestycja w okresie długofalowym może wpłynąć pozytywnie na bioróżnorodność terenu. Zakłada się, iż funkcjonowanie terenu jako ekosystemu łąkowego wpłynie na zwiększenie różnorodności gatunkowej roślin i zwierząt. Szczegółowy wpływ na poszczególne komponenty środowiska przedstawiono poniżej:

Wpływ na zbiorowiska roślinne - pozytywny

Bezpośrednim pozytywnym wpływem będzie utworzenie na całym obszarze farmy PV ekosystemu łąkowego z naturalną sukcesją roślin i w następstwie - zwiększenie różnorodności gatunkowej flory. Wpływ pośredni na zbiorowiska roślinne wynika z braku stosowania nawozów i środków ochrony roślin (a także zabiegów agrotechnicznych), co przyczyni się do

polepszenia warunków bytowania owadów (w tym zapylających - istotnych dla rozmnażania się roślin).

Wpływ na siedliska bezkręgowców - pozytywny

Ekosystem łąkowy utworzony na farmie PV zapewni bezkręgowcom przestrzeń do bytowania, żerowania i rozmnażania się. Zniknie negatywny wpływ środków ochrony roślin i zabiegów agrotechnicznych. Rzędy paneli PV zatrzymują wilgoć, a cień rzucany przez panele stworzy przyjazny mikroklimat dla owadów - w tym dla owadów zapylających. Cień ten opóźnia kwitnienie niektórych kwiatów i w efekcie później produkują one nektar i pyłek. Dzięki temu niezwykle ważne dla środowiska owady zapylające mogą mieć zapewnione pożywienie również podczas dni gorących i suchych.

Wpływ na siedliska płazów i gadów - neutralny/pozytywny

Ekosystem łąkowy utworzony na farmie PV będzie bezpiecznym miejscem dla płazów i gadów jeśli dotrą one na teren inwestycji. Brak stosowania środków ochrony roślin i nawozów poprawi dodatkowo ważny dla tej grupy zwierząt stan lokalnych wód. Dodatkowo zacienienie zapewniane przez panele PV pozwoli na zatrzymanie większej ilości wilgoci w glebie, a rzędy paneli PV mogą zapewnić zwierzętom ochronę w czasie upałów czy silnych deszczy. Podczas eksploatacji farmy PV ingerencja ludzka ograniczona jest do minimum, a hałas jest nieodczuwalny.

Wpływ na siedliska ornitofauny - neutralny i częściowo pozytywny.

Ekosystem łąkowy utworzony na farmie PV bezpośrednio zwiększa areał żerowiskowy dla ptaków odżywiających się pokarmem roślinnym. Pośrednio zwiększy się liczba i różnorodność gatunkowa pożywienia dla ptaków polujących na owady i małe ssaki (zakłada się stopniowe zwiększanie się liczby owadów i małych ssaków na farmie PV). Pojawią się także nowe miejsca do gniazdowania i czatowania na farmie PV. Zniknie negatywny wpływ zabiegów agrotechnicznych.

Wpływ na siedliska ssaków - pozytywny i częściowo negatywny.

Dla małych ssaków farma PV będzie bezpiecznym obszarem do bytowania, żerowania i rozrodu ze względu na wzrost liczby i różnorodności roślin i owadów oraz brak zabiegów agrotechnicznych i obecności człowieka. Zniknie negatywny wpływ środków ochrony roślin.

Dla dużych ssaków ogrodzenie farmy PV będzie stanowiło potencjalnie przeszkodę do ominięcia na trasach wędrówek - jednocześnie nie ograniczy dostępu do preferowanych żerowisk (lasów, skupisk krzewów i drzew) oraz wodopojów.

Realizacja inwestycji nie będzie miała negatywnego wpływu na siedliska gatunków fauny bytującej w pobliżu planowanej inwestycji. Zapewni im dodatkowo wolną od zagrożeń przestrzeń do żerowania.

15. Opis przewidywanych znaczących oddziaływań planowanego przedsięwzięcia na środowisko, obejmujący bezpośrednie, pośrednie, wtórne, skumulowane, krótko-, średnio- i długoterminowe, stałe i chwilowe oddziaływania na środowisko, wynikające z istnienia przedsięwzięcia, wykorzystywania zasobów środowiska, emisji.

Opis oddziaływań przedsięwzięcia zaprezentowano w ujęciu tabelarycznym poniżej:

TYP ODDZIAŁYWANIA	OKRES BUDOWY	OKRES EKSPLOATACJI	OKRES LIKWIDACJI
Pozytywne	brak	zwiększone wpływy do budżetu gminy	przywrócenie stanu początkowego terenu
Negatywne	przekształcenie części powierzchni terenu, czasowa emisja pyłu i innych zanieczyszczeń do atmosfery oraz emisja hałasu	brak	czasowa emisja pyłu i innych zanieczyszczeń do atmosfery oraz emisja hałasu podczas przywrócenia stanu początkowego terenu
Bezpośrednie	czasowa emisja pyłu i innych zanieczyszczeń do atmosfery, emisja hałasu	brak	czasowe zwiększenie emisji hałasu, emisja pyłu
Pośrednie	czasowe oddziaływanie środków transportu i maszyn budowlanych	brak	czasowe oddziaływanie środków transportu i maszyn budowlanych
Wtórne	brak	brak	brak
Krótkoterminowe	czasowe emisja hałasu i zanieczyszczeń do atmosfery	brak	czasowe zwiększenie emisji hałasu
Długoterminowe	przekształcenie części powierzchni terenu	brak	brak
Średnioterminowe	brak	Zmiana percepcji widoku okolicy farmy PV u mieszkańców	brak
Skumulowane	brak	brak	brak
Chwilowe	oddziaływanie środków transportu i maszyn budowlanych, emisja pyłu i hałasu	brak	oddziaływanie środków transportu i maszyn budowlanych, emisja pyłu i hałasu
Stale	brak	brak	brak

Tab.11 Oddziaływania inwestycji na środowisko

16. Wpływ wariantu na cele określone w Ramowej Dyrektywie Wodnej

W Polsce prowadzone są prace związane z implementacją Ramowej Dyrektywy Wodnej (RDW). Osiągnięcie celów Dyrektywy w zakresie ochrony i poprawy stanu wód podziemnych oraz ekosystemów bezpośrednio od nich zależnych i celów w zakresie zaopatrzenia ludności w wodę, mają zapewnić działania w jednostkowych obszarach, tak zwanych jednolitych częściach wód podziemnych (JCWPd) oraz jednolitych częściach wód powierzchniowych (JCWP).

Działka inwestycyjna znajduje się w obrębie JCWPd nr 13. Planowana inwestycja (poprzez swój charakter - zarówno na etapie budowy jak i eksploatacji, a później likwidacji) w żaden sposób nie będzie ingerowała w jednolite części wód podziemnych, w związku z czym należy stwierdzić, iż realizacja inwestycji nie przyczyni się do pogorszenia stanu jednolitych części wód podziemnych i w związku z powyższym nie przyczyni się do opóźnienia realizacji celów Ramowej Dyrektywy Wodnej.

Inwestycja zlokalizowana zostanie na obszarze oznaczonym kodem europejskim: PLRW2000174868178 Dopływ z Rąt

Biorąc pod uwagę proekologiczny i bezemisyjny charakter inwestycji brak jest możliwości bezpośredniego i pośredniego oddziaływania na stan wód powierzchniowych. Brak jest również możliwości, aby realizacja planowanej inwestycji w planowanym wariantcie miała jakiegokolwiek negatywny wpływ na osiągnięcie celów Ramowej Dyrektywy Wodnej tj. osiągnięcia właściwego stanu jednolitych części wód powierzchniowych.

17. Oddziaływania skumulowane

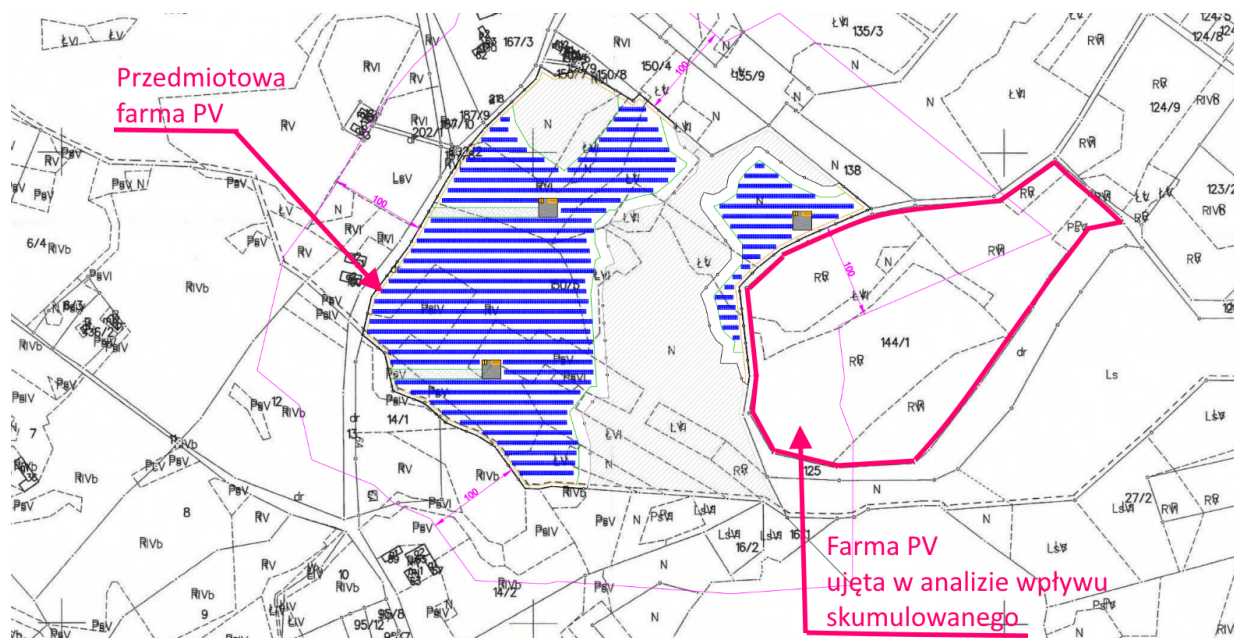
Zgodnie z danymi Urzędu Gminy Somonino (<https://bip.somonino.pl>) na dzień sporządzenia dokumentu na terenie gminy są planowane do realizacji następujące inwestycje o podobnym charakterze:

1. Budowa farmy fotowoltaicznej PV Połączyno o mocy do 2.5 MW wraz z niezbędną infrastrukturą towarzyszącą na działce nr 8 obręb Połączyno i działce nr 226/2 obręb Kaplica (3,5 km)
2. Budowa farmy fotowoltaicznej PV Hopowo o mocy 4MW wraz z niezbędną infrastrukturą towarzyszącą (5 km)
3. Budowa farmy fotowoltaicznej zlokalizowanej na części dz. nr 240/13, w obrębie Goręczyno (4,5 km)
4. Budowa instalacji fotowoltaicznej o mocy do 1 MW wraz z infrastrukturą towarzyszącą, na działce nr 122/3, położonej w obrębie Borcz (9,5 km)

5. Budowa instalacji odnawialnego źródła energii - zabudowa przemysłowa - systemami fotowoltaicznymi o mocy do 6 MW wraz z niezbędną infrastrukturą techniczną na części działki nr ew. 120 obręb Wyczechowo, gmina Somonino, powiat kartuski, województwo pomorskie (6 km)
6. Budowa elektrowni fotowoltaicznej Starkowa Huta o mocy do 20 MW wraz z infrastrukturą towarzyszącą, na działkach 30/2, 79/5, 79/6 w obrębie ewidencyjnym Starkowa Huta i 65/11 w obrębie ewidencyjnym Egiertowo w gm. Somonino (2 km)
7. Budowa instalacji fotowoltaicznej o mocy do 1 MW wraz z infrastrukturą towarzyszącą, na działce nr 99, położonej w obrębie Starkowa Huta
8. Budowa i eksploatacja elektrowni słonecznej na powierzchni do 55 ha wraz z infrastrukturą towarzyszącą, na działkach ewidencyjnych nr 79/9; 81/6; 83/1; 88/16; 103/7 i 210 obręb Starkowa Huta
9. Budowa farmy fotowoltaicznej zlokalizowanej na dz. nr 144/1 w obrębie Starkowa Huta, gmina Somonino

Farmy oznaczone numerami 1-8 są położone w odległościach 0,5 - 9,5 km od analizowanej instalacji, co przy ich technologii budowy i bezemisyjnym charakterze pozwala wykluczyć wpływ skumulowany.

Do analizy w kontekście oddziaływań skumulowanych ujęto inwestycję oznaczoną numerem 9, która znajduje się w sąsiedztwie analizowanej w niniejszym dokumencie farmy PV. Wzajemne położenie obu instalacji przedstawiono na poniższym schemacie.



Rys. 32 Położenie planowanych instalacji PV względem siebie

Analiza wpływu skumulowanego

Inwestor nie posiada wiedzy o tym jaka będzie ostateczna skala ww. inwestycji, przebieg ogrodzenia i powierzchnia zabudowy panelami PV. Nie wiadomo de facto czy inwestycja ta faktycznie powstanie i w jakim zakresie. Ze strony urzędu gminy Somonino wiadomo jedynie, iż postępowanie dot. wydania decyzji środowiskowej dla ww. inwestycji zostało zawieszone do czasu przedłożenia raportu OOS,

Brak szczegółowych informacji utrudnia prawidłową ocenę wpływu skumulowanego niemniej jednak można postawić następujące tezy:

Etap budowy (wariant zakładający budowę obu farm PV)

W sytuacji, gdy budowa obu analizowanych farm odbędzie się w tym samym czasie (co jest mało prawdopodobne) nie wystąpią oddziaływania skumulowane. Oddziaływania na środowisko na etapie budowy będą niewielkie i zamkną się na obszarze inwestycyjnym każdej z tych farm.

Krótkotrwałe oddziaływanie na środowisko będzie miało miejsce wyłącznie na terenie danej inwestycji. Ustanie ono w momencie zakończenia robót a wpływ na środowisko nie będzie się kumulował. Należy pamiętać, że przy budowie farmy skala prac jest relatywnie niewielka (brak jest m.in. ciężkiego sprzętu, większość to prace ręczne, typowo monterskie). Jedyne inwazyjne prace to wykonywanie płytkich wykopów pod linie energetyczne oraz wbijanie słupków pod konstrukcje wsporcze. Prace te są krótkotrwałe.

Etap eksploatacji (wariant zakładający eksploatację obu farm PV):

Każda z farm PV jest inwestycją samodzielną, tzn. nie jest powiązana technologicznie ani funkcjonalnie z innymi. Funkcjonowanie każdej z farm zależy jedynie od ilości energii słonecznej.

Oddziaływanie bezpośrednio każdej farmy zamknie się w granicach terenu inwestycyjnego. Brak będzie oddziaływań na poszczególne elementy środowiska zarówno w przypadku działania jednej farmy jak i wszystkich równocześnie. Farmy PV nie będą emitowały zanieczyszczeń, nie będą generowały odpadów ani hałasu oraz nie będą korzystać z zasobów środowiska. Jako instalacje niskie i położone na terenach rolnych nie będą wywierać negatywnego wpływu na krajobraz.

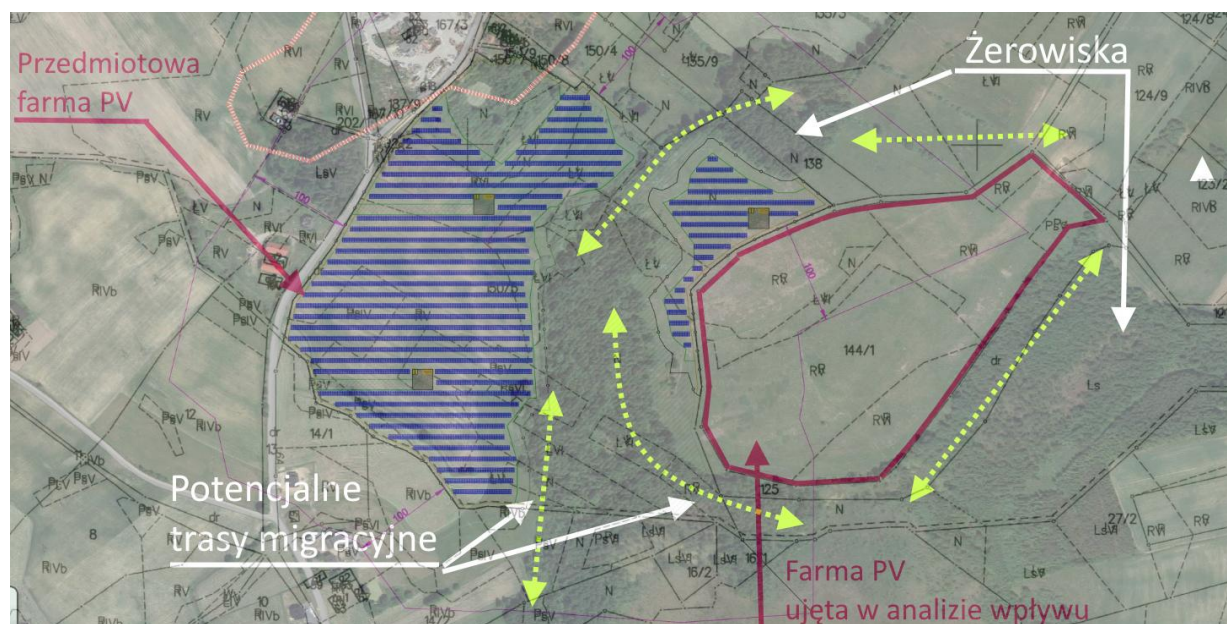
Charakter inwestycji wyklucza także oddziaływanie skumulowane w zakresie hałasu czy promieniowania elektromagnetycznego.

Dla małych zwierząt inwestycje są neutralne, wpływ skumulowany nie wystąpi. Farmy PV będą funkcjonować jako ekosystemy łąkowe ze swobodnym dostępem dla tych zwierząt (małe ssaki, płazy, gady - ogrodzenie zostanie zamontowane ok. 20 cm nad gruntem (to obecnie standardowe rozwiązanie).

Jedyny negatywny potencjalny wpływ obu instalacji to wprowadzenie bariery fizycznej (ogrodzenie) ograniczające możliwe migracje dużych ssaków na wybranych odcinkach.

Obie inwestycje leżą w granicach korytarza ekologicznego, aczkolwiek w trakcie badań terenowych nie stwierdzono na analizowanym obszarze lokalnych / okresowych tras migracji dużych ssaków.

Analiza wykazała, że obie inwestycje (choć ostateczny kształt przebiegu ich ogrodzenia nie jest znany) nie utrudnią większym ssakom dostępu do naturalnych żerowisk, potencjalnych tras migracyjnych (w ramach obszarów zalesionych) oraz dostępu do wodopojołów.



Rys. 33 Analiza wpływu instalacji PV na trasy migracyjne

Na etapie eksploatacji wpływ każdej z analizowanych farm na środowisko i życie ludzkie będzie neutralny lub pozytywny (w ujęciu długofalowym). Na skutek produkcji energii elektrycznej z energii słonecznej zmniejszy się zapotrzebowanie na energię ze źródeł konwencjonalnych. W okresie długofalowym przełoży się na poprawę stanu powietrza atmosferycznego i redukcję efektu cieplarnianego. Tak więc w okresie długofalowym wpływ wszystkich analizowanych instalacji będzie dla środowiska jedynie pozytywny.

Mając na uwadze powyższe należy wykluczyć istotne negatywne oddziaływania skumulowane.

VI. REALIZACJA WYBRANEGO WARIANTU

1. Opis zastosowanych metod prognozowania

Niniejsze opracowanie będące raportem o oddziaływaniu na środowisko projektowanej inwestycji, zwane dalej Raportem, sporządzono zgodnie z art. 66 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. W części ogólnej Raportu scharakteryzowano przedsięwzięcie, jego położenie, uwarunkowania geologiczne, geomorfologiczne, inżynierskie, hydrologiczne, klimatyczne, walory krajobrazu naturalnego i kulturowego, walory środowiska naturalnego i przyrodniczego.

Część analityczna Raportu będąca właściwą oceną oddziaływania projektowanego przedsięwzięcia na stan środowiska i walory przyrodnicze, zawiera opis: elementów środowiska objętych zakresem przewidywanego oddziaływania, potencjalnie znaczących oddziaływań planowanego przedsięwzięcia na środowisko, działań mających na celu zmniejszenie oddziaływań na środowisko i zdrowie ludzi, a także analizę wariantów przedsięwzięcia oraz wskazanie dotyczące ewentualnego ustanowienia obszarów ograniczonego użytkowania, jak również analizę możliwych konfliktów społecznych wraz z przedstawieniem propozycji monitoringu.

Przy opracowaniu raportu o oddziaływaniu na środowisko przyjęto zasadę trójstopniowej analizy wpływu przedsięwzięcia na środowisko: identyfikacja - dokonano przeglądu dokumentacji przedsięwzięcia oraz analizy terenu pod kątem podatności na skutki budowy, eksploatacji i likwidacji; określono potencjalne źródła szkodliwości i uciążliwości; prognoza - dokonano prognozy czasowo - przestrzennej oddziaływania na środowisko na etapie budowy i eksploatacji; oszacowanie skutków - przeanalizowano wszystkie składowe oddziaływania projektowanego przedsięwzięcia na środowisko, wskazano możliwe i konieczne działania ograniczające potencjalny negatywny wpływ na środowisko.

Podczas prognozowania oddziaływania przedsięwzięcia odwoływano się do przeprowadzonych obserwacji i badań terenowych, dokonanej inwentaryzacji przyrodniczej, wiarygodnych źródeł danych, norm, prawodawstwa krajowego i UE oraz literatury naukowej.

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

W związku z realizacją inwestycji zostaną wykonane następujące działania minimalizujące, które przyczynią się do ograniczenia lub wyeliminowania negatywnego wpływu przedsięwzięcia na ewentualne potencjalne elementy środowiska:

Działania minimalizujące na etapie budowy farmy PV:

- prowadzenie prac budowlanych jedynie poza sezonem lęgowym i rozrodczym
- prowadzenie prac budowlanych jedynie w porze dziennej
- łagodzenie i ścinanie otworów pod wykopy, tak aby nie stanowiły one rodzaju pułapki dla wędrujących zwierząt - płazów, gadów czy małych ssaków.
- zabezpieczenie z tworzywa sztucznego (płotki herpetologiczne) na czas przerwy w pracach wykopów, co uniemożliwi dostanie się do otworu nawet najmniejszym zwierzętom
- każdorazowo przed podjęciem prac w obrębie wykopów, a w przypadku wykonywania prac ziemnych w okresie migracji płazów kontrola pod kątem obecności zwierząt w obrębie wykopów. W przypadku obecności - zwierzęta zostaną odłowione, a następnie przeniesione poza obszar robót do siedliska zapewniającego możliwość dalszej wędrówki
- **utwardzenie i uszczelnienie placu budowy** - dzięki temu wszelkie naprawy sprzętu i maszyn oraz ich tankowanie będą się odbywały na dobrze utwardzonym i uszczelnionym podłożu. Dla samochodów oraz większych maszyn tankowanie podstawowe będzie miało miejsce na stacjach paliw. Na terenie budowy będzie odbywało się ewentualne tankowanie uzupełniające. Jedynie dla mniejszego sprzętu ręcznego dopuszczamy tankowanie na placu budowy
- **wyposażenie zaplecza budowy w specjalistyczny sorbent** do absorpcji potencjalnie niebezpiecznych dla środowiska wycieków. Będzie to sorbent selektywny, hydrofobowy, pochłaniający oleje i substancje ropopochodne, przeznaczony do użytku na powierzchniach utwardzonych, bezpieczny dla środowiska i osób go stosujących
- wkopanie linii energetycznych na farmie PV w grunt tak aby uniknąć potencjalnych zderzeń ptaków z liniami, porażen, awarii i zakłócania percepcji krajobrazu
- **wykonanie ogrodzenia w sposób umożliwiający swobodną migrację małych zwierząt**, bez konieczności zmiany trasy ich wędrówki (pozostawiony zostanie odstęp ok. 20 cm między gruntem a ogrodzeniem)
- wyposażenie placu budowy w przenośne toalety typu TOI-TOI - brak przedostania ścieków do środowiska gruntowo - wodnego
- prowadzenie robót zgodnie z wymaganiami BHP i ppoż.
- wykorzystanie sprzętu technicznego posiadającego dopuszczenie do ruchu i stosowne atesty
- stosowanie maszyn i urządzeń wyposażonych w silniki spalinowe charakteryzujących się dobrym stanem technicznym i spełniających wymagania rozporządzenia Ministra Gospodarki i Pracy z dnia 19 sierpnia 2005 r. w sprawie szczegółowych wymagań dla silników spalinowych w zakresie ograniczania emisji zanieczyszczeń gazowych i cząstek stałych przez te silniki
- stosowanie sprzętu w dobrym stanie technicznym zgodnie z wymaganiami określonymi w rozporządzeniu Ministra Gospodarki z dnia 21 grudnia 2005 r. w sprawie

zasadniczych wymagań dla urządzeń używanych na zewnątrz pomieszczeń w zakresie emisji hałasu do środowiska

- dokładne i efektywne zaplanowanie wszelkich operacji z użyciem ciężkiego sprzętu
- systematyczna kontrola stanu technicznego pojazdów i urządzeń, stanowiących potencjalne źródło zanieczyszczenia gruntu i wód substancjami ropopochodnymi. W przypadku awarii, gdy wystąpi zanieczyszczenie gruntu substancjami ropopochodnymi, należy niezwłocznie usunąć skażoną warstwę ziemi a teren przywrócić do stanu pierwotnego
- wyłączanie silników w czasie przerw w pracy
- maksymalnie ograniczenie czasu budowy poszczególnych etapów poprzez odpowiednie zaplanowanie procesu budowlanego

Działania minimalizujące na etapie eksploatacji:

- **wyłączenie z zabudowy obszarów o najcenniejszych walorach przyrodniczych - obszarów zadrzewionych, skupisk krzewów, oczka wodnego i jego otoczenia, rowu melioracyjnego, terenów podmokłych.**
- **podział farmy na dwa sektory i utworzenie pas migracyjnego dla większych zwierząt**
- **wykonanie na wybranych odcinkach nasadzeń maskujących** - rolą nasadzeń oprócz funkcji maskującej (minimalizacja wpływu na krajobraz) będzie utworzenie nowych siedlisk dla drobnej fauny (owady, małe ssaki i ptaki), a także dodatkowych miejsc żerowania
- **utworzenie na obszarze farmy PV ekosystemu łąkowego** - zróżnicowanego biologicznie, stanowiącego pożywienie dla bezkręgowców, ptaków i drobnych ssaków
- **właściwe koszenie terenu inwestycji** - uwzględniony zostanie okres lęgowy ptaków i potrzeby lokalnego ekosystemu. Pokos zostanie zebrany i wywieziony poza teren farmy, w terminie do 2 tygodni po skoszeniu. Koszenie farmy będzie poprzedzone wizją terenową, aby zbadać potencjalne występowania na przedmiotowym terenie czynnych gniazd ptaków (z jajami lub pisklętami). Koszenie prowadzone będzie od centrum farmy do jej brzegów, celem umożliwienia ucieczki zwierząt, a także z zachowaniem wysokości żdźbła 10 -15 cm.
- **brak stosowania nawozów sztucznych oraz chemicznych środków ochrony roślin**
- **zastosowanie powłok antyrefleksyjnych i paneli z porowatą strukturą pochłaniającą odbicia światła** - dzięki temu zostało wyeliminowane potencjalne zjawisko olśnienia oraz mylenia paneli z lustrem wody
- **zastosowane zostanie uszczelnienie i utwardzenie zaplecza farmy**, gdzie sporadycznie parkowały będą samochody obsługi farmy PV
- **zabezpieczenie wszelkich otworów** w których mogłyby się zagnieździć ptaki lub nietoperze poprzez zasłonięcie otworów siatką o oczkach o średnicy maksymalnie 1 cm
- **mycie powierzchni paneli - jak najrzadziej lub wcale.** Do mycia (ewentualnego) będzie wykorzystywana woda czysta, bez dodatku detergentów, która będzie swobodnie

splywała po panelu a następnie infiltrowała w głąb gruntu. **Inwestor rozważa zastosowanie coraz popularniejszych paneli z powłoką samoczyszczącą grafenową**, dzięki temu mycie paneli będzie odbywało się średnio raz na trzy - cztery lata.

- **zdalne monitorowanie i zarządzanie farmą** - brak stałej obecności pracowników
- **brak stałego oświetlenia w nocy** - nie zaburzy rytmu dobowego zwierząt
- **eliminacja zagrożenia skażenia gleby - zabezpieczenie transformatorów** (zastosowana zostanie specjalna misa olejowa pod każdym transformatorem, która jest w stanie pomieścić całość potencjalnego wycieku oleju (+ ew. środków gaśniczych)

PODSUMOWANIE

Zaplanowane działania minimalizująca są istotne z punktu widzenia ograniczenia wpływu inwestycji na środowisko. Są one kompleksowe i dotyczą każdego elementu środowiska. Po zastosowaniu wszystkich ww. środków minimalizujących wpływ inwestycji na środowisko praktycznie nie wystąpi. Inwestycja nie będzie oddziaływała na wody, gleby, powietrze, obszary objęte ochroną, świat roślin i zwierząt, krajobraz oraz zabytki. W okresie długofalowym działanie inwestycji przyczyni się do poprawy stanu powietrza oraz ograniczenia wzrostu temperatury na ziemi poprzez redukcję ilości spalanych paliw kopalnych.

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

Inwestycja nie kwalifikuje się do rozpatrywania jako wymagająca szczególnej analizy wg. listy Dyrektywy 96/61/WE z 24 września 1996 roku późn. zmianami - gdzie wymienione są następujące rodzaje instalacji związanych z przemysłem energetycznym:

„1. Przemysł energetyczny

1.1. Instalacje energetycznego spalania o nominalnej mocy cieplnej przekraczającej 50 MW

1.2. Rafinerie oleju mineralnego i gazu

1.3. Piece koksownicze

1.4. Zakłady gazyfikacji i skraplania węgla”

Nie ma też określonych najlepszych dostępnych technik dla tego typu działalności. Niemniej jednak inwestycja całkowicie spełnia wymagania technologiczne art. 143 ustawy Prawo ochrony środowiska. Projektowana instalacja PV w szczególności uwzględnia:

- 1) stosowanie substancji o małym potencjale zagrożeń (zastosowano materiały niepalne lub bardzo słabo palne, instalacja praktycznie bezemisyjna)
- 2) efektywne wytwarzanie oraz wykorzystanie energii (produkcja energii z fotowoltaiki staje się już dziś tańsza od produkcji energii z węgla, energia wykorzystywana jest blisko źródła wytworzenia - odpadają koszty i straty wynikające z przesyłu, energia jest wytwarzana ze źródła odnawialnego - bez zużywania surowców)

- 3) zapewnienie racjonalnego zużycia wody i innych surowców oraz materiałów i paliw (praktycznie brak zużycia wody i paliw, zastosowane rozwiązania pozwalają na maksymalnie efektywne wykorzystanie surowców i materiałów)
- 4) stosowanie technologii bezodpadowych i małodopadowych oraz możliwość odzysku powstających odpadów (technologia nie tworzy odpadów w trakcie funkcjonowania)
- 5) rodzaj, zasięg oraz wielkość emisji (emisja znikoma - bez wpływu na środowisko)
- 6) wykorzystywanie porównywalnych procesów i metod, które zostały skutecznie zastosowane w skali przemysłowej
- 7) postęp naukowo-techniczny (zastosowano najnowocześniejsze rozwiązania światowe w dziedzinie fotowoltaiki i energetyki)

4. Ryzyko wystąpienia poważnej awarii przemysłowej lub katastrofy budowlanej

Według przepisów ustawy Prawo ochrony środowiska poważna awaria to zdarzenie, w szczególności emisja, pożar lub eksplozja, powstałe w trakcie procesu przemysłowego magazynowania lub transportu, który prowadzi do powstania zagrożenia życia lub zdrowia ludzi lub środowiska albo powstania takiego zagrożenia z opóźnieniem. Zakwalifikowanie zakładu do zakładów o dużym lub zwiększonym ryzyku wystąpienia awarii przemysłowej następuje w oparciu o Rozporządzenie Ministra Rozwoju z dnia 29 stycznia 2016 r. w sprawie rodzajów i ilości znajdujących się w zakładzie substancji niebezpiecznych, decydujących o zaliczeniu zakładu do zakładu o zwiększonym lub dużym ryzyku wystąpienia poważnej awarii przemysłowej. Do zakładów o zwiększonym lub dużym ryzyku zalicza się zakład, w którym występują substancje niebezpieczne w ilości równej lub większej niż określona w załączniku do rozporządzenia. Normalna eksploatacja farmy fotowoltaicznej nie niesie za sobą zagrożenia wystąpienia poważnej awarii w rozumieniu ww. ustawy. Rodzaj i ilość substancji niebezpiecznych znajdujących się na terenie farmy, nie spowoduje jej zakwalifikowania do zakładów o dużym lub zwiększonym ryzyku wystąpienia poważnej awarii przemysłowej. Na obszarze lokalizacji planowanego przedsięwzięcie nie ma zagrożenia wystąpienia katastrof naturalnych. Inwestycja nie będzie zlokalizowana w strefie zagrożenia powodziowego, w strefie zagrożonej możliwością wystąpienia osuwisk, ruchów skorupy ziemskiej, występowania porywistych wiatrów itp.

RYZYKO POŻAROWE

Na terenie farmy fotowoltaicznej spaleni mogą ulec:

Transformatory podczas pracy są obciążone ryzykiem zapalenia się w wyniku zwarcia elektrycznego. W celu uniknięcia pożaru stosuje się systemy detekcji wzrostu temperatury (zarówno w samej konstrukcji transformatora jak i w kadzi z olejem chłodzącym - również reakcja na zwarcie, rozkład izolacji, wyciek) oraz systemy gaśnicze oparte o zespoły zraszaczy, które automatycznie uruchamiają się w momencie wykrycia niebezpieczeństwa.

To pozwala na natychmiastową reakcję systemu przeciwpożarowego i szybkie ugaszenie pożaru zanim przyjmie on gwałtowną postać. Dodatkowo transformatory i inne systemy stacji transformatorowej będą się znajdowały w stalowo betonowych, ognioodpornych kontenerach - co gwarantuje brak możliwości dalszego przeniesienia ognia.

Pozostałe elementy farmy fotowoltaicznej wykonane zostaną z materiałów niepalnych (metale oraz szkło) lub trudno palnych (kable solarne).

Wszystkie zastosowane zabezpieczenia i rozwiązania przeciwpożarowe sprawiają, że pożary na farmach PV (pożary elementów instalacji) praktycznie nie występują - to obiekty wyjątkowo bezpieczne w tym zakresie.

INNE ZAGROŻENIA

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

Procesowi budowy i funkcjonowaniu farmy fotowoltaicznej nie towarzyszy zagrożenie możliwości wystąpienia katastrofy budowlanej. Infrastruktura farmy jest dostarczana w większości w postaci prefabrykowanej i montowana za pomocą prostych narzędzi ręcznych.

Charakter wykonywanych prac budowlanych nie niesie zagrożenia dla terenów sąsiednich, nawet w przypadku zaistnienia błędu ludzkiego, nieprawidłowego montażu urządzeń, bądź uszkodzenia elementów farmy. Prace wykonywane są na poziomie gruntu, bez wykorzystania ciężkiego sprzętu i nie stwarzają zagrożenia nawet dla osób je wykonujących (przy zastosowaniu się do podstawowych zasad BHP).

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

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

Zgodnie z zapisami ustawy Prawo ochrony środowiska obszar ograniczonego użytkowania tworzy się w sytuacji, gdy mimo zastosowania dostępnych rozwiązań technicznych,

technologicznych i organizacyjnych nie mogą być dotrzymane standardy jakości środowiska poza terenem objętym inwestycją.

Po dokonanej w niniejszym raporcie analizie oddziaływań przedsięwzięcia na wszystkie komponenty środowiska, stwierdza się, że nie spowodują one przekroczenia standardów środowiska poza terenem Inwestycji. Stąd też nie ma konieczności tworzenia obszaru ograniczonego użytkowania ani określenia ograniczeń dotyczących przeznaczenia terenu.

6. Analiza możliwych konfliktów społecznych związanych z planowanym przedsięwzięciem

Potencjalne konflikty społeczne mogą wynikać z braku wiedzy o planowanej inwestycji i są do przezwyciężenia w procesie informowania oraz wyjaśniania mieszkańcom okolicy technologii budowy i eksploatacji farmy PV. Dodatkowo czynnikiem, który może przekonać mieszkańców okolicy planowanej inwestycji do technologii PV jest kwestia jej pozytywnego wpływu na redukcję gazów cieplarniach i szkodliwych pyłów (aspekt klimatyczny), zwiększenie niezależności od paliw kopalnych (aspekt bezpieczeństwa narodowego) oraz konieczności dywersyfikacji źródeł energii.

Jedyna potencjalna “niedogodność” dla osób zamieszkujących w sąsiedztwie farmy PV to kwestia estetyczna, związana z widokiem rzędów paneli - czyli kwestia postrzegania krajobrazu, subiektywna, uzależniona od danej osoby i jej preferencji. **W przypadku analizowanej farmy istnieje potencjalne ryzyko wystąpienia konfliktów społecznych na tle krajobrazowym** (tzn. w zakresie postrzegania krajobrazu z istniejącą farmą PV). Jest ono jednak ograniczone jedynie do mieszkańców kilku pobliskich domów.

Ważna w tym zakresie jest właściwa komunikacja inwestora z mieszkańcami - przekazanie im informacji o zakresie i kształcie przedsięwzięcia (parametry instalacji, zastosowane technologie, sposób zagospodarowania terenu itp.), skonsultowanie możliwych działań niwelujących wpływ instalacji na krajobraz (np. nasadzenia zieleni maskującej, odsunięcie inwestycji od zabudowy). Potencjalne konflikty mogą wynikać z braku wiedzy o szczegółach inwestycji i możliwych działaniach inwestora w zakresie niwelowania wpływu instalacji na krajobraz.

Wybrany wariant realizacji inwestycji jest wariantem najkorzystniejszym dla osób zamieszkujących najbliższe zabudowania. Wybrana technologia budowy (poprzez kafarowanie a nie betonowanie) pozwala skrócić oraz uprościć etap budowy oraz likwidacji inwestycji. Krótszy i mniej skomplikowany etap budowy to mniejszy ruch samochodowy, mniejsza ilość zużytych maszyn i surowców, mniejsza emisja pyłów i spalin do atmosfery, mniejszy hałas. To oznacza mniejszy wpływ na mieszkańców najbliższych zabudowań. Analogicznie dla etapu likwidacji - krótszy i prostszy okres likwidacji oznacza mniejszy wpływ na mieszkańców w zakresie emisji zanieczyszczeń do powietrza oraz emisji hałasu.

Konsultacje społeczne

Jednym z elementów postępowania administracyjnego w sprawie oceny oddziaływania na środowisko planowanego przedsięwzięcia jest stworzenie możliwości udziału społeczeństwa w tym postępowaniu, zgodnie z procedurą przedstawioną w ustawie o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz ocenach oddziaływania na środowisko. W wyniku postępowania mogą być zgłoszone uwagi i wnioski dotyczące planowanej inwestycji, które organ wydający decyzję o środowiskowych uwarunkowaniach ma obowiązek rozpatrzyć. Postępowanie to ma m.in. na celu ujawnienie ewentualnych konfliktów społecznych związanych z inwestycją.

Inwestor otwarty jest na bezpośrednie spotkania z okolicznymi mieszkańcami w celu przedstawienia założeń inwestycji, prezentacji technologii i zastosowanych rozwiązań, a także rozmowy o wątpliwościach i niejasnościach dotyczących inwestycji.

7. Oddziaływania transgraniczne

Oddziaływanie planowanej inwestycji ogranicza się przestrzennie do działki, na której będzie ona realizowana. W związku z faktem, iż najbliższa granica z innym państwem znajduje się w odległości blisko 100 km, a także zważywszy na charakter inwestycji (bezemisyjność) nie ma możliwości wystąpienia oddziaływań transgranicznych.

8. Monitoring oddziaływania planowanego przedsięwzięcia na etapie jego budowy i eksploatacji

Przedstawione w niniejszym raporcie dane wskazują, iż inwestycja jest całkowicie bezpieczna dla wszystkich elementów środowiska przyrodniczego. Emisje będą pojawiały się sporadycznie a ich poziomy emisji będą mieściły się w granicach dopuszczalnych odpowiednimi regulacjami prawnymi. Dlatego też nie ma konieczności prowadzenia stałego monitoringu poziomu zanieczyszczeń. Nie przewiduje się również wystąpienia sytuacji, której następstwem mógłby być znaczący wzrost emisji - bowiem technologia działania instalacji przez cały okres eksploatacji będzie taka sama, uzależniona jedynie od energii słonecznej.

BIEŻĄCY MONITORING STANU TECHNICZNEGO FARMY PV

W trakcie budowy planowany jest do przeprowadzenia monitoring czasowy, za który odpowiedzialny będzie kierownik budowy. Monitoring będzie obejmował kontrolę:

- stanu technicznego używanych maszyn i sprzętów budowlanych
- prowadzenia robót zgodnie z wymogami prawa
- wyznaczonych miejsc do składowania odpadów oraz sposób ich zagospodarowania
- prowadzenia prac zgodnie z harmonogramem
- otrzymanych dostaw, ich zgodność z zamówieniem, specyfikacją i wymaganiami wynikającymi z projektu budowlanego

- przestrzegania przepisów BHP

Instalacja w okresie eksploatacji będzie zdalnie monitorowana w zakresie sprawności funkcjonowania wszystkich urządzeń i systemów. Począwszy od analizy pracy paneli PV i łączących je stringów (wykonywanej przez algorytmy zbierające i porównując dane z inwerterów i poszukujące anomalii wskazującej na faktyczne lub potencjalnie zbliżające się uszkodzenie), poprzez analitykę pracy samych inwerterów, skończywszy na analityce pracy całej farmy wykonywanej z jednej strony przez systemy pomiarowo-analityczne farmy, a z drugiej przez monitorującego farmę PV operatora sieci (pracownik OSD może zdalnie zarządzać farmą, a nawet ją odłączyć od sieci).

W każdej stacji transformatorowej będą funkcjonowały stałe systemy alarmowe, przeciwpożarowe i gaśnicze. Zainstalowane zostaną też automatyczne przełączniki pozwalające na wyłączenie z pracy uszkodzonych czy zagrożonych (np. pożarem) elementów instalacji, a nawet całej farmy. Na farmie przewidziano również monitoring wizyjny. Na farmie wykonywane będą okresowe przeglądy stanu technicznego urządzeń w terminach przewidzianych gwarancją.

Na etapie eksploatacji farmy nie przewiduje się prowadzenia monitoringu zanieczyszczeń ponieważ prace na terenie farmy będą wykonywane sporadycznie, a sama instalacja nie będzie źródłem żadnych emisji do środowiska. Jest to zgodne z następującymi przepisami w zakresie ochrony środowiska:

- a) emisja substancji do powietrza - rozp. Ministra Środowiska z dnia 15 października 2019 r. w sprawie wymagań w zakresie prowadzenia pomiarów wielkości emisji oraz pomiarów ilości pobieranej wody “nie ma obowiązku prowadzenia ciągłych ani okresowych pomiarów emisji substancji do powietrza”
- b) emisja hałasu - rozp. Ministra Środowiska z dnia 30 października 2014 r. w sprawie wymagań w zakresie prowadzenia pomiarów emisji oraz pomiarów ilości pobieranej wody “nie ma obowiązku prowadzenia ciągłych ani okresowych pomiarów emisji hałasu emitowanego do środowiska”

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

Jeśli chodzi o aspekt technologiczny nie napotkano na problemy – instalacje fotowoltaiczne to sprawdzona technologia z powodzeniem stosowana w krajach Europy Zachodniej (w całej Unii Europejskiej i najbardziej rozwiniętych państwach świata), a także od kilku lat w Polsce. Oparto się na danych podanych przez inwestora, danych projektowych i technicznych oraz powszechnie dostępnej wiedzy i doświadczeniu własnym autorów z uczestnictwa w procesie budowy i eksploatacji farm PV.

W trakcie opracowywania raportu pewną zauważalną trudnością jest brak szczegółowych danych na temat stanu środowiska w danej lokalizacji – autorzy opierają się na własnych

obserwacjach z wizji lokalnych, danych pozyskanych od inwestora oraz dostępnych zbiorów danych, opracowań dotyczących przedmiotowego terenu i dostępnych danych literaturowych.

Problem oceny środowiskowej pod względem wpływu (negatywnego bądź pozytywnego) na wrażliwe gatunki zwierząt wynika przede wszystkim z braku wieloletnich obserwacji funkcjonowania instalacji PV w polskich warunkach. Ocena dokonana na podstawie wizji lokalnych, analiz, przypuszczeń i ograniczonych danych literaturowych pozwala przedstawić jedynie prawdopodobieństwo wystąpienia określonych oddziaływań jakie mogą wystąpić w wyniku przeprowadzenia planowanego przedsięwzięcia.

Istotnym problemem jest także ocena wpływu skumulowanego z innymi inwestycjami - autorom raportu trudno jest dotrzeć do informacji o kształcie planowanych inwestycji. Ocenę utrudnia też fakt, iż większość z nich projektowana jest "na wyrost" i najprawdopodobniej nigdy nie powstanie - przynajmniej w planowanym zakresie. Brak jest chociażby technicznych możliwości włączenia do sieci tak wielu instalacji i o tak dużej mocy.

Niewątpliwą trudność sprawia zmieniające, często niekompletne i nieprecyzyjne prawo regulujące aspekty związane z realizacją elektrowni fotowoltaicznych.

Kolejną trudnością jest brak kompletnych kart katalogowych producentów urządzeń technicznych. Często podawane są jedynie podstawowe parametry, istotne jedynie z punktu widzenia inwestora. Brak jest natomiast informacji i danych dotyczących wpływu na środowisko - np. w zakresie hałasu czy promieniowania elektromagnetycznego.

10. Streszczenie w języku niespecjalistycznym

Niniejszy raport obejmuje ocenę oddziaływania na środowisko inwestycji o nazwie:

„Budowa farmy fotowoltaicznej o mocy do 7 MW wraz z niezbędną infrastrukturą techniczną na działce nr 150/5 obręb 0015 Starkowa Huta, gmina Somonino”

Raport opracowany został na zlecenie Inwestora na etapie ubiegania się o wydanie decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach inwestycji. Konieczność wykonania raportu wynika z postanowienia Wójta Gminy Somonino - pismo o sygnaturze ZW1.6220.1.25.2022.TG.

Planowana inwestycja należy do przedsięwzięć wymienionych w § 3 ust. 1 pkt 54 a rozporządzenia Rady Ministrów z dnia 10 września 2019 r. w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko.

Raport został sporządzony w pełnym zakresie wynikającym z art. 66 ustawy z dnia 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska i ocenach oddziaływania na środowisko.

Działka inwestycyjna nr 150/5 na większości powierzchni pełni obecnie funkcję użytku rolnego (pola uprawne, łąka/pastwisko). Łączna powierzchnia działki inwestycyjnej wynosi

15,0057 ha, natomiast do projektu wydzielono powierzchnię wynoszącą 9,6739 ha. Z projektu zostaną wyłączone obszary o największym zróżnicowaniu przyrodniczym - wszystkie obszary zadrzewione i zakrzewione, część nieużytków (w tym podmokłych), rów melioracyjny oraz śródpolny zbiornik wodny. Tym samym ekosystemy te pozostaną nienaruszone i będą mogły pełnić dotychczasowe funkcje w środowisku.

Działka nie jest objęta Miejscowym Planem Zagospodarowania Przestrzennego.

Przewidywany okres eksploatacji wynosi ok. 25 lat.

ELEMENTY SKŁADOWE PROJEKTOWANEJ INSTALACJI O MOCY DO 7 MW

- Panele fotowoltaiczne - o minimalnej mocy 550 W (w ilości do 12 728 sztuk)
- Inwertery - w ilości ok. 70 sztuk
- Stacje transformatorowe nN/SN - w ilości 3 sztuk, kontenerowe, prefabrykowane z układem rozliczeniowo – pomiarowym o powierzchni zabudowy ok. 20 m² każda
- Konstrukcje wsporcze pod panele - o stałym kącie nachylenia
OPCJONALNIE: Jako jeden z rodzajów paneli Inwestor dopuszcza montaż tzw. trackerów (panele nadążne za słońcem)
- Linie energetyczne kablowe
- Infrastruktura towarzysząca nie związana bezpośrednio z produkcją energii
 - system komunikacji, gromadzenia, przetwarzania i analizy danych o produkcji
 - rozwiązania przeciwprzepięciowe i awaryjne
 - urządzenia do transmisji danych
 - ogrodzenie z bramą wjazdową
 - plac manewrowy/zaplecze budowy
 - oświetlenie awaryjne
 - systemy nadzoru i monitoringu wizyjnego

W celu wyprowadzenia mocy z farmy zostanie wykonana linia kablowa. Dokładna lokalizacja i sposób wykonania przyłączenia do sieci ustalony zostanie przez właściwego operatora sieci elektroenergetycznej na etapie późniejszym.

Analiza wariantowa

W ramach analizy wariantowej poddano porównaniu dwa warianty - inwestorski i racjonalny wariant alternatywny. W wariantcie inwestorskim konstrukcja oparta będzie o słupki wbijane bezpośrednio w grunt kafarem. W alternatywnym wariantcie montaż konstrukcji polegałby na wykonaniu w gruncie otworów pod fundament, a następnie trwałym zakotwieniu słupa stalowego w betonowym fundamencie wykonywanym „na mokro” na miejscu realizacji inwestycji.

Wyboru wariantu do realizacji dokonano w oparciu o przewidywane oddziaływania danego wariantu na środowisko.

W wariantcie inwestorskim etap budowy jest krótszy, zaangażowana jest mniejsza ilość pracowników, zużytych jest mniej surowców, pracuje mniej maszyn i sprzętów. To oznacza mniejszą ilość dojazdów na farmę, mniej powstałych ścieków socjalno - bytowych. Krótszy czas budowy oznacza mniejszą ilość emisji substancji pyłowych i gazowych do środowiska. W wariantcie alternatywnym czas budowy jest dłuższy, jest zaangażowanych większa ilość pracowników, maszyn i sprzętów. Ma miejsce większa emisja substancji do powietrza, wykorzystywanych jest więcej surowców (w tym woda).

Biorąc powyższe pod uwagę do realizacji wybrano wariant, w którym konstrukcje wsporcze są wbijane w grunt za pomocą kafara (wariant inwestorski). Jest to wariant uzasadniony ekonomicznie i technologicznie. Jednocześnie analiza wykazała iż jest on wariantem najkorzystniejszym dla środowiska.

Za wyborem wariantu inwestorskiego jako korzystniejszego dla środowiska przemawia przede wszystkim: mniejsza ingerencja w środowisko glebowe, brak powstawania ścieków technologicznych, mniejsza emisja substancji do powietrza, większa powierzchnia biologicznie czynna w okresie eksploatacji, brak niszczenia roślinności, krótszy okres budowy i likwidacji, prostsza technologia montażu konstrukcji wsporczych, mniej zużytych surowców i materiałów, mniej powstałych odpadów, mniejsza ilość ścieków bytowych. Wariant ten w porównaniu do wariantu alternatywnego w mniejszym stopniu oddziałuje na poszczególne komponenty środowiska (woda, gleba, powietrze, rośliny) na każdym z etapów (tj. podczas budowy, eksploatacji i likwidacji).

Przeanalizowano także potencjalne znaczenie dla środowiska braku realizacji inwestycji i wykazano, iż niepodjęcie inwestycji jest scenariuszem niekorzystnym dla środowiska ze względu na brak oczekiwanego w gospodarce zmniejszenia emisji dwutlenku węgla i szkodliwych pyłów (brak efektu zastąpienia - brak redukcji emisji CO₂ oraz szkodliwych pyłów)

Wpływ inwestycji w wybranym wariantcie na poszczególne elementy środowiska przyrodniczego

W wyniku analizy nie zidentyfikowano ani na etapie budowy ani późniejszej eksploatacji farmy PV żadnych zagrożeń dla poszczególnych elementów środowiska. Inwestycja jako mało inwazyjna (oparta o płytko wbijane w grunt stalowe słupki) nie niszczy, nie narusza ani nie pogarsza naturalnych siedlisk przyrodniczych.

Wytwarzanie energii elektrycznej z promieniowania słonecznego to technologia bezemisyjna i przyjazna środowisku. Nie generuje hałasu, nie powoduje powstawania odpadów, nie powoduje emisji pyłów i innych zanieczyszczeń do atmosfery, nie wytwarza promieniowania elektromagnetycznego, nie ingeruje w teren na którym jest lokowana i pozwala zachować na tym terenie różnorodne funkcje. Farma PV nie zużywa surowców w trakcie eksploatacji oraz nie wymaga obsługi. Brak stałej obecności pracowników oznacza brak hałasu, brak spalin oraz brak wytwarzania ścieków bytowych.

Farma PV pozostanie w większości powierzchni aktywna biologicznie. Zostanie obsiana mieszkanką rodzimych traw i przez cały okres eksploatacji będzie funkcjonowała jako ekosystem łąkowy. Będzie to teren dostępny oraz bezpieczny i dogodny do bytowania dla mniejszych zwierząt - bezkręgowców, ptaków, płazów oraz małych ssaków.

W raporcie przedstawiono analizę wpływu na siedliska oraz na trasy migracji zwierząt. Analizy te nie wykazały negatywnego wpływu. Farma PV leży w granicach korytarza ekologicznego aczkolwiek nie wpłynie w sposób znaczny na potencjalne migracje i siedliska dużych zwierząt m.in. dzięki uwzględnionym działaniom minimalizującym (podział inwestycji na dwie sekcje wyłączenia najcenniejszych ekosystemów i potencjalnie żerowisk i wodopojów (obszarów zalesionych, podmokłych, zbiornika wodnego), nasadzenia rodzimych krzewów na wybranych odcinkach, brak oświetlenia, brak stałej obecności pracowników).

Farma nie wpłynie na trasy migracji mniejszych zwierząt - odstęp ogrodzenia od gruntu umożliwi tym zwierzętom swobodną migrację.

Inwestycja nie wpłynie na trasy migracyjne ornitofauny - obszar ten nie jest miejscem koncentracji, żerowania czy zimowania podczas sezonowych migracji. Nie uszczupli także żerowisk tej grupy zwierząt.

Realizacja inwestycji nie wpłynie także negatywnie na zdrowie i życie osób, które zamieszkują w okolicy przyszłej farmy PV. Analiza wykazała, że poziomy emitowanego przez instalację dźwięku i promieniowania elektromagnetycznego osiągają wartości znacznie poniżej dopuszczalnych prawem norm. Farma PV nie będzie oświetlona w nocy zatem nie będzie emitować światła.

Instalacja nie zakłóci w sposób znaczny percepcji krajobrazu. Farma zostanie wybudowana w przestrzeni o charakterze typowo rolniczym, która cechuje się niewielką gęstością zaludnienia. W celu zmniejszenia percepcji farmy na lokalny krajobraz inwestor zaplanował wykonanie na wybranych odcinkach (w tym od strony zabudowy) nasadzeń maskujących. Proponowane działania minimalizujące, a także otwartość inwestora na rozmowy z okolicznymi mieszkańcami pozwalają ograniczyć ryzyko wystąpienia konfliktów społecznych.

Projektowana farma PV ze względu na swój bezemisyjny charakter nie powoduje kumulowania się negatywnych wpływów z innymi inwestycjami (na etapie budowy i funkcjonowania). Jedynie ograniczenie może dotyczyć większych ssaków i ich tras migracyjnych.

Farma fotowoltaiczna wykonana zostanie z zastosowaniem najnowocześniejszych technologii i z najwyższej jakości materiałów, co gwarantować będzie bezpieczeństwo, efektywność, trwałość i bezawaryjną pracę systemu PV przez lata.

Inwestycja (jako bezemisyjna i wyposażona w odpowiednie zabezpieczenia - np. misy olejowe pod transformatorami, uszczelnione podłoże placu manewrowego) nie niesie ryzyka pogorszenia się stanu wód powierzchniowych oraz podziemnych. Inwestycja nie niesie za sobą

także ryzyka pożarowego, a jedyne elementy mogące ulec spaleniu tj. transformatory zabezpieczone są systemami gaśniczymi.

W okresie długofalowym inwestycja przyczyni się do poprawy stanu środowiska, a szczególnie do poprawy stanu powietrza atmosferycznego. Pozwoli też na redukcję efektu cieplarnianego i jego obserwowanych obecnie dramatycznych konsekwencji dla przyrody i życia ludzi takich jak upały, susze, pożary czy wysychanie rzek.

Data oraz podpisy osób sporządzających raport:

22.04.2023 r.

22.04.2023 r.

Spis tabel:

Tab. 1 Częstotliwość pola elektromagnetycznego - dopuszczalne wartości parametrów fizycznych dla terenów przeznaczonych pod zabudowę mieszkaniową

Tab. 2 Zakresy częstotliwości pól elektromagnetycznych - dopuszczalne wartości parametrów fizycznych dla miejsc dostępnych dla ludności

Tab. 3 Porównanie oddziaływania na środowisko obu analizowanych wariantów

Tab. 4 Pomniki przyrody na terenie gminy Somonino

Tab. 5 Ilości zanieczyszczeń emitowanych przez poszczególne typy samochodów

Tab. 6 Szacunkowe ilości substancji emitowanych do atmosfery

Tab. 7 Rodzaje odpadów wytworzonych w czasie budowy

Tab. 8 Rodzaje odpadów wytworzonych w czasie eksploatacji

Tab. 9 Rodzaje odpadów wytworzonych w czasie likwidacji

Tab. 10 Zestawienie obszarów podlegających ochronie w odległości do 30 km od granic działki inwestycyjnej

Tab. 11 Oddziaływania inwestycji na środowisko

Spis rysunków:

Rys. 1 Działka inwestycyjna na planie Studium

Rys. 2 Lokalizacja działki inwestycyjnej

Rys. 3 Wstępny plan zagospodarowania terenu

Rys. 4 Zjawisko fotowoltaiczne

Rys. 5 Schematyczne przedstawienie budowy standardowej stacji nN/SN

Rys. 6 Schemat ułożenia kabli w wykopie i wykopy pod linie kablowe

Rys. 7 Lokalizacja najbliższej zabudowy mieszkalnej względem granic działki inwestycyjnej

Rys. 8 Poziom dźwięku transformatorów w typowej stacji

- Rys. 9 Odległość stacji transformatorowych od najbliższej zabudowy mieszkalnej
- Rys. 10 Poziom hałasu generowanego przez stację transformatorową
- Rys. 11 Poziom hałasu generowanego przez stację transformatorową
- Rys. 12 Przykładowa karta katalogowa (fragment) - inwerter o mocy 100 kW produkcji Sofar Solar
- Rys. 13 Lokalizacja najbliższej zabudowy mieszkalnej względem granic działki inwestycyjnej
- Rys. 14 Maksymalny poziom hałasu generowanego przez inwertery w odległości 30 m
- Rys. 15 Pas nasadzeń wygłuszających/maskujących
- Rys. 16 Przykładowy system montażu paneli PV na konstrukcji kotwionej w gruncie
- Rys. 17 Konstrukcja zakotwiona w betonie
- Rys. 18 Różnice w sposobie kotwienia
- Rys. 19 Położenie inwestycji na terenie gminy Somonino (po lewej) i powiatu kartuskiego (po prawej)
- Rys. 20 Układ hydrologiczny działki inwestycyjnej
- Rys. 21 Układ hydrologiczny okolic działki inwestycyjnej
- Rys. 22 Lokalizacja działki inwestycyjnej na tle korytarza ekologicznego (2005 rok)
- Rys. 23 Lokalizacja działki inwestycyjnej na tle korytarza ekologicznego (2012 rok)
- Rys. 24 Schemat funkcjonowania mikrostruktur "czarnego krzemu" źródło: Osaka University
- Rys. 25 Analiza składowych krajobrazu
- Rys. 26 Najbliższa zabudowa mieszkaniowa oraz składowe krajobrazu - strona zachodnia
- Rys. 27 Najbliższa zabudowa mieszkaniowa oraz składowe krajobrazu - strona południowa
- Rys. 28 Planowany pas nasadzeń
- Rys. 29 Analiza widoczności farmy PV
- Rys. 30 Wizualizacja farmy przy zastosowaniu nasadzeń maskujących
- Rys. 31 Działka inwestycyjna na tle form ochrony przyrody
- Rys. 32 Położenie planowanych instalacji PV względem siebie
- Rys. 33 Analiza wpływu instalacji PV na trasy migracyjne

Spis zdjęć:

- Zdj. 1 Konstrukcja oparta o słupki wbijane w grunt
- Zdj. 2 Inwerter na farmie fotowoltaicznej
- Zdj. 3 Funkcjonujące kontenerowe stacje transformatorowe
- Zdj. 4 Wnętrze stacji transformatorowej i transformator olejowy
- Zdj. 5 Tracker na jednej z farm w Polsce
- Zdj. 6 Typowe wykończenie ogrodzenia na farmach PV
- Zdj. 7 Kafarowanie
- Zdj. 8 Białe słupy z zamocowanymi elementami szkieletu
- Zdj. 9 Materiały do budowy farmy PV przywiezione na plac budowy
- Zdj. 10 Montaż stacji trafo na płycie fundamentowej
- Zdj. 11 Mycie paneli fotowoltaicznych

- Zdj. 12 Płytki wykop pod okablowanie instalacji oraz koparki do prowadzenia prac
- Zdj. 13 Teren budowy - montaż elementów farmy PV
- Zdj. 14 Kontenerowa stacja transformatorowa na farmie PV
- Zdj. 15 Kontenerowa stacja transformatorowa na nowo budowanym osiedlu mieszkaniowym
- Zdj. 16 Wentylator inwertera
- Zdj. 17 Wnętrze inwertera
- Zdj. 18 Inwerter firmy Fronius na farmie PV oraz w prywatnym domu
- Zdj. 19 Typowa farma PV i zamontowany inwerter - zachowany odstęp techniczny od ogrodzenia
- Zdj. 20 Lokalizacja najbliższej zabudowy mieszkalnej (w budowie) względem granic działki inwestycyjnej
- Zdj. 21 Wbijanie kafarem słupów pod konstrukcję wsporczą instalacji PV
- Zdj. 22 Szyna podtrzymująca konstrukcję PV wbita w rodzimy grunt.
- Zdj. 23 Zalewanie betonem fundamentów konstrukcji pod panele PV
- Zdj. 24 Różnice w sposobie kotwienia
- Zdj. 25 Proces wbijania słupków konstrukcji wsporczej
- Zdj. 26 Rzeźba terenu gminy - ujęcie panoramiczne z drona
- Zdj. 27 Typowa zabudowa na terenie gminy
- Zdj. 28 Rolniczy krajobraz gminy
- Zdj. 29 Jezioro Połęczyńskie
- Zdj. 30 Oczko wodne na działce inwestycyjnej
- Zdj. 31 Oczko wodne w sąsiedztwie działki inwestycyjnej
- Zdj. 32 Obszary podmokłe
- Zdj. 33 Lasy na terenie gminy
- Zdj. 34 Zadrzewienia śródpolne na terenie gminy
- Zdj. 35 Kościół w Połęczynie
- Zdj. 36 Struktura panelu PV - porowata i pokryta warstwą antyrefleksyjną
- Zdj. 37 Kafar do wbijania słupów konstrukcji wsporczej
- Zdj. 38 Krajobraz okolic planowanej inwestycji - widok ze środka działki na zachód
- Zdj. 39 Krajobraz okolic planowanej inwestycji - widok ze środka działki na północny zachód
- Zdj. 40 Krajobraz okolic planowanej inwestycji - widok ze środka działki na północ
- Zdj. 41 Krajobraz okolic planowanej inwestycji - widok ze środka działki na północny wschód
- Zdj. 42 Krajobraz okolic planowanej inwestycji - widok ze środka działki na wschód
- Zdj. 43 Krajobraz okolic planowanej inwestycji - widok ze środka działki na południe
- Zdj. 44 Plac budowy, zaplecze socjalno – bytowe

Załączniki:

1. Oświadczenie kierownika zespołu
2. Wstępny plan zagospodarowania terenu
3. Protokół z inwentaryzacji przyrodniczej