

RAPORT ODDZIAŁYWANIA NA ŚRODOWISKO

BUDOWA I EKSPLOATACJA BIOAGZOWNI ROLNICZEJ (moc kogeneratorów do 1,6 MW)

Lokalizacja przedsięwzięcia:

m. Sitno, gmina Sośno, powiat sępoleński
działka ewidencyjna: 221/2

Inwestor:

Gospodarstwo Rolne Konstantowo sp. z o.o.
Prezes zarządu Michał Rogoziewicz
ul. Konstantowo 12
89-115 Mrocza

sierpień 2020 r.

przedsięwzięcie:	Budowa i eksploatacja biogazowni rolniczej
lokalizacja:	m. Sitno, gmina Sośno, powiat sępoleński działka ewidencyjna: 221/2
liczba kart opracowania:	123
liczba załączników do raportu:	18

ZLECENIODAWCA:

Gospodarstwo Rolne Konstantowo sp. z o.o.
Prezes zarządu Michał Rogoziewicz
Konstantowo 12
89-115 Mroczka
NIP: 558-186-40-40
KRS: 0000613936

Wykonawca opracowania:

dr inż. Piotr Wojewódzki
SOZO – ochrona środowiska, Piotr Wojewódzki
ul. 11 Listopada 17/23
85-643 Bydgoszcz



tel. k. 502-461-505
e.mail: ptrwoj@poczta.fm

autorzy:

dr inż. Piotr Wojewódzki
dr inż. Ewa Rosa
dr Ewa Krasicka-Korczyńska (zał. 7)
mgr inż. Paweł Karwat

kierownik zespołu autorskiego:

dr inż. Piotr Wojewódzki

Data sporządzenia raportu: 10.08.2020 r.

OŚWIADCZENIE

Świadomy odpowiedzialności karnej za złożenie fałszywego oświadczenia, oświadczam że spełniam wymagania określone dla autora/kierownika zespołu autorskiego raportu oddziaływania przedsięwzięcia na środowisko wskazane w ar. 74a ust. 2 Ustawy z dnia 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz ocenach oddziaływania na środowisko (Dz.U.2008.199.1227 ze zm.).

.....
dr inż. Piotr Wojewódzki

Spis treści

1.	Streszczenie.....	7
2.	Opis planowanego przedsięwzięcia	10
2.1.	Charakterystyka przedsięwzięcia	10
2.1.1.	Charakterystyka obiektów projektowanej biogazowni	11
2.1.1.1.	Silosy magazynowe substratów stałych	11
2.1.1.2.	Zbiornik komponentów nr 1 (ZK1).....	12
2.1.1.3.	Zbiornik komponentów nr 2 (ZK2).....	12
2.1.1.4.	Przepompownia nr 1.....	13
2.1.1.5.	System dozowania substratów stałych	13
2.1.1.6.	Przepompownia główna	14
2.1.1.7.	Zbiorniki fermentacyjne I stopnia (ZF1, ZF2)	15
2.1.1.8.	Zbiornik fermentacyjny II stopnia (DF).....	15
2.1.1.9.	System separacji pofermentu	16
2.1.1.10.	Zbiorniki magazynowe na poferment (ZMP 1, ZMP 2)	16
2.1.1.11.	System odsiarczania biogazu	17
2.1.1.12.	System osuszania i sprężania biogazu.....	17
2.1.1.13.	Kogeneratory i pochodnia	17
2.1.1.14.	Budynek techniczny	18
2.1.1.15.	Hala magazynowa	18
2.1.1.16.	Infrastruktura techniczna.....	19
2.2.	Główne cechy charakterystyczne procesu produkcyjnego: proces fermentacji – wytwarzanie biogazu.....	19
2.2.1.	Substraty przewidziane do wytwarzania biogazu	21
2.2.2.	Wytwarzanie i wykorzystanie biogazu	23
2.2.3.	Pozostałości pofermentacyjne	24
2.3.	Lokalizacja przedsięwzięcia.....	25
3.	Powierzchnia zajmowanej nieruchomości, a także obiektu budowlanego oraz dotychczasowy sposób ich wykorzystania i pokrycie szatą roślinną.....	27
4.	Przewidywane rodzaje i ilości emisji, w tym odpadów, wynikające z funkcjonowania biogazowni	28
4.1.	Wytwarzanie ścieków i wód opadowych	28
4.1.1.	Ilość i sposób odprowadzania ścieków bytowych.....	28
4.1.2.	Ilość i sposób odprowadzania ścieków przemysłowych	28
4.1.3.	Ilość i sposób odprowadzania wód opadowych	29
4.2.	Gospodarka odpadami.....	30
4.2.1.	Wytwarzanie odpadów – etap realizacji przedsięwzięcia	30
4.2.2.	Gospodarowanie odpadami – etap eksploatacji przedsięwzięcia.....	32
4.2.3.	Gospodarowanie odpadami – etap likwidacji przedsięwzięcia.....	43
4.3.	Emisje do powietrza	43
4.3.1.	Emisje na etapie realizacji przedsięwzięcia	43
4.3.2.	Emisje na etapie eksploatacji przedsięwzięcia.....	43
4.4.	Emisje hałasu.....	48
4.4.1.	Emisje na etapie realizacji i likwidacji przedsięwzięcia	48
4.4.2.	Emisje na etapie eksploatacji przedsięwzięcia.....	48
5.	Przewidywane ilości wykorzystanej wody i innych surowców, materiałów, paliw oraz energii, zajęcie powierzchni ziemi	50
5.1.	Etap realizacji przedsięwzięcia	50
5.2.	Etap eksploatacji	50

6.	Różnorodność biologiczna oraz wykorzystanie zasobów naturalnych, w tym gleby, wody i powierzchni ziemi	50
7.	Ryzyko wystąpienia poważnej awarii lub katastrofy budowlanej i naturalnej	51
8.	Opis elementów przyrodniczych objętych zakresem przewidywanego oddziaływania planowanego przedsięwzięcia	52
8.1.	Położenie fizyczno-geograficzne	52
8.1.1.	Inwentaryzacja przyrodnicza terenu inwestycji i jego otoczenia.....	53
8.2.	Stan jakości powietrza i warunki meteorologiczne.....	54
8.3.	Stan jakości wód powierzchniowych, JCWP.....	57
8.4.	Stan jakości wód podziemnych, JCWPd.....	59
8.5.	Budowa geologiczna	62
8.6.	Ukształtowanie terenu oraz stan jakości gleby i ziemi	64
8.7.	Stan klimatu akustycznego.....	65
8.8.	Środowisko przyrodnicze.....	66
8.9.	Formy ochrony przyrody.....	67
9.	Opis istniejących w sąsiedztwie lub bezpośrednim zasięgu oddziaływania planowanego przedsięwzięcia zabytków chronionych.....	69
10.	Opis krajobrazu	69
11.	Informacja na temat powiązań z innymi przedsięwzięciami i kumulowania się oddziaływań	70
12.	Opis przewidywanych skutków dla środowiska w przypadku niepodejmowania przedsięwzięcia	70
13.	Opis wariantów realizacji i funkcjonowania przedsięwzięcia	70
14.	Określenie przewidywanego oddziaływania na środowisko.....	72
14.1.	Oddziaływanie na wody podziemne i powierzchniowe.....	72
14.1.1.	Oddziaływanie ze względu na pobór wody.....	72
14.1.2.	Oddziaływanie związane z odprowadzaniem ścieków bytowych.....	72
14.1.3.	Oddziaływanie związane z odprowadzaniem ścieków przemysłowych	72
14.1.4.	Oddziaływanie związane z odprowadzaniem wód opadowych i roztopowych.....	73
14.2.	Oddziaływanie na jakość powietrza, skutki emisji na terenach sąsiednich	74
14.3.	Oddziaływanie na klimat akustyczny.....	88
14.4.	Oddziaływanie na środowisko gruntowe	89
14.5.	Oddziaływanie na dobra materialne krajobraz, florę, faunę oraz zdrowie.....	89
14.6.	Analiza oddziaływań przedsięwzięcia związanych ze zmianami klimatu (mitygacja i adaptacja do zmian klimatu)	93
15.	Uzasadnienie wyboru wariantu proponowanego	98
16.	Oddziaływania transgraniczne	98
17.	Opis metod prognozowania oddziaływań	98
18.	Oddziaływania znaczące i skumulowane	106
19.	Opis przewidywanych działań mających na celu unikanie, zapobieganie, ograniczanie lub kompensację przyrodniczą negatywnych oddziaływań na środowisko	107
20.	Cele środowiskowe wynikające z dokumentów strategicznych istotnych z punktu widzenia realizacji przedsięwzięcia	110
20.1.	Ustalenia planu gospodarowania wodami.....	110
20.2.	Ustalenia wynikające z warunków korzystania z wód regionu wodnego	112
20.3.	Ustalenia wynikające z planu zarządzania ryzykiem powodziowym	112
20.4.	Ustalenia wynikające z planu przeciwdziałania skutkom suszy	113
20.5.	Ustalenia wynikające z programu ochrony środowiska gminy Sośno	115
21.	Obszar ograniczonego użytkowania.....	116
22.	Możliwe konflikty społeczne	116

23.	Monitoring środowiska	116
24.	Wskazanie trudności wynikających z niedostatków techniki lub luk we współczesnej wiedzy, jakie napotkano, opracowując raport	118
25.	Planowana technologia a standardy BAT	118
26.	Wnioski końcowe	118
27.	Spis załączników	119
28.	Spis literatury i źródeł danych.....	120
29.	Spis tabel i rysunków	121

1. Streszczenie

Raport oddziaływania na środowisko opracowano dla celu uzyskania decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach zgody na realizację przedsięwzięcia, dla inwestycji polegającej na budowie i eksploatacji biogazowni rolniczej, w skład której wchodzić będą m.in. dwa moduły kogeneracyjne o mocy 800 kW każdy (łącznie 1,6 MW). Przesłanką do opracowania raportu oddziaływania na środowisko było postanowienie Wójta Gminy Sośno z dnia 25.05.2020 r., znak RI.6220.3.2020.

Inwestorem jest Gospodarstwo Rolne Konstantowo sp. z o.o., Konstantowo 12, 89-115 Mroczka, NIP: 558-186-40-40, KRS: 0000613936, prezes zarządu: Pan Michał Rogoziewicz. Tytułem prawnym do nieruchomości, w granicach której przewiduje się realizację przedsięwzięcia jest dla Inwestora prawo własności. Miejscem realizacji przedsięwzięcia będzie teren działki ewidencyjnej 221/2 w województwo kujawsko-pomorskie, powiat sępoleński, gmina Sośno, miejscowość Sitno. Zgodnie z informacją wypisu z rejestru gruntów wymieniona działka pełni funkcję rolną, omawiany teren nie jest objęty zapisami miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego. W granicach dz.ew. 221/2 znajduje się obecnie użytkowane przez Inwestora pole uprawne, na którym prowadzona jest produkcja roślinna. Wykonanie projektowanych obiektów nie będzie wymagało usuwania drzew lub krzewów. Teren, na którym planowana jest ww. inwestycja nie leży bezpośrednio na obszarach objętych prawnymi formami ochrony przyrody typu parki narodowe, krajobrazowe, obszary chronionego krajobrazu, rezerwaty, obszary Natura 2000. Działka 221/2 bezpośrednio graniczy z Krajeńskim Parkiem Krajobrazowym. Powierzchnia działki pod inwestycję wynosi 5,2409 ha, docelowo planowana zabudowa zajmie ok. 18 366 m², utwardzenia 7685 m², a powierzchnia biologicznie czynna 26 358 m².

Przewiduje się że w skład projektowanej biogazowni wchodzić będą: silosy magazynowe substratów stałych – 2 szt., zbiornik komponentów nr 1 - 1 szt., zbiornik komponentów nr 2 - 1 szt., przepompownia nr 1 – 1szt., system dozowania substratów stałych – 1 szt., zbiorniki fermentacyjne I stopnia – 2 szt., zbiornik fermentacyjny II stopnia – 1 szt., przepompownia główna – 1 szt., system separacji – 1 szt., zbiorniki magazynowe na poferment – 2 szt., system odsiarczania biogazu – 1 szt., system osuszania i sprężania biogazu – 1 szt., moduły kogeneracyjne w zabudowie kontenerowej – 2 szt., pochodnia – 1 szt., stacja transformatorowa – 1 szt., budynek techniczny (ze sterownią i częścią socjalną) – 1 szt., hala magazynowa wraz z suszarnią – 1 szt., waga samochodowa. Oprócz głównych obiektów uzupełniającymi elementami zagospodarowania terenu będą: studzienki i zbiorniki

pomocnicze, drogi dojazdowe, sieci przesyłowe i przyłącza, oświetlenie, ogrodzenie oraz monitoring wizyjny. Do obsługi biogazowni przewiduje się zatrudnić 5 pracowników.

Podstawowymi substratami do produkcji biogazu będą: gnojowica, obornik, masa roślinna w postaci kiszonek roślin energetycznych oraz odpady z przemysłu rolno-spożywczego (z wyłączeniem odpadów z przemysłu mięsnego, które wymagają odpowiedniej obróbki mechanicznej oraz termicznej przed zastosowaniem). Ilość i rodzaj poszczególnych surowców do produkcji biogazu będzie zmienny i uzależniony od ich wartości energetycznej oraz dostępności na rynku oraz uwarunkowań ekonomicznych. Przewiduje się, że łączna masa substratów przewidzianych do fermentacji w skali roku wyniesie do 91450 Mg/rok świeżej masy, w tym udział odpadów do 36 000 Mg/rok przy założeniu pełnego wykorzystania mocy zainstalowanej jednostki wytwórczej (moc elektryczna: 1,60 MW).

Normalne funkcjonowanie biogazowni będzie związane z poborem energii elektrycznej (praca linii technologicznej – mieszadła, pompy, oświetlenie, ogrzewanie budynku socjalnego), poborem wody (splukiwanie placów, mycie pojazdów, pomieszczenie socjalne, WC), zużyciem oleju napędowego w silniku ładowarki i ciągnika oraz oleju opałowego na etapie rozruchu biogazowni. Przewidywane zużycie wody do celów socjalno-bytowych wyniesie 146 m³/rok, do celu prac porządkowych: ok. 2000 m³/rok, zużycie energii elektrycznej: do 2100 MW/h, zużycie oleju napędowego w silniku ładowarki/ciągnika 1000 dm³/miesiąc, ilość spalane go biogazu: od 5705200 do 6447060 m³/rok. Źródłem zaopatrzenia w wodę będzie przyłącze wodociągowe. W wyniku fermentacji metanowej substratów wytwarzane zostaną pozostałości w postaci cieczy pofermentacyjnych (odpad o kodzie 19 06 05) i osadów pofermentacyjnych (odpad o kodzie 19 06 06). Prognozowana ilość osadów pofermentacyjnych wynikać będzie z ilości suchej masy zawartej w fermentowanych substratach pomniejszonej o masę wytworzonego biogazu. Szacuje się, że w skali roku powstanie do 7107 Mg frakcji stałej pozostałości fermentacyjnych (19 06 06) o średniej zawartości suchej masy 25%. Prognozowana ilość wytworzonej frakcji płynnej pozostałości pofermentacyjnych (19 06 05) wynosić będzie do 77497 Mg/rok. Pozostałości pofermentacyjne będą zagospodarowywane poprzez rolnicze wykorzystanie (odzysk R10) oraz będą przekazywane uprawnionym odbiorcom (np. do kompostowni).

W związku z przeprowadzoną analizą oddziaływania projektowanej biogazowni na środowisko stwierdzono, że:

1. Realizacja przedsięwzięcia nie będzie przyczyną naruszania standardów jakości środowiska poza granicą dz.ew. 221/2.
2. Funkcjonowanie projektowanej biogazowni będzie związane z emisją zanieczyszczeń

technologicznych w postaci tlenków azotu, ditlenku siarki, pyłów, tlenku i ditlenku węgla, emisją hałasu, wytwarzaniem ścieków i odpadów. Emisje te nie spowodują przekroczeń dopuszczalnych wartości, a gospodarowanie ściekami i odpadami będzie prowadzone zgodnie z obowiązującymi przepisami.

3. Projektowana biogazownia nie stanowi zagrożenia poważną awarią przemysłową.
4. Określono iż emisja substancji do powietrza nie będzie powodować przekroczeń wartości odniesienia poza granicą zakładu.
5. Emisja dźwięków nie będzie przyczyną naruszenia dopuszczalnych poziomów hałasu na poziomie najbliższej zabudowy chronionej akustycznie.
6. Etap realizacji budowy związany będzie z emisją zanieczyszczeń powstających podczas spalania oleju napędowego w silnikach maszyn budowlanych i środkach transportu, a także emisją dźwięków od pracujących silników. Oddziaływanie to będzie zachodziło w porze dziennej i ustanie po zakończeniu budowy. Ewentualne odpady gruzu i opakowań po materiałach budowlanych powstające podczas budowy zostaną zagospodarowane przez firmę prowadzącą prace budowlane.
7. Gospodarowanie ściekami i odpadami będzie prowadzone zgodnie z obowiązującymi przepisami.
8. Określono, iż etap realizacji inwestycji nie wymaga prowadzenia monitoringu środowiska, natomiast etap funkcjonowania obiektów związany będzie z prowadzeniem zapisów ilości i rodzajów biogazowanych substratów, ilości i rodzajów wytwarzanych odpadów, objętości wytwarzanego biogazu, ilości wytwarzanej energii elektrycznej i cieplnej, czasu pracy instalacji, w tym kogeneratorów, ilości pobieranej z wodociągu wody, przegląd stanu technicznego urządzeń i ich szczelności oraz kontroli jakości wody pobieranej z piezometrów.
9. Realizacja przedsięwzięcia nie jest źródłem konfliktu społecznego.

2. Opis planowanego przedsięwzięcia

2.1. Charakterystyka przedsięwzięcia

Planowane przedsięwzięcie polega na budowie biogazowni rolniczej wykorzystującej wytwarzany biogaz do wytwarzania za pośrednictwem 2 modułów kogeneracyjnych energii elektrycznej oraz ciepłej – moc do 1,6 MW. Przewiduje się że projektowana biogazownia składać będzie się z następujących elementów:

- a) silosy magazynowe substratów stałych – 2 szt.
- b) zbiornik komponentów nr 1 - 1 szt.
- c) zbiornik komponentów nr 2 - 1 szt.
- d) przepompownia nr 1 – 1szt.
- e) system dozowania substratów stałych – 1 szt.
- f) zbiorniki fermentacyjne I stopnia – 2 szt.
- g) zbiornik fermentacyjny II stopnia – 1 szt.
- h) przepompownia główna – 1 szt.
- i) system separacji – 1 szt.
- j) zbiorniki magazynowe na poferment – 2 szt.
- k) system odsiarczania biogazu – 1 szt.
- l) system osuszania i sprężania biogazu – 1 szt.
- m) moduły kogeneracyjne w zabudowie kontenerowej – 2 szt.
- n) pochodnia – 1 szt.
- o) stacja transformatorowa – 1 szt.
- p) budynek techniczny (ze sterownią i częścią socjalną) – 1 szt.
- q) hala magazynowa wraz z suszarnią – 1 szt.
- r) waga samochodowa

Oprócz głównych obiektów uzupełniającymi elementami zagospodarowania terenu będą: studzienki i zbiorniki pomocnicze, drogi dojazdowe, sieci przesyłowe i przyłącza, oświetlenie oraz monitoring wizyjny.

Jako surowce energetyczne będą wykorzystywane wyłącznie produkty, odpady oraz uboczne produkty pochodzenia zwierzęcego, które są zgodne z definicją biogazu rolniczego zawartego w ustawie o odnawialnych źródłach energii z dnia 20 lutego 2015 r. Podstawowymi substratami do produkcji biogazu będą: gnojowica, obornik, masa roślinna w postaci kiszonek roślin energetycznych oraz odpady z przemysłu rolno-spożywczego (z wyłączeniem odpadów z przemysłu mięsnego, które wymagają odpowiedniej obróbki mechanicznej oraz termicznej

przed zastosowaniem). Ilość i rodzaj poszczególnych surowców do produkcji biogazu będzie zmienny i uzależniony od ich wartości energetycznej oraz dostępności na rynku oraz uwarunkowań ekonomicznych. Przewiduje się, że łączna masa substratów przewidzianych do fermentacji w skali roku wyniesie do 91450 Mg/rok, w tym udział odpadów do 36 000 Mg/rok przy założeniu pełnego wykorzystania mocy zainstalowanej jednostki wytwórczej (moc elektryczna: 1,60 MW).

Ostateczna wielkość urządzeń i obiektów biogazowni zostanie przyjęta dopiero po uzyskaniu od Operatora Sieci Energetycznej informacji o mocy elektrycznej możliwej do przyjęcia przez lokalną sieć. Powyższa informacja jest udzielana dopiero po przedłożeniu decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach w związku z czym niemożliwe jest na obecnym etapie określenie docelowego wariantu i ostatecznej skali przedsięwzięcia. W związku z powyższym wszystkie informacje podane w niniejszym opracowaniu dotyczą maksymalnej mocy i wielkości urządzeń biogazowni oraz zużycia surowców natomiast faktycznie zrealizowane przedsięwzięcie może dotyczyć obiektu o mniejszych parametrach układu kogeneracyjnego.

Do obsługi biogazowni przewiduje się zatrudnić 5 pracowników.

2.1.1. Charakterystyka obiektów projektowanej biogazowni

2.1.1.1. Silosy magazynowe substratów stałych

Przewiduje się wykonanie maksymalnie 2 betonowych silosów przeznaczonych do magazynowania stałych substratów przeznaczonych do wytwarzania biogazu tj. kiszzonek, obornika oraz stałych odpadów biodegradowalnych oraz 1 silos przeznaczony do magazynowania osadów pofermentacyjnych – łącznie 3 silosy magazynowe.

Przewiduje się że pojedynczy silos będzie posiadał powierzchnię do 1800 m² oraz ściany o wysokości do 4 m. Obiekty wykonane zostaną z betonowych elementów, uszczelnionych i odpornych na działanie kwaśnego odcieku z kiszzonek. Dno silosów wykonane zostanie ze spadkiem do odwodnienia liniowego odprowadzającego odcieki z magazynowanych substratów do podziemnego zbiornika wyposażonego w pompę zatapialną dedykowaną transportu ścieków o niskim pH oraz 2 czujniki poziomu cieczy sterujące pracą pompy minimum i maksimum. Odcieki wraz z wodami odpadowymi z powierzchni silosów będą kierowane do zbiornika komponentów nr 1 (ZK 1) skąd systematycznie będą kierowane do procesu fermentacji (ZF 1 i ZF 2).

Silosy po napełnieniu pozwolą na jednoczesne zmagazynowania około 11 000 t materiału roślinnego przy założeniu jego gęstości 600 kg/m^3 oraz wypełnieniu magazynów na 85%.

W przypadku założenia, że magazynowanym materiałem w silosach będzie wyłącznie kiszonka z kukurydzy, zmagazynowany substrat będzie w stanie zapewnić roczne zapotrzebowanie energetyczne zakładu na 35,5%. Pozostałe substraty będą dostarczane sukcesywnie do zakładu. Magazynowane kiszonki będą zabezpieczane przed dostępem powietrza szczelnym przykryciem z folii. Silosy, w których magazynowane będą inne substraty stałe przykrywane będą plandeką lub folią rolniczą w celu zabezpieczenia magazynowanego materiału przed wpływem warunków atmosferycznych, a także w celu ograniczania emisji zapachów.

Materiał z silosów pobierany będzie ładowarką kołową i następnie transportowany do systemu dozowania substratów stałych.

2.1.1.2. Zbiornik komponentów nr 1 (ZK1)

Zbiornik komponentów nr 1 będzie służyć do przyjmowania, mieszania oraz do wyrównywania wahań jej dostaw. Dostawy gnojowicy do biogazowni odbywać się będą za pomocą transportu kołowego. Rozładunek pojazdów odbywać się będzie za pomocą węzy z szybkozłączami podłączanymi do dedykowanych krućców do załadunku zbiornika. Dodatkowo w przypadku awarii lub konserwacji głównego systemu przeznaczonego do dozowania substratów stałych zbiornik komponentów nr 1 będzie pełnił funkcję zbiornika mieszania. Zbiornik komponentów nr 1 będzie miał kształt okrągły i zostanie wykonany z żelbetu wraz z szczelną pokrywą. Pojemność netto będzie wynosić około 295 m^3 ($d = 10 \text{ m}$, $h = 4 \text{ m}$). Planuje się posadowienie zbiornika w taki sposób aby korona wystawała około 0,5 m powyżej gruntu. Włazy rewizyjne do mieszadeł oraz pokrywa zostaną wykonane ze stali nierdzewnej. Zbiornik zostanie wyposażony w 2 mieszadła, część załadowczą substratów stałych, aparaturę kontrolno-pomiarową oraz przyłącza rurociągów.

2.1.1.3. Zbiornik komponentów nr 2 (ZK2)

Zbiornik komponentów nr 2 przeznaczony będzie do przyjmowania, mieszania oraz do wyrównywania wahań dostaw substratów płynnych poza gnojowicą, które charakteryzują wyższą wartością energetyczną lub łatwo fermentują (nie jest wskazane mieszanie z gnojowicą np. wywar z gorzelnii). Ilość wprowadzanych substratów będzie się odbywała na podstawie informacji z systemu wagowego.

Planuje się, że zbiornik będzie wykonany z żelbetu wraz z pokrywą, oraz posadowiony w taki sposób aby korona wystawała około 0,5 m powyżej gruntu. Właz rewizyjny do mieszadła oraz pokrywa do otworu załadunkowego zostanie wykonana ze stali nierdzewnej. Rozładunek komponentów z transportu zewnętrznego do zbiornika na komponenty będzie przeprowadzany grawitacyjny. Proces napełniania zbiornika odbywać się będzie za pomocą węży z szybkozłączami podłączanymi do dedykowanych krućców do załadunku. Zbiornik będzie wyposażony w 1 mieszadło łopatkowe oraz wewnętrzny system centralnego ogrzewania z czujnikiem temperatury. Komponenty z tego zbiornika będą przepompowywane do zbiorników fermentacyjnych ZF 1 i ZF 2 przy pomocy pompy samozasysającej znajdującej się w przepompowni nr 1.

2.1.1.4. Przepompownia nr 1

Obiekt zlokalizowany zostanie obok zbiorników komponentów nr 1 i 2. Planuje się wymiarach 3 m x 2 m i wysokości 1,5 m wykonany z bloczków silikatowych wraz ze stalową przesuwaną pokrywą.

Przepompownia nr 1 będzie wyposażona w następujące elementy:

- pompę samozasysającą wraz 2 ręcznymi zasuwami nożowymi do serwisowania urządzenia,
- rurociągi tłoczne z ZK 1 i ZK 2 oraz 2 automatyczne zasuwę nożowe
- przepływomierz komponentów
- zawór zwrotny
- opcjonalnie czujniki ciśnienia przed i za pompą

2.1.1.5. System dozowania substratów stałych

W skład planowanego systemu wchodzić będą następujące elementy:

- **Dozownik substratów stałych.** Urządzenie będzie wyposażony w: system wagowy oraz czujnik przepełnienia. Opcjonalnie wyposażenie: zamykana pokrywa dozownika w celu ograniczenia uciążliwości zapachowych / wpływu czynników atmosferycznych i/lub dodatkowe ścianki zabezpieczające przed przesypaniem substratu.
- **Pompa mieszająca** - urządzenie, które umożliwi transport mieszaniny substratów stałych wraz materiałem płynnym.
- **Pompa zasilająca w ciecz w pompę mieszającą.** Zakłada się, że do tego celu służyć zestaw pomp samozasysających zlokalizowanych w głównej przepompowni, których

praca regulowana będzie za pomocą przetwornika częstotliwości oraz oprogramowania sterującego zakładem.

Przewiduje się, że dozownik wraz z pompą mieszającą będzie zlokalizowany na zewnątrz przed komorami fermentacyjnymi, natomiast pompy do dostarczania cieczy do pompy mieszającej będą znajdować się w głównej przepompowni.

2.1.1.6. Przepompownia główna

Pomieszczenie techniczne do 60 m² które zlokalizowane zostanie pomiędzy 3 zbiornikami fermentacyjnymi (ZF 1, ZF2 oraz DF). Będzie to budynek o lekkiej konstrukcji wykonany płyt warstwowych o płaskim dachu, który będzie stanowić równocześnie pomost roboczy do wykonywania czynności obsługowych, kontrolnych i konserwacyjnych. Wejście na dach będzie realizowane za pomocą schodów.

Wewnątrz przepompowni zlokalizowane zostaną następujących urządzenia i armatura:

- a) rurociągi technologiczne wraz z kolektorami dedykowanymi do dostarczania substratów do zbiorników fermentacyjnych oraz przepompowywania przefermentowanej biomasy pomiędzy zbiornikami fermentacyjnymi I i II stopnia w tym zasilania pompy mieszającej wchodzącej w skład systemu dozowania substratów płynnych.
- b) rurociąg technologiczny dedykowany do prowadzenia procesu separacji
- c) zestaw składający się z 3 pomp samozasysających obsługujący rurociągi wymienione w lit. a i b
- d) Kompresor do obsługi napędów pneumatycznych zasuw nożowych na obu kolektorach wewnątrz przepompowni głównej.
- e) Rozdzielacz CO przeznaczony do lokalnej dystrybucji ciepła do zbiorników ZF1, ZF2, DF, ZK2 oraz odsiarczalnika – węzeł cieplny składający się z 2 kolektorów zasilania i powrotu czynnika grzewczego, pomp CO oraz aparatury kontrolno-pomiarowej. Przepompownia będzie być wyposażona w dostęp do bieżącej wody.
- f) System do gaszenia piany - W skład stacji wchodzić będzie zbiornik o pojemności do 1 m³ wyposażony w pompę) z programowanym cyklem pracy lokalnie oraz rozdzielacz wyposażony w 2 zawory ręczne umożliwiające dozowania środka do usuwania piany do zbiorników ZF1 i ZF2.

2.1.1.7. Zbiorniki fermentacyjne I stopnia (ZF1, ZF2)

Do prowadzenia procesu fermentacji I stopnia przewidziano 2 szt. okrągłych zbiorniki żelbetowych o wymiarach $D = 24$ m, $H = 8$ m i pojemności netto około 3300 m³ przykrytych dwuwarstwowymi dachami membranowymi.

W zbiornikach fermentacyjnych ZF 1 i ZF 2 będzie zachodzić proces fermentacji mezofilowej (opcjonalnie: f. termofilowa) przy temperaturze $38-42$ °C umożliwiającą produkcję biogazu z wprowadzanych substancji organicznych. Zbiornik będzie posiadał system mieszania mechanicznego składający się z 4 mieszadeł zatapialnych. Mieszadła będą załączane i wyłączane zdalnie przez kompletny system sterowania znajdujący się w sterowni. Zabezpieczeniem ciśnieniowym zbiornika będzie zawór bezpieczeństwa nad i podciśnieniowy. Dachy zbiorników wykonane zostaną z 2 gazoszczelnych membran odpornych na promieniowanie UV z dużymi możliwościami w zakresie magazynowania wyprodukowanego biogazu (około $1000-1200$ m³/szt.). Wyposażenie dachów stanowić będzie również słup centralny wykonany ze stali kwasoodpornej lub specjalnego gatunku drewna egzotycznego, cieczowy zawór bezpieczeństwa, wentylator włączający powietrze między membrany oraz wizualny pomiar ilości biogazu. Ponadto zbiorniki będą wyposażone w instalację grzewczą, która będzie służyć do utrzymania stałej temperatury wewnątrz zbiorników. Każdy ze zbiorników będzie wyposażony w urządzenia do pomiaru: temperatury masy fermentacyjnej, ciśnienia biogazu, poziomu wypełnienia cieczą zbiorników oraz opcjonalnie czujniki przepełnienia oraz piany.

2.1.1.8. Zbiornik fermentacyjny II stopnia (DF)

Do prowadzenia procesu fermentacji II stopnia przewidziano jeden okrągły zbiornik żelbetowy o wymiarach $D = 29$ m, $H = 8$ m i pojemności netto około 4950 m³ przykryty dachem dwumembranowym z funkcją magazynowania biogazu. Zbiornik będzie posiadał system mieszania mechanicznego składający się z 3 mieszadeł zatapialnych.. Mieszadła będą załączane i wyłączane zdalnie przez kompletny system sterowania znajdujący się w sterowni. Zabezpieczeniem ciśnieniowym zbiornika będzie zawór bezpieczeństwa nad i podciśnieniowy. Dach zbiornika wykonany zostanie z 2 gazoszczelnych membran odpornych na promieniowanie UV z dużymi możliwościami w zakresie magazynowania wyprodukowanego biogazu (około 1500 m³). Wyposażenie dachu stanowić będzie również słup centralny wykonany ze stali kwasoodpornej lub specjalnego gatunku drewna egzotycznego, cieczowy zawór bezpieczeństwa, wentylator włączający powietrze między membrany oraz wizualny pomiar ilości biogazu. Ponadto zbiornik będzie wyposażony w

instalację grzewczą do utrzymania stałej temperatury masy fermentacyjnej. W ramach AKPiA planowane są urządzenia do pomiaru: temperatury masy fermentacyjnej, ciśnienia biogazu, poziomu wypełnienia cieczą zbiornika oraz opcjonalnie czujniki przepełnienia oraz piany.

2.1.1.9. System separacji pofermentu

W związku z planowanym wykorzystaniem do produkcji materiału roślinnego oraz obornika przewiduje się wykonanie systemu do separacji mechanicznej pofermentu, który składać się będzie z następujących elementów: rurociąg tłoczny ze zbiornika DF wraz z niezbędną armaturą, pompa samozasysająca dedykowana do zasilania separatora, separator śrubowy wraz osprzętem, platforma przejazdowa ze schodami na której zostanie zamontowany separator. Dodatkowo 2 rurociągi na frakcję płynną pofermentu, która będzie przekazywana do zbiorników magazynowych tzw. lagun.

2.1.1.10. Zbiorniki magazynowe na poferment (ZMP 1, ZMP 2)

Planuje się wykonanie dwukomorowego zbiornika do magazynowania pofermentu o objętości całkowitej brutto $17500 \text{ m}^3 \rightarrow$ netto $15.000 \text{ m}^3/\text{szt.}$ (łącznie pojemność: 30.000 m^3 netto). Zbiornik zostanie wykonany w formie tzw. laguny, która zostanie szczelnie przykryta folią w celu ograniczenia uciążliwości zapachowych. Opcjonalnie każda z komór zbiornika magazynowego zostanie wyposażona w mieszadło mechaniczne. Poszczególne komory zbiornika mogą funkcjonować niezależnie od siebie. Przewiduje się, że odbiór pofermentu ze zbiornika magazynowego odbywać się będzie poprzez 2 studnie o średnicy 1500 mm do których grawitacyjnie spływać będzie magazynowany materiał. Studnie zostaną zlokalizowane pomiędzy 2 komorami zbiornika i wyposażone zostaną w pompy zatapialne, które służyć będą do napełniania sprzętu przeznaczonego do wywozu pofermentu. Dno zbiornika zostanie wyłożone 2 warstwami specjalnej geomembrany pomiędzy, którymi ułożony zostanie drenaż połączony ze studzienkami do monitoringu szczelności zbiornika magazynowego. Dodatkowo wokół lagun planuje się wykonać system piezometrów do kontroli jakości wód gruntowych.

Przedmiotowy zbiornik pozwoli na zmagazynowanie frakcji płynnej pozostałości pofermentacyjnych (dobowa produkcja pofermentu do $212 \text{ m}^3/\text{d}$) przez okres około 141 dni w przypadku prowadzenia procesu produkcyjnego w oparciu o bardzo uwodnione substraty jak gnojowica i odpady biodegradowalne z niewielkim udziałem kiszzonek i obornika. W przypadku pracy biogazowni w oparciu o gnojowicę, kiszonkę z kukurydzy i obornik możliwości magazynowania frakcji płynnej pofermentu wzrastają do 191 dni.

2.1.1.11. System odsiarczania biogazu

Planuje się jako kompletny system biologicznego odsiarczania biogazu w postaci kolumny zewnętrznej (wysokość do 12 m, średnica do 4 m) ze złożem na którym rozwijają się bakterie siarkowe. W przypadku stwierdzenia okresowych wzrostów stężenia H_2S powyżej zdolności oczyszczających odsiarczalnika zastosowane zostaną preparaty do wiązania związków siarki w masie fermentacyjnej oparte na związkach żelaza. Do kontroli przebiegu procesu odsiarczania służyć będzie stacjonarny analizator biogazu. Urządzenie zostanie zamontowane wewnątrz pomieszczenia technicznego odsiarczalnika i mierzyć będzie skład biogazu surowego (przed odsiarczaniem) oraz po jego uzdatnieniu.

2.1.1.12. System osuszania i sprężania biogazu

Urządzenie zostanie zamontowane na ramie jako gotowy zestaw składający się z wymiennika rurowego wraz z jednostką chłodniczą oraz system sterowania. Czynnikiem chłodniczym, który przepływa w przeciwnym kierunku do kierunku przepływu gazu jest roztwór glikolu o temperaturze kilku stopni Celsjusza. Powstające skropliny ze schłodzonego biogazu będą spływały grawitacyjnie do zbiorczej studni kondensatu.

W związku z faktem, że ciśnienie w zbiornikach fermentacji I i II stopnia podczas normalnej pracy instalacji wynosić będzie od 0-5 mbar pojawia się konieczność sprężania biogazu do ciśnienia wymaganego przez producentów zastosowanych silników gazowych w tym celu za osuszaczem biogazu planowane jest zamontowanie 2 sprężarek biogazu, każda dedykowana do jednego silnika gazowego.

2.1.1.13. Kogeneratory i pochodnia

„Procesem produkcyjnym” w przypadku projektowanego obiektu będzie wytwarzanie biogazu i zagospodarowanie go poprzez wytwarzanie energii elektrycznej i ciepłej (kogeneracja).

Kogeneracja to inaczej, skojarzona gospodarka energetyczna, oparta na jednoczesnym wytwarzaniu ciepła i energii elektrycznej. System kogeneracyjny zwany również systemem CHP (z ang. Combined Heat and Power) docelowo na terenie biogazowni będzie składał się z dwóch agregatów prądotwórczych wyposażonych w silniki spalinowe zasilane biogazem powstałym w wyniku procesu fermentacji osadów w wydzielonych komorach fermentacyjnych [3]. Kogeneratory ustawione będą w obudowach (kontenerach) dźwiękochłonnnych.

Przewidziane do zainstalowania kogeneratory charakteryzować się będą następującymi parametrami technicznymi (dane dotyczą pojedynczego urządzenia):

- moc kogeneratora do 800 kW,
- współczynnik sprawności elektrycznej ok. 43%,
- współczynnik sprawności cieplnej ok. 45,4%,
- komin o wysokości ok. 5-7 m, ϕ 250-400 mm.

Kondensat powstający podczas spalania biogazu będzie odprowadzany do studni kondensatu. Na wypadek awarii kogeneratora, wytwarzany biogaz spalany będzie w aktualnie sprawnym kogeneratorze i dodatkowo w pochodni, uruchamianej automatycznie. Dane techniczne pochodni:

- wydajność nominalna: do 900 m³/h,
- średnica: do 1000 mm,
- płomień: zakryty,
- wysokość ok 6,0-8,0 m.

2.1.1.14. Budynek techniczny

Obiekt będzie wykonany jako budynek wolnostojący, parterowy, niepodpiwniczony o powierzchni 200 m². Budynek ogrzewany będzie ciepłem odpadowym z kogeneratorów, podłączenie wody z wodociągu, odprowadzenie ścieków z sanitariatu do zbiornika bezodpływowego (brak sieci kanalizacyjnej w pobliżu działki 221/2).

W budynku technicznym będą znajdować się następujące pomieszczenia:

- sterownia,
- pomieszczenie socjalne,
- WC,
- magazyn oleju i części zamiennych
- laboratorium zakładowe
- pomieszczenie z głównym rozdzielaczem CO (fermentacja, suszarnia, odsiarczalnik, rezerwa dla odbiorcy zewnętrznego np. ferma / szklarnia)

Ponadto w budynku technicznym zostanie umieszczony system komputerowy biogazowni oraz szafki sterownicze.

2.1.1.15. Hala magazynowa

W celu zagospodarowania ciepła odpadowego z kogeneratorów wykonana zostanie hala magazynowa z częścią przewidzianą do suszenia płodów rolnych i leśnych. Przewiduje

się wykonanie obiektu o powierzchni do 1250 m² w formie hali jednonawowej o wysokości zabudowy do 8 m, wyposażonej w wentylację mechaniczną (do 5 wentylatorów). Obiekt w zależności od potrzeb zakładu będzie pełnił funkcję magazynową lub produkcyjną (suszenie).

2.1.1.16. Infrastruktura techniczna

Listę obiektów towarzyszących instalacji biogazowni zestawiono w tabeli 1.

Tabela 1 Obiekty infrastruktury technicznej towarzyszące biogazowni w m. Sitno

l.p.	obiekt
1	utwardzenia placów i dróg wewnętrznych (ok. 7685 m ²)
2	przyłącza mediów
3	elementy aparatury kontrolno-pomiarowej i urządzenia technologiczne
4	ogrodzenie terenu
5	waga samochodowa
6	zbiornik bezodpływowy na ścieki bytowe
7	oświetlenie terenu
8	monitoring wizyjny

2.2. Główne cechy charakterystyczne procesu produkcyjnego: proces fermentacji – wytwarzanie biogazu

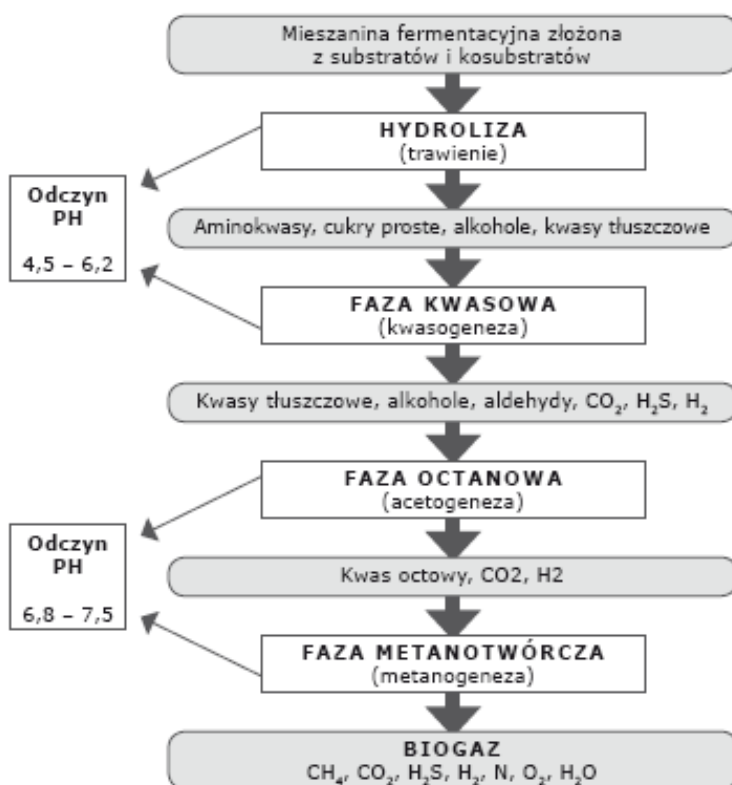
Podstawowym procesem realizowanym w projektowanej biogazowni będzie fermentacja metanowa gnojowicy, biomasy roślinnej i odpadów (głównie pochodzenia roślinnego). Fermentacja metanowa to proces mikrobiologiczny, podczas którego substancje organiczne są przekształcane w metan. Przebiega ona w ekosystemach naturalnych bądź też w warunkach sztucznych [8]. Fermentacja metanowa zachodzi w warunkach beztlenowych, a wysoko cząsteczkowe substancje organiczne zawarte w substratach rozkładane są przez bakterie metanowe, które fermentują kwasy tłuszczowe (mrówkowy, octowy, propionowy, masłowy, walerianowy, kapronowy) wyższe kwasy tłuszczowe alkohole I rzędowe (metanol, etanol), alkohole II rzędowe i inne związki jak np. kwas bursztynowy, benzoesowy, aceton, a także wykorzystują tlenek węgla, dwutlenek węgla, wodór gazowy.

Fermentacja zachodzi przy współdziałaniu 3 grup mikroorganizmów, w 4 etapach:

- ❑ **hydroliza** - prowadząca do rozkładu polimerów organicznych do związków o prostszej budowie, obejmująca w szczególności rozkład białek do aminokwasów, lipidów do alkoholi i wyższych kwasów tłuszczowych oraz węglowodanów do cukrów prostych
- ❑ **acidogeneza** - podczas której z produktów hydrolizy wytwarzane są kwasy karboksylowe, głównie walerianowy, mrówkowy i propionowy,

- ❑ **acetogeneza** - podczas której powstaje octan produkowany przez heterotrofy z glukozy oraz przez autotrofy z dwutlenku węgla i wodoru
- ❑ **metanogeneza** - czyli wytworzenie metanu przez metanogeny z octanu lub na drodze redukcji dwutlenku węgla wodorem [9].

Wyżej wymienione etapy fermentacji metanowej wraz ze wskazaniem substratów i produktów poszczególnych faz przedstawiono na rycinie 1.



Ryc. 1 Etapy fermentacji metanowej [9]

Proces beztlenowej degradacji wymaga zgodnego działania trzech grup drobnoustrojów, z których każda odgrywa specjalną rolę:

- ❑ drobnoustroje przeprowadzające hydrolizę i fermentację są odpowiedzialne za zapoczątkowanie depolimeryzacji polimerów i hydrolizę monomerów znajdujących się w odpadach, produkując głównie octan i wodór, ale także zmieniające się ilości lotnych kwasów tłuszczowych takich jak propionian i maślan oraz niektóre alkohole,
- ❑ obligatoryjne acetogenne bakterie produkujące wodór przekształcają propionian i maślan do octanu i wodoru,
- ❑ dwie grupy metanogennych *Archaeobacterii* produkujące metan z octanu albo wodoru [12].

Fermentacja może być prowadzona różnymi technikami, które bazują na czterech podstawowych parametrach wynikających z mechanizmu procesu powstawania metanu oraz z wymogów prowadzenia procesów biologicznych w skali technicznej. Są nimi:

- wilgotność substratu; - fermentacja „mokra” (zawartość s.m. we wsadzie < 15 %),
- fermentacja „półsucha” (zawartość s.m. we wsadzie ok. 20 %),
- fermentacja „sucha” (zawartość s.m. we wsadzie 15 - 40 %),
- temperatura fermentacji: fermentacja mezofilowa (ok. 35 °C) i termofilowa (ok. 55 °C),
- przepływ substancji: fermentacja ciągła lub okresowa,
- stopień fermentacji: technologie jedno- i wielostopniowe [7].

Konwencjonalna fermentacja z mieszaniem jest procesem, który jest powszechnie stosowany do stabilizacji osadów ściekowych i gnojowicy. Najczęściej realizowana jest fermentacja mezofilowa, w temperaturze 35°C. Czas przetrzymania osadów w komorze waha się od 2 do 4 tygodni. W większości instalacji fermentację prowadzi się przez ok. 20 dni [7].

Biogaz wytworzony w komorach fermentacyjnych składa się głównie z:

- metanu (CH₄) - 50-70%,
- dwutlenku węgla (CO₂) - 32-37% ,
- azotu(N₂)- 20,2-0,4%
- siarkowodoru (H₂S) – 60 mg/m³ przed odsiarczaniem i poniżej 0,1mg/m³ po wykonaniu tego zabiegu [2]Produkowany w zamkniętych komorach fermentacyjnych biogaz jest odwadniany, a następnie kierowany do reaktorów odsiarczania. Proces ten prowadzi się w cylindrycznych absorberach za pomocą np. rudy darniowej (tlenek żelaza), która musi być okresowo poddawana regeneracji. Wartość opałowa biogazu, w zależności od zawartości metanu (60-70% obj.), waha się pomiędzy 6-7 kWh/m³ [4] (21,6-25,2 MJ/m³), w przypadku niższego udziału metanu ok. 50% wartość opałowa wynosi ok. 5 kWh/m³ (~17,200 MJ/m³).

2.2.1. Substraty przewidziane do wytwarzania biogazu

W celu przygotowania masy fermentacyjnej wykorzystywana będzie głównie gnojowica (substrat płynny), kiszonki roślin energetycznych oraz obornik. Uzupełniająco w zależności od dostępności na rynku wykorzystywane będą również odpady z przemysłu rolno-spożywczego oraz inne materiały organiczne o statusie biomasy. Jako surowce energetyczne będą wykorzystywane wyłącznie produkty, odpady oraz uboczne produkty pochodzenia zwierzęcego, które są zgodne z definicją biogazu rolniczego zawartego w ustawie z dnia 20 lutego 2015 r. o odnawialnych źródłach energii (Dz.U.2015.00.478 z zm.).

Proporcje poszczególnych surowców stosowanych do produkcji biogazu będą zmienne i uzależnione od ich dostępności na rynku, warunków ekonomicznych oraz możliwości technologicznych zakładu. Czas retencji i obciążenie zbiorników ładunkiem substratów w zbiornikach fermentacyjnych będzie dostosowany do rodzaju wsadu, tak aby zagwarantować jego pełny rozkład.

Przewidywane, wykorzystanie podstawowych substratów do fermentacji metanowej wynosić będzie do 91450 Mg/rok (przy realizacji przedsięwzięcia o mocy 1,60 MWe). Podstawowymi substratami do wytwarzania biogazu będą gnojowica, obornik, kiszonka kukurydzy oraz odpady rolno-spożywcze z wyłączeniem ubocznych produktów pochodzenia zwierzęcego, które muszą być poddane obowiązkowo pasteryzacji lub sterylizacji ciśnieniowej na podstawie wymogów weterynaryjnych zawartych w rozporządzeniach unijnych nr 1069/2009 r. oraz nr 142/2011 r.. Udział odpadów w masie substratów w skali roku wyniesie do 36 000 Mg/rok. W przypadku ostatecznego wykonania obiektów o mniejszej skali niż zakładana, ilość przetwarzanych substratów w procesie fermentacji ulegnie proporcjonalnemu zmniejszeniu.

Ogólna charakterystyka przewidzianych do zastosowania substratów oraz uzysk biogazu zostały zestawione w tabeli 2.

Tabela 2 Charakterystyka substratów do produkcji biogazu [6]

l.p.	substrat	zawartość suchej masy	zawartość s.m.o.	uzysk biogazu	udział metanu
		[%]	[% s.m.]	[m ³ /Mg s.m.o.]	[% v.v.]
1	gnojowica świńska	5	80	300-700	70
2	kiszonka kukurydzy	33	92	450-700	53
3	obornik	22	80	210-300	55
4	odpady biodegradowalne*	15	80	400-700	55

* zgodne z definicją biogazu rolniczego zawartego w ustawie o odnawialnych źródłach energii z dnia 20 lutego 2015 r.

2.2.2. Wytwarzanie i wykorzystanie biogazu

Przewidywaną wielkość produkcji biogazu uwzględniającą ilość substratów i zawartość s.m.o. zestawiono w tabeli 3.

Tabela 3 Produkcja biogazu w projektowanej biogazowni w m. Sitno

l.p.	Masa substratów	śr. zawartość suchej masy	śr. zawartość s.m.o.	uzysk biogazu	wytworzony biogaz
		[% / Mg/rok]	[% s.m./ Mg/rok]	[m ³ /Mg s.m.o.]	[m ³ /rok]
1	łącznie masa substratów do 91450 Mg/rok	11,90 % 10884,5 Mg/r	82,00 % 8971 Mg/r	od 636 do 718-719	od 5705200 do 6447060

* przy założeniu masy 1 m³ biogazu 1,2 kg, roczna masa wytworzonego biogazu: od 6846,24 do 7736,5 Mg/rok

Dobowa produkcja biogazu na podstawie obliczeń modelowych wyniesie odpowiednio około 15631 m³/d przy założeniu stężenia metanu w biogazie na poziomie 57% uwzględniając charakterystykę zastosowanych substratów. Z uwagi na zmienną wartość opałową biogazu (zależną od udziału metanu, najczęściej w przedziale 50-60% CH₄) w dalszych obliczeniach w zakresie doboru wielkości jednostki kogeneracyjnej zastosowano korektę ze wskazaniem bardziej niekorzystnych warunków pracy instalacji tj. niższego stężenia metanu w biogazie (5 kWh/m³).

Wytwarzany biogaz po odsiarczeniu i odwodnieniu spalany będzie w kogeneratorach przewidzianych do skojarzonego wytwarzania energii elektrycznej i ciepłej. Przy założeniu sprawności wytwarzania energii elektrycznej 43% oraz energii ciepłej 45,4% przewidywana produkcja energii w odniesieniu do okresu godziny wyniesie:

- ❑ energia ogółem: 651,29 m³/h · 5 kWh/m³ = 3256,5 kW,
- ❑ energia elektryczna: 1478,4 kW_e,
- ❑ energia ciepła: 1400,3 kW.

W celu efektywnego wykorzystania wytwarzanej energii zainstalowane powinny zostać 2 kogeneratory o mocy ok. 800 kW lub w przypadku wykonania mniejszego obiektu urządzenia o proporcjonalnie mniejszej mocy.

Maksymalny, teoretyczny strumień paliwa gazowego spalanego w okresie godziny B_{\max} w pojedynczym kogeneratorze wyniesie:

$$B_{\max} = \frac{Q_{\max}}{W_d \cdot \eta_k} = \frac{800}{17200 \cdot 0,454} = 0,10245 \text{ [m}^3/\text{s]} \cong 368,82 \text{ [m}^3/\text{h]}$$

Q_{\max} – moc maksymalna kogeneratora [kW_e],

W_d – wartość opałowa paliwa [kJ/m³],

η_k – sprawność urządzenia 0,454 [-].

Średnie zużycie biogazu w pojedynczym kogeneratorze będzie wynosić do:

- $5705200 / 2 = 2\,852\,600 \text{ m}^3/\text{rok}$
- $2\,852\,600 / 8760 = 325,6 \text{ m}^3/\text{h}$.

W zależności od ostatecznego wyboru dostawcy modułu kogeneracyjnego (możliwa inna sprawność wytwórcza urządzenia) oraz wartości opałowej biogazu (stężenie metanu) ilość produkowanego i zużywanego biogazu może się nieznacznie różnić.

Na etapie rozruchu biogazowni, w celu dostarczenia energii cieplnej do komór fermentacyjnych wykorzystywana będzie mobilna kotłownia na olej opałowy.

2.2.3. Pozostałości pofermentacyjne

W wyniku fermentacji metanowej substratów wymienionych w punkcie 2.2.1. wytwarzane zostaną pozostałości fermentacyjnych w postaci cieczy pofermentacyjnych (19 06 05) i osadów (19 06 06).

Planowana roczna ilość substratów wykorzystywanych do produkcji biogazu wynosić będzie do 91450 Mg świeżej masy, w tym ok. 10885 Mg suchej masy zawierającej około 8971 Mg suchej masy organicznej. Masa wytwarzanego biogazu wyniesie ok. 6846,2 Mg/rok. Prognozowana ilość osadów pofermentacyjnych wynikać będzie z ilości suchej masy zawartej w fermentowanych substratach pomniejszonej o masę wytworzonego biogazu. Szacuje się, że w skali roku powstanie do 7107 Mg frakcji stałej pozostałości fermentacyjnych (19 06 06) o średniej zawartości suchej masy 25%. Prognozowana ilość wytworzonej frakcji płynnej pozostałości pofermentacyjnych (19 06 05) wynosić będzie do 77497 Mg/rok ($91450 - 6846 - 7107 = 77497 \text{ Mg}$).

Na podstawie badań jakościowych cieczy pofermentacyjnych z funkcjonujących już biogazowni można określić podstawowy skład pierwiastkowy odpadu [21]:

- pH 7-8,
- azot Kiejdahla 0,05% świeżej masy (1,24% s.m.),
- fosfor 0,01% świeżej masy,
- potas 0,35% świeżej masy,
- magnez 0,01% świeżej masy,
- wapń 3,6% świeżej masy,
- substancja organiczna 68% suchej masy.

2.3. Lokalizacja przedsięwzięcia

Przewiduje się realizację przedsięwzięcia w granicach działki ewidencyjnej nr 221/2, obręb Sitno, gmina Sośno, powiat sępoleński.

Zgodnie z informacją zawartą w rejestrze gruntów teren działek nr 221/2 stanowi tereny rolne (RIVb i RV) oraz w części nieużytek (N). Wymieniona nieruchomość nie znajduje się w granicach terenów zamkniętych w rozumieniu przepisów z ustawy z dnia 17 maja 1989 r. Prawo geodezyjne i kartograficzne (Dz.U.1989.30.163 ze zm.). Obszar inwestycji nie znajduje się w granicach żadnej obszarowej formy ochrony przyrody, o których mowa w ustawie z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody (Dz.U.2004.92.880 ze zm.). Działka nie jest objęta Miejscowym Planem Zagospodarowania Przestrzennego.

W granicach działki 221/2 nie występują obszary wodno-błotne chronione na podstawie konwencji Ramsarskiej (Dz.U.78.7.24) oraz inne obszary o płytkim zaleganiu wód podziemnych, w tym siedliska łąkowe oraz ujścia rzek a także obszary wybrzeży i środowiska morskiego, obszary przylegające do jezior, obszary górskie lub leśne, obszary objęte ochroną w tym strefy ochronne ujęć wód i obszary ochronne zbiorników śródlądowych [37]. Zarówno w miejscu, jak i w pobliżu planowanej inwestycji nie występują tereny narażone na degradację powierzchni terenu oraz degradację wód powierzchniowych i podziemnych [37]. Brak jest także obszarów o krajobrazie mającym znaczenie kulturowe lub archeologiczne uzdrowisk i obszarów ochrony uzdrowiskowej [35].

Średnia gęstość zaludnienia na obszarze gminy Sośno wynosi 31 os/km² [36]. Biorąc pod uwagę charakter inwestycji, nie będzie miała ona wpływu na zaludnienie.

Przebieg granic działki nr 221/2 przedstawia mapa ewidencyjna przedstawiona w zał. 1, dane działki przedstawia wypis z rejestru gruntów przedłożony w zał. 2. Lokalizacja przedsięwzięcia w szerszym kontekście została przedstawiona na mapie topograficznej w skali 1:50 000 (zał. 3) oraz w w skali bardziej szczegółowej, na mapie topograficznej 1:10 000 (zał. 4).

Załącznik 1	Mapa ewidencyjna – działka 221/2
Załącznik 2	Wypis z rejestru gruntów – działka nr 221/2
Załącznik 3	Mapa topograficzna – skala 1:50 000
Załącznik 4	Mapa topograficzna – skala 1:10 000

Na podkładzie mapy ewidencyjnej w załączniku 5 zaznaczono teren realizacji przedsięwzięcia oraz obszar w odległości 100 m od granic dz.ew. 221/2. W granicach omawianego obszaru zlokalizowane są działki: obręb Sitno: 38, 117/1, 222/3, 232/8, 323, 197/2, 221/1, obręb Wiele: 3210, 308, 309 i 307/6 (wypisy z rejestru gruntów - zał. 5a).

Załącznik 5	Teren realizacji przedsięwzięcia oraz obszar w odległości 100 m – mapa ewidencyjna 1:5000 (zał. 5a), wypisy z rejestru gruntów działek w obszarze 100 m (zał. 5b)
--------------------	---

Zgodnie z § 3, ust. 1, pkt 47, pkt 54 lit. b oraz pkt 80 rozporządzenia Rady Ministrów z dnia 10 września 2019 r. w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko (Dz.U.2019.0.1839) przedmiotowe przedsięwzięcie zakwalifikować należy jako:

pkt 47

„instalacja do produkcji paliw z produktów roślinnych, z wyłączeniem instalacji do wytwarzania biogazu rolniczego w rozumieniu Ustawy z dnia 10 kwietnia 1997 r. - Prawo energetyczne (t.j. Dz. U. z 2017 r. poz. 220 z późn. zm.), o zainstalowanej mocy elektrycznej nie większej niż 0,5 MW lub wytwarzających ekwiwalentną ilość biogazu rolniczego wykorzystywanego do innych celów niż produkcja energii elektrycznej”

pkt 80

„instalacje związane z odzyskiem lub unieszkodliwianiem odpadów, inne niż wymienione w § 2 ust. 1 pkt 41–47, z wyłączeniem instalacji do wytwarzania biogazu rolniczego w rozumieniu przepisów ustawy z dnia 10 kwietnia 1997 r. – Prawo energetyczne o zainstalowanej mocy elektrycznej nie większej niż 0,5 MW lub wytwarzających ekwiwalentną ilość biogazu rolniczego wykorzystywanego do innych celów niż produkcja energii elektrycznej, a także miejsca retencji powierzchniowej odpadów oraz rekultywacja składowisk odpadów;”

pkt 54 lit. b

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

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

Ww. przedsięwzięcie zaliczane jest do przedsięwzięć mogących potencjalnie znacząco oddziaływać na środowisko. Zgodnie z art. 71 ust. 2 pkt 2 ustawy z dnia 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz ocenach oddziaływania na środowisko (Dz.U.2008.199.1227 z zm.) dla przedmiotowego przedsięwzięcia wymagane jest uzyskanie decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach.

Obsługa komunikacyjna

Wyjazd i wjazd na teren dz. ew. nr 221/2 realizowany będzie bezpośrednio z drogi gminnej zlokalizowanej na działce 308 i 310.

3. Powierzchnia zajmowanej nieruchomości, a także obiektu budowlanego oraz dotychczasowy sposób ich wykorzystania i pokrycie szatą roślinną

Przedsięwzięcie zostanie zrealizowane na działce ewidencyjnej nr 221/1 o powierzchni całkowitej wynoszącej 52409 m². Przewidywane trwałe zajęcie pod budowę obiektów biogazowni wyniesie ok. 18366 m², utwardzenia 7685 m².

Koncepcję zagospodarowania terenu przedsięwzięcia przedstawiono w załączniku 6.

Załącznik 6 Koncepcja zagospodarowania terenu przedsięwzięcia

Docelowy bilans terenu działki 221/2 przedstawiono w tabeli poniżej.

Tabela 4 Docelowy bilans terenu działki nr 221/2 m. Sitno

l.p.	rodzaj terenu	powierzchnia [m ²]	
		stan istniejący	docelowo
1.	powierzchnia ogółem	52409	52 409
2.	zabudowa	0	18366
3.	utwardzenia	0	7685
4.	powierzchnia biologicznie czynna/uprawy rolne	52409	26 358

W bezpośrednim otoczeniu miejsca planowanego przedsięwzięcia nie występują:

- szkoły, szpitale, miejsca sakralne itp.,
- strefy ochronne „A” uzdrowisk,
- obszary ważne z punktu widzenia wartości kulturowych, historycznych lub naukowych,
- atrakcje turystyczne lub tereny rekreacyjne,
- ważne dla zwierzyny siedliska.

Teren przewidziany dla realizacji przedsięwzięcia stanowi teren rolny. W miejscu planowanej inwestycji, nie występują zakrzewienia, zadrzewienia oraz stanowiska jakichkolwiek gatunków flory chronionej. Realizacja przedsięwzięcia nie jest związana z koniecznością usuwania drzew lub krzewów.

Szczegółową inwentaryzację przyrodniczą terenu przedsięwzięcia oraz jego otoczenia przedstawiono w załączniku 7.

Załącznik 7 Inwentaryzacja przyrodnicza

4. Przewidywane rodzaje i ilości emisji, w tym odpadów, wynikające z funkcjonowania biogazowni

4.1. Wytwarzanie ścieków i wód opadowych

4.1.1. Ilość i sposób odprowadzania ścieków bytowych

Ścieki bytowe powstawać będą w węźle sanitarnym znajdującym się w pomieszczeniu socjalnym. Z urządzeń sanitarnych korzystać będą pracownicy Zakładu. Ścieki z sanitariatu będą odprowadzane do zbiornika bezodpływowego. Przewidywana, maksymalna ilość ścieków od 5 pracowników przy założeniu zużycia wody ok. 80 dm³/osobę/dobę (Dz.U.2002.8.70) wyniesie:

$$5 \times 80 \times 0,001 = 0,40 \text{ m}^3/\text{dobę}$$

Przy założeniu pracy biogazowni 7 dni w tygodniu (365 dni w roku) roczna objętość ścieków socjalnych wyniesie:

$$0,40 \times 365 = 146 \text{ m}^3/\text{rok}$$

Prognozowany bilans objętości odprowadzanych ścieków bytowych, odniesiony do okresów czasu wskazanych w art. 409 ust 4, pkt 2 ustawy prawo wodne (Dz.U.2017.0.1566 ze zm.) jest następujący:

zrzut ścieku bytowego	wartość
maksymalny godzinowy	$Q_{\max h} = 0,08 \text{ m}^3/\text{h}$
średni dobowy	$Q_{\text{śrd}} = 0,40 \text{ m}^3/\text{d}$
maksymalny roczny	$Q_{\max A} = 146 \text{ m}^3/\text{rok}$

Na etapie realizacji przedsięwzięcia ścieki bytowe wytwarzane będą w przenośnych toaletach ustawionych na placu budowy.

4.1.2. Ilość i sposób odprowadzania ścieków przemysłowych

Za ściek przemysłowy należy uznać odcieki z silosów magazynowych substratów stałych magazynowanych w betonowych silosach.

Ilość odcieku zależy od wilgotności magazynowanego materiału. Przy założeniu odcieku 3-5% masy magazynowanego materiału w skali roku wyniesie:

Ilość magazynowanych substratów stałych w silosach wyniesie do:

$$\text{od } 47650 \text{ Mg/r} \times 3\% = 1430 \text{ m}^3/\text{rok}$$

$$\text{do } 47650 \text{ Mg/r} \times 5\% = 2383 \text{ m}^3/\text{rok}.$$

Całość odcieku będzie zbierana odwodnieniem liniowym zlokalizowanym przy krawędzi wjazdowej do silosów. Odciek odprowadzany będzie do studni odcieku i następnie przepompowywany będzie do zbiornika komponentów nr 1.

Wody opadowe i roztopowe z powierzchni silosów magazynowych substratów odprowadzane będą tak samo jak odciek do studzienki odcieku i następnie przepompowywane będą do zbiornika komponentów nr 1.

Przewidywana objętość wód opadowych z powierzchni silosów, przy średnim opadzie wynoszącym 500 mm wyniesie:

$$3 \times 1800 \times 500 \times 0,001 = 2700 \text{ m}^3/\text{rok}.$$

Podczas etapu realizacji przedsięwzięcia ścieki przemysłowe nie będą wytwarzane.

4.1.3. Ilość i sposób odprowadzania wód opadowych

Wody opadowe i roztopowe z powierzchni dachu hali suszarni oraz placu manewrowego będą odprowadzane do studzienki odcieku i następnie wykorzystywane do regulacji uwodnienia zawartości reaktorów fermentacji I stopnia.

Wody opadowe z powierzchni pozostałych obiektów i z terenów nieutwardzonych będą swobodnie wsiąkać w grunt.

Powierzchnia dachu hali suszarni oraz placu manewrowego przed silosami magazynowymi wyniesie ok. 6700 m² (0,67 ha).

Przepływ obliczeniowy wód deszczowych określa się wg formuły [5]:

$$Q = q \cdot \psi \cdot F \cdot \varphi \text{ [dm}^3/\text{s]}$$

q – miarodajne natężenie deszczu, ψ - współczynnik spływu (0,9 powierzchnia utwardzona szczelna, 0,9 dachy), F – powierzchnia [ha], φ – współczynnik opóźnienia odpływu [-] (pomijany w obliczeniach małych zlewni).

W celu określenia przepływu obliczeniowego oraz maksymalnego przyjęto odpowiednio miarodajne natężenie deszczu 15 l/s·ha oraz 130 l/ s·ha.

Przepływ wód deszczowych w odcinku wylotowym kanalizacji deszczowej wyznaczony dla warunków deszczu nawalnego oraz dla warunków obliczeniowych wynosi:

$$\square \text{ (deszcz nawalny): } Q_{\max} = 130 \cdot 0,9 \cdot 0,67 = 78,39 \text{ dm}^3/\text{s} \text{ (282,2 m}^3/\text{h)},$$

$$\square \text{ (warunki obl.): } Q_I = 15 \cdot 0,9 \cdot 0,67 = 9,045 \text{ dm}^3/\text{s} \text{ (32,6 m}^3/\text{h)},$$

Maksymalna, roczna ilość wód opadowych z rozpatrywanego terenu, przy założeniu opadów rocznych w wysokości 500 mm/m² wyniesie $Q_A = 3350 \text{ m}^3/\text{rok}$.

Uśredniona do okresu doby i godziny objętość wód opadowych i roztopowych wyniesie:

$$Q_{\text{śrd}} = 3350 / 365 = 9,18 \text{ m}^3/\text{d}$$

$$Q_{\text{śrh}} = 3350 / 8760 = 0,38 \text{ m}^3/\text{h}$$

4.2. Gospodarka odpadami

4.2.1. Wytwarzanie odpadów – etap realizacji przedsięwzięcia

Realizacja planowanego przedsięwzięcia polegająca na budowie obiektów biogazowni będzie związana z wytwarzaniem odpadów w postaci resztek gruzu (np. elementy z betonu 17 01 01), odpadów w postaci elementów żelaza i stali (złom, 17 04 05) oraz opakowań po materiałach budowlanych (15 01 01 – opakowania z papieru i tektury, 15 01 02 – opakowania z tworzyw sztucznych, 15 01 03 – opakowania z drewna), resztek kabli (17 04 11). Realizacja prac budowlanych wiązać się będzie także z wytworzeniem niewielkich ilości odpadów w postaci zużytych ubrań ochronnych i czyściw (15 02 03).

W związku z tym, że całość urobku ziemnego z prac niwelacyjnych i fundamentowych wykorzystana będzie w obrębie działki 221/2 nie będzie wytwarzany odpad 17 05 04 (gleba i ziemia, w tym kamienie).

Ilości i rodzaje odpadów przewidzianych do wytworzenia na etapie realizacji projektowanej biogazowni przedstawiono w tabeli 5.

Tabela 5 Rodzaje i ilości odpadów przewidziane do wytworzenia na etapie realizacji przedsięwzięcia

lp.	kod odpadu	rodzaj odpadu	ilość odpadów w skali roku [Mg]
1.	15 01 01	opakowania z papieru i tektury	0,5
2.	15 01 02	opakowania z tworzyw sztucznych	2,0
3.	15 01 03	opakowania z drewna	2,0
4.	15 02 03	Sorbenty, materiały filtracyjne, tkaniny do wycierania (np. szmaty, ścierki) i ubrania ochronne inne niż wymienione w 15 02 02	0,5
5.	17 01 01	odpady betonu oraz gruz betonowy z rozbiórek i remontów	2,0
6.	17 04 05	żelazo i stal	0,5
7.	17 04 11	kable inne niż wymienione w 17 04 10*	0,5

Odpady wytwarzane na etapie realizacji przedsięwzięcia zostaną zmagazynowane w kontenerach i pojemnikach w pobliżu placu budowy i usunięte po zakończeniu prac przez wytwórców odpadów.

Podstawową charakterystykę wymienionych odpadów oraz sposoby gospodarowania nimi przedstawiono w tabeli 6.

Tabela 6

Rodzaje, ilości oraz właściwości i sposoby gospodarowania odpadami wytwarzanymi na etapie realizacji przedsięwzięcia

Kod odpadu	Rodzaj odpadu	Ilość Mg/rok	Właściwości i skład odpadów	Sposób magazynowania	Sposób gospodarowania	Wpływ na środowisko
15 01 01	opakowania z tektury i papieru	0,5	Postać odpadu stała, brak pylenia, brak odcieków, brak zapachu, główny składnik celuloza	Kontener przy placu budowy	Zagospodarowanie przez wytwórcę (przedsiębiorstwo świadczące usługę budowy)	brak
15 01 02	opakowania z tworzyw sztucznych	2,0	Postać odpadu stała, brak pylenia, brak odcieków, brak zapachu, główny składnik polietylen, polistyren, PET	Kontener przy placu budowy	Zagospodarowanie przez wytwórcę (przedsiębiorstwo świadczące usługę budowy)	brak
15 01 03	opakowania z drewna	2,0	Postać odpadu stała, brak pylenia, brak odcieków, brak zapachu, główny składnik celuloza (drewno)	Kontener przy placu budowy	Zagospodarowanie przez wytwórcę (przedsiębiorstwo świadczące usługę budowy)	brak
15 02 03	Sorbenty, materiały filtracyjne, tkaniny do wycierania (np. szmaty, ścierki) i ubrania ochronne inne niż wymienione w 15 02 02	0,5	Postać odpadu stała, brak pylenia, brak odcieków, brak zapachu, główny składnik: szmaty i czyściwa wykonane z bawełny i celulozy, rękawice ochronne, płótno i guma	Kontener przy placu budowy	Zagospodarowanie przez wytwórcę (przedsiębiorstwo świadczące usługę budowy)	brak
17 01 01	odpady betonu oraz gruz betonowy z rozbiórek i remontów	2,0	Postać odpadu stała, brak pylenia, brak odcieków, brak zapachu, główny składnik beton, pustaki betonowe	Kontener przy placu budowy	Zagospodarowanie przez wytwórcę (przedsiębiorstwo świadczące usługę budowy)	brak
17 04 05	żelazo i stal	0,5	Postać odpadu stała, brak pylenia, brak odcieków, brak zapachu, główny składnik: żelazo	Kontener przy placu budowy	Zagospodarowanie przez wytwórcę (przedsiębiorstwo świadczące usługę budowy)	brak
17 04 11	kable inne niż wymienione w 17 04 10*	0,5	Postać odpadu stała, brak pylenia, brak odcieków, brak zapachu, główny składnik: miedź oraz izolacja z tworzywa sztucznego	Kontener przy placu budowy	Zagospodarowanie przez wytwórcę (przedsiębiorstwo świadczące usługę budowy)	brak

4.2.2. Gospodarowanie odpadami – etap eksploatacji przedsięwzięcia

Substraty przewidziane do wytwarzania biogazu obejmujące również odpady rolno spożywcze będą kierowane bezpośrednio do przetworzenia lub podlegać będą magazynowaniu przedprocesowemu.

Odpady stałe, które nie grożą zagniciem magazynowane będą w wydzielonych, betonowych silosach, zabezpieczone plandeką lub folią przed rozwianiem i/lub opadami. Odpady o konsystencji ciekłej lub półpłynnej kierowane będą bezpośrednio do procesu, do zbiorników komponentów nr 1 i 2 w których zostaną uśrednione i wymieszane. Następnie za pomocą pompy samozasysającej znajdującej się w przepompowni nr 1 będą transportowane do zbiorników fermentacyjnych nr 1 i 2 (ZF1 i ZF2)

Proces fermentacji metanowej związany będzie z wytwarzaniem dwóch odpadów:

- 19 06 05 ciecze z beztlenowego rozkładu odpadów zwierzęcych i roślinnych,
- 19 06 06 przefermentowane odpady z beztlenowego rozkładu odpadów zwierzęcych i roślinnych.

Funkcjonowanie biogazowni związane będzie także z wytwarzaniem małych ilości odpadów związanych z codzienną konserwacją i utrzymaniem dobrego stanu technicznego urządzeń, a także odpadów komunalnych z pomieszczenia socjalnego.

Ilości i rodzaje odpadów przewidzianych do wytworzenia na etapie eksploatacji projektowanego zakładu przedstawiono w tabeli 7.

Tabela 7 Rodzaje i ilości odpadów przewidziane do wytworzenia – etap eksploatacji

l.p.	kod odpadu	rodzaj odpadu	ilość odpadów w skali roku [Mg]
odpady niebezpieczne			
1.	13 02 07*	Oleje silnikowe, przekładniowe i smarowe łatwo ulegające biodegradacji	2,000
2.	13 02 08*	Inne oleje silnikowe, przekładniowe i smarowe	6,000
3.	13 03 08*	Syntetyczne oleje i ciecze stosowane jako elektroizolatory i nośniki ciepła inne niż wymienione w 13 03 08	2,000
4.	15 02 02*	Sorbenty, materiały filtracyjne (w tym filtry olejowe nieujęte w innych grupach), tkaniny do wycierania (np. szmaty, ścierki) i ubrania ochronne zanieczyszczone substancjami niebezpiecznymi	0,100
5.	16 02 13*	zużyte urządzenia zawierające niebezpieczne elementy (np. odpadowe świetlówki/lampy)	0,020
6.	16 01 07*	Filtry olejowe	0,200
7.	16 06 01*	Baterie i akumulatory ołowiowe	0,200
odpady inne niż niebezpieczne			
1.	02 01 04	Odpady z tworzyw sztucznych (z wyłączeniem opakowań)	5,0
2.	15 01 01	Opakowania z papieru i tektury	0,2

l.p.	kod odpadu	rodzaj odpadu	ilość odpadów w skali roku [Mg]
3.	15 01 02	Opakowania z tworzyw sztucznych	0,2
4.	15 02 03	Sorbenty, materiały filtracyjne, tkaniny do wycierania (np. szmaty, ścierki) i ubrania ochronne inne niż wymienione w 15 02 02	0,1
5.	19 06 05	Ciecze z beztlenowego rozkładu odpadów zwierzęcych i roślinnych	77497
6.	19 06 06	Przefermentowane odpady z beztlenowego rozkładu odpadów zwierzęcych i roślinnych	7107

Miejsca i sposoby magazynowania odpadów przewidzianych do wytworzenia oraz sposoby gospodarowania danym odpadem zestawiono w tabeli poniżej.

Tabela 8 Rodzaje, ilości oraz właściwości i sposoby gospodarowania odpadami wytwarzanymi na terenie biogazowni w m. Sitno – etap eksploatacji

Kod odpadu	Rodzaj odpadu	Ilość Mg/rok	Skład i właściwości odpadów	Sposób i miejsce magazynowania oraz gospodarowanie odpadem	Wpływ na środowisko
odpady niebezpieczne					
13 02 07*	Oleje silnikowe, przekładniowe i smarowe łatwo ulegające biodegradacji	2,000	Skład: mieszanina węglowodorów. Stan ciekły lub mazisty. Specyficzny zapach. Brak pylenia. Odpad palny.	Szczelne, zamykane beczki stalowe lub z tworzywa o pojemności do 200 dm ³ , z odprowadzeniem ładunku statycznego, ustawione na tacy wychwytywującej. Jednorazowo magazynowanie do 2 beczek każdego odpadu. Miejsce magazynowania: 1. Odpad przekazywany uprawnionemu odbiorcy.	Sposób magazynowania wyklucza możliwość zanieczyszczenia środowiska.
13 02 08*	Inne oleje silnikowe, przekładniowe i smarowe	6,000	Skład: mieszanina węglowodorów. Stan ciekły lub mazisty. Specyficzny zapach. Brak pylenia. Odpad palny.		
13 03 08*	Syntetyczne oleje i ciecze stosowane jako elektroizolatory i nośniki ciepła inne niż wymienione w 13 03 08	2,000	Skład: mieszanina węglowodorów. Stan ciekły. Specyficzny zapach. Brak pylenia. Odpad palny.		
15 02 02*	Sorbenty, materiały filtracyjne (w tym filtry olejowe nieujęte w innych grupach), tkaniny do wycierania (np. szmaty, ścierki) i ubrania ochronne zanieczyszczone substancjami niebezpiecznymi	0,100	Główny składnik: szmaty i czyściwa wykonane z bawełny i celulozy, rękawice ochronne, płótno i guma. Odpad zanieczyszczony np. olejami i smarami silnikowymi. Postać odpadu stała, brak pylenia, brak odcieków, brak zapachu. Odpad palny.	Pojemnik typu SM-100 lub beczka stalowa 200 dm ³ oznaczone kodem odpadu. Miejsce magazynowania: 1. Odpad przekazywany uprawnionemu odbiorcy.	Sposób magazynowania wyklucza możliwość zanieczyszczenia środowiska.

Kod odpadu	Rodzaj odpadu	Ilość Mg/rok	Skład i właściwości odpadów	Sposób i miejsce magazynowania oraz gospodarowanie odpadem	Wpływ na środowisko
16 02 13*	zużyte urządzenia zawierające niebezpieczne elementy (np. odpadowe świetlówki, lampy)	0,020	Podstawowy skład lamp fluorescencyjnych (świetlówek) to: polikrystaliczny tlenek glinu (jarznik), niob i wolfram (przepusty prądowe przy jarzniku - niob, elektrody - wolfram), związki rtęci, sodu, gaz szlachetny zapłonowy (różny w zależności od typu (argon, halon), szkło (cylinder zewnętrzny). Postać odpadu stała, brak pylenia, brak odcieków, brak zapachu. Odpad niepalny.	Pojemnik typu SM-100 lub równoważny oznaczony kodem odpadu. Miejsce magazynowania: 1. Przekazywanie uprawnionemu odbiorcy lub w punkcie nabycia nowych urządzeń	Sposób magazynowania wyklucza możliwość zanieczyszczenia środowiska.
16 01 07*	Filtry olejowe	0,200	Skład: bibuła filtracyjna zanieczyszczona olejami . Postać odpadu stała, brak pylenia, może generować odciek, specyficzny zapach węglowodorów. Odpad palny.	Szczelny pojemnik/beczka o pojemności do 200 dm ³ ustawiony na tacy ociekowej, oznaczony kodem odpadu. Miejsce magazynowania: 1. Odpad przekazywany uprawnionemu odbiorcy.	Sposób magazynowania wyklucza możliwość zanieczyszczenia środowiska.
16 06 01*	Baterie i akumulatory ołowiowe	0,200	Podstawowy skład: obudowa z tworzywa sztucznego, cele wykonane z ołowiu, elektrolit (kwas). Postać stała, nieuszkodzony nie generuje odcieku, nie pyli. Brak zapachu. Odpad niepalny.	Odpad przekazywany uprawnionemu odbiorcy lub w punkcie nabycia nowego akumulatora bez etapu magazynowania.	brak
Odpady inne niż niebezpieczne					
02 01 04	Odpady z tworzyw sztucznych	5,0	Główny składnik polietylen, polistyren, PET Postać odpadu stała, brak pylenia, brak odcieków, brak zapachu. Odpad palny.	Odpad magazynowany w zwiniętych rulonach w kontenerze lub bezpośrednio na utwardzonym placu z odprowadzeniem odcieku do kanalizacji. Miejsce magazynowania: 2. Odpad przekazywany uprawnionemu odbiorcy.	Skład odpadu i sposób magazynowania wyklucza możliwość zanieczyszczenia środowiska.

Kod odpadu	Rodzaj odpadu	Ilość Mg/rok	Skład i właściwości odpadów	Sposób i miejsce magazynowania oraz gospodarowanie odpadem	Wpływ na środowisko
15 01 01	Opakowania z papieru	0,2	Skład: celuloza. Postać odpadu stała, brak pylenia, brak odcieków, brak zapachu. Odpad palny.	Zamykany kontener lub oplandekowana skrzyniopaleta ustawiona na utwardzonym placu. Miejsce magazynowania: 2. Odpad przekazywany uprawnionemu odbiorcy.	Skład odpadu i sposób magazynowania wyklucza możliwość zanieczyszczenia środowiska.
15 01 02	Opakowania z tworzyw sztucznych	0,2	Skład: opakowania z tworzyw sztucznych (np. PE, PET, PS) Postać stała, niezabezpieczone opakowania mogą generować odciek. Brak pylenia Brak zapachu. Odpad palny.	Zamykany kontener lub oplandekowana skrzyniopaleta ustawiona na utwardzonym placu. Miejsce magazynowania: 2. Odpad przekazywany uprawnionemu odbiorcy.	Skład odpadu i sposób magazynowania wyklucza możliwość zanieczyszczenia środowiska.
15 02 03	Sorbenty, materiały filtracyjne, tkaniny do wycierania (np. szmaty, ścierki) i ubrania ochronne inne niż wymienione w 15 02 02	0,1	Skład: szmaty i czyściwa wykonane z bawełny i celulozy, rękawice i buty ochronne, płótno i guma. Postać odpadu stała, brak pylenia, brak odcieków, brak zapachu. Odpad palny.	Pojemnik typu SM-100 lub równoważny. Miejsce magazynowania: 1. Odpad przekazywany uprawnionemu odbiorcy.	Skład odpadu i sposób magazynowania wyklucza możliwość zanieczyszczenia środowiska.
19 06 05	Ciecze z beztlenowego rozkładu odpadów	77497	Ciecz zawierająca podstawowe składniki nawozowe N, P, K, Mg, Ca, pH obojętne do lekko zasadowego. Substancja organiczna w suchej masie ok. 60-70%. Uwodnienie > 90%. Postać odpadu ciekła, brak pylenia, nieprzyjemny zapach, odpad niepalny.	Dwukomorowy zbiornik ziemny (laguna) o pojemności brutto 2 x 17500 m ³ i pojemności czynnej 2 x 15 000 m ³ . Zbiornik zakryty folią. Zagospodarowanie poprzez stosowanie rolnicze: odzysk R10	Na etapie magazynowania należy bezwzględnie zapewnić szczelność zbiorników, stosowanie w procesie R10 pod warunkiem nieprzekroczenia dawki 170 kg N/ha
19 06 06	Przefermentowane odpady z beztlenowego rozkładu odpadów zwierzęcych i roślinnych	7107	Skład: przefermentowana masa organiczna w znacznej części zmineralizowana Postać odpadu stała, możliwość generowania odcieku, nieprzyjemny zapach, odpad niepalny.	Magazynowanie w wydzielonym silosie betonowym z odprowadzeniem odcieku do kanalizacji. Przekazywanie uprawnionemu odbiorcy do rolniczego stosowania (odzysk	Pod warunkiem magazynowania w szczelnym miejscu brak odcieku, który mógłby być przyczyną

Kod odpadu	Rodzaj odpadu	Ilość Mg/rok	Skład i właściwości odpadów	Sposób i miejsce magazynowania oraz gospodarowanie odpadem	Wpływ na środowisko
				R10) lub do kompostowni (odzysk R3).	zanieczyszczenia gleby lub wód podziemnych
Miejsca magazynowania odpadów: 1 – hala magazynowa, 2 – utwardzony plac przy silosach, 3 – zbiorniki na frakcję płynną pofermentu 2 x 15000 m ³ (objętość netto), 4 – plac przy pomieszczeniu separatora pofermentu.					

Wszystkie wytwarzane odpady, w dalszej kolejności będą przekazywane podmiotom posiadającym uprawnienia do gospodarowania nimi (zezwolenia oraz wpis do rejestru), w szczególności odpad 19 06 06 będzie przekazywany do kompostowni i/lub wykorzystywany w procesie odzysku R10, natomiast ciecze pofermentacyjne (19 06 05) będą wykorzystywane rolniczo w procesie odzysku R10.

Biorąc pod uwagę zawartość azotu w cieczy pofermentacyjnej (punkt 2.2.3.) oraz roczną masę odpadu można określić całkowity ładunek azotu oraz niezbędny, minimalny areal gruntów do rolniczego zagospodarowania odpadu w procesie odzysku R10:

- ładunek azotu: $77497 \times 0,05 \times 0,01 = 38,7485 \text{ Mg N}$
- minimalny areal: $38,7485 \times 1000 / 170 = 227,93 \text{ ha}$.

W celu zagospodarowania całości cieczy pofermentacyjnych, przy zachowaniu ładunku azotu do 170 kg N na hektar wymagane jest zapewnienie 228 ha gruntów ornych netto.

Analizując ładunek azotu w suchej masie pofermentu, przyjęto jego zawartość w osadach pofermentacyjnych 19 06 06 (punkt 2.2.3.) – 1,24%. Na tej podstawie można określić całkowity ładunek azotu oraz niezbędny, minimalny areal gruntów do rolniczego zagospodarowania osadów w procesie odzysku R10. Przyjęto wilgotność osadów na poziomie 30%:

- ładunek azotu: $7107 \times 0,7 \times 1,24 \times 0,01 = 61,689 \text{ Mg N}$
- minimalny areal: $61,689 \times 1000 / 170 = 362,88 \text{ ha}$.

Łączny areal gruntów niezbędnych do rolniczego zagospodarowania osadów i cieczy pofermentacyjnych wynosi minimum: $227,93 + 362,88 = 590,81 \text{ ha netto}$.

Zestawienie działek, które Inwestor przewiduje wykorzystać w celu zagospodarowania rolniczego odpadu 19 06 05 i 19 06 06 przedstawia tabela 9. W tabeli zestawiono zarówno działki do których tytuł prawny posiada Inwestor oraz działki,

uwzględnione na podstawie listów intencyjnych rolników, którzy zadeklarowali przyjęcie osadów i cieczy pofermentacyjnych do rolniczego stosowania.

Areał w dyspozycji Inwestora przekracza minimalną powierzchnię niezbędną do rolniczego zagospodarowania całości wytwarzanego odpadu cieczy pofermentacyjnych (19 06 05) i osadów (19 06 06) w procesie R10. Charakterystykę działek, na których przewiduje się rolnicze stosowanie cieczy i osadów pofermentacyjnych, pod kątem lokalizacji w granicach poszczególnych JCW zestawiono w tabeli 9.

Tabela 9 Zestawienie informacji o działkach ewidencyjnych, na których przewiduje się rolnicze stosowanie cieczy i osadów pofermentacyjnych

l.p	nr dz.ew.	pow. brutto [ha]	pow. netto [ha]	położenie (obręb)	położenie (gmina)	JCWpd	JCWP	nazwa JCWP
1	41/2	13,7200	9,2700	Sitno	Sośno	PLGW600035	PLRW6000181883949	Rokitka
2	43	13,3300	12,6500	Sitno	Sośno			
3	44	14,3400	12,4400	Sitno	Sośno			
4	232/6	8,8200	8,5100	Sitno	Sośno			
5	232/8	29,0400	28,2100	Sitno	Sośno			
6	323	1,8800	1,7400	Skoraczewo	Sośno			
7	250	8,3500	8,3500	Sitno	Sośno			
8	252/1			Sitno	Sośno			
9	252/2			Sitno	Sośno			
10	252/4			Sitno	Sośno			
11	317/2	6,6900	5,2500	Sitno	Sośno			
12	177/1	1,71	1,71	Białowieża	Mrocza	PLGW600035	PLRW6000201884899	Orla od Jeziora Witosławskiego do ujścia
13	177/2	2,38	2,38	Białowieża	Mrocza	PLGW600035	PLRW6000201884899	
14	19/15	9,07	9,07	Drażno	Mrocza	PLGW600035	PLRW6000181883949	Rokitka
15	19/22	13,05	13,05	Drażno	Mrocza	PLGW600035	PLRW6000181883949	Rokitka
16	8	47,97	47,97	Drażno	Mrocza	PLGW600035	PLRW6000181883949	Rokitka
17	9/6	29,73	29,73	Izabela	Mrocza	PLGW600035	PLRW6000181884894	Lubawka
18	30/10	0,40	0,40	Jeziorki Zab.	Mrocza	PLGW600035	PLRW600018188449	Lubcza
19	30/6	8,19	8,19	Jeziorki Zab.	Mrocza	PLGW600035	PLRW600018188449	Lubcza
20	163/4	4,87	4,87	Krukówko	Mrocza	PLGW600035	PLRW6000181883949	Rokitka
21	166	2,50	2,50	Krukówko	Mrocza	PLGW600035	PLRW6000181883949	
22	169	0,71	0,71	Krukówko	Mrocza	PLGW600035	PLRW6000181883949	
23	23	4,17	4,17	Krukówko	Mrocza	PLGW600035	PLRW6000181883949	
24	83	3,87	3,87	Krukówko	Mrocza	PLGW600035	PLRW6000181883949	
25	4/1	2,16	2,16	Orle	Mrocza	PLGW600035	PLRW6000201884899	Orla od Jeziora Witosławskiego do ujścia
26	5/1	3,02	3,02	Orle	Mrocza	PLGW600035	PLRW6000201884899	
27	88	0,22	0,22	Broniewo	Sadki	PLGW600035	PLRW6000201884899	
28	89	5,54	5,54	Broniewo	Sadki	PLGW600035	PLRW6000201884899	
29	90/3	8,22	8,22	Broniewo	Sadki	PLGW600035	PLRW6000201884899	
30	90/4	10,11	10,11	Broniewo	Sadki	PLGW600035	PLRW6000201884899	Rokitka
31	28	3,74	3,74	Krukówko	Mrocza	PLGW600035	PLRW6000181883949	
32	48/3	3,08	3,08	Rościmin	Mrocza	PLGW600035	PLRW600025188487	Orla od Jeziora Więcborskiego do wypływu z jeziora Witosławskiego
33	48/4	2,67	2,67	Rościmin	Mrocza	PLGW600035		
34	50/2	8,74	8,74	Rościmin	Mrocza	PLGW600035		

l.p	nr dz.ew.	pow. brutto [ha]	pow. netto [ha]	położenie (obręb)	położenie (gmina)	JCWPd	JCWP	nazwa JCWP
35	117	4,96	4,96	Małocin	Nakło	PLGW600035	PLRW6000181883949	Rokitka
36	144/1	9,03	9,03	Małocin	Nakło	PLGW600035	PLRW6000181883949	
37	156	6,08	6,08	Małocin	Nakło	PLGW600035	PLRW6000181883949	
38	170/1	12,05	12,05	Małocin	Nakło	PLGW600035	PLRW6000181883949	
39	11/1	12,2	12,2	Sitno	Sośno	PLGW600035	PLRW6000181883949	
40	200/10	1,61	1,57	Tonin	Sośno	PLGW600035	PLRW6000181883949	
41	200/7	1,19	1,14	Tonin	Sośno	PLGW600035	PLRW6000181883949	
42	151/1	0,21	0,21	Tonin	Sośno	PLGW600035	PLRW6000181883949	
43	148	0,6	0,59	Tonin	Sośno	PLGW600035	PLRW6000181883949	
44	1	1,22	0,54	Ostrowo	Mrocza	PLGW200036	PLRW2000172927671	
45	3	1,59	1,59	Ostrowo	Mrocza	PLGW200036	PLRW2000172927671	Krówka z jeziorem Wierchucińskim Małym do wpływu do jeziora Krosna
46	23/2	1,267	1,2	Ostrowo	Mrocza	PLGW200036	PLRW2000172927671	
47	28/2	2,73	2,58	Ostrowo	Mrocza	PLGW200036	PLRW2000172927671	
48	2/3	5,69	5,69	Skoraczewo	Sośno	PLGW200036	PLRW2000172927671	
49	2/5	2,82	2,10	Skoraczewo	Sośno	PLGW200036	PLRW2000172927671	
50	194/2	5,03	4,69	Drzewianowo	Mrocza	PLGW200036	PLRW2000172927671	
51	194/3	5,57	4,57	Drzewianowo	Mrocza	PLGW200036	PLRW2000172927671	
52	152/3	0,51	0,33	Drzewianowo	Mrocza	PLGW200036	PLRW2000172927671	
53	187/1	7,2685	7,2685	Dziegciarnia	Łobżenica	PLGW600035	PLRW600018188449	
54	54	0,2901	0,2901	Dziegciarnia	Łobżenica	PLGW600035	PLRW600018188449	
55	55	1,3196	0,2901	Dziegciarnia	Łobżenica	PLGW600035	PLRW600025188487	Orla od Jeziora Więcborskiego do wypływu z jeziora Witosłwskiego
56	59	5,0159	5,0159	Dziegciarnia	Łobżenica	PLGW600035	PLRW600018188449	Lubcza
57	60	8,8365	8,8365	Dziegciarnia	Łobżenica	PLGW600035	PLRW600025188487	Orla od Jeziora Więcborskiego do wypływu z jeziora Witosłwskiego
58	62/1	45,87	45,87	Dziegciarnia	Łobżenica	PLGW600035	PLRW600018188449	Lubcza
59	62/3	9,2602	9,2602	Dziegciarnia	Łobżenica	PLGW600035	PLRW600018188449	Lubcza

l.p	nr dz.ew.	pow. brutto [ha]	pow. netto [ha]	położenie (obręb)	położenie (gmina)	JCWpd	JCWP	nazwa JCWP
60	61	8,5734	8,5734	Dziegciarnia	Łobżenica	PLGW600035	PLRW600018188449	Lubcza
							PLRW600025188487	Orla od Jeziora Więcborskiego do wypływu z jeziora Witosłwskiego
61	195	11,9373	11,9373	Dziegciarnia	Łobżenica	PLGW600035	PLRW600018188449	Lubcza
62	196/1	4,7454	4,7454	Dziegciarnia	Łobżenica	PLGW600035	PLRW600018188449	
63	72/1	13,1245	13,1245	Dziegciarnia	Łobżenica	PLGW600035	PLRW600018188449	
64	62/13	26,8605	26,8605	Dziegciarnia	Łobżenica	PLGW600035	PLRW600018188449	
65	62/10	4,0300	4,0300	Dziegciarnia	Łobżenica	PLGW600035	PLRW600018188449	
66	62/4	9,5616	9,5616	Dziegciarnia	Łobżenica	PLGW600035	PLRW600018188449	
67	62/14	3,2296	2,0000	Dziegciarnia	Łobżenica	PLGW600035	PLRW600018188449	
68	71/3	14,7800	14,0000	Krukówko	Mrocza	PLGW600035	PLRW6000181883949	
69	35	2,7400	2,7400	Krukówko	Mrocza	PLGW600035	PLRW6000181883949	Rokitka
70	201	0,7900	0,7900	Ostrowo	Mrocza	PLGW600035	PLRW6000181883949	
71	221	6,0900	5,5000	Ostrowo	Mrocza	PLGW600035	PLRW6000181883949	
72	222	3,6400	2,6000	Ostrowo	Mrocza	PLGW600035	PLRW6000181883949	
73	175	1,3200	1,3000	Ostrowo	Mrocza	PLGW600035	PLRW6000181883949	
74	189	0,8800	0,8000	Ostrowo	Mrocza	PLGW600035	PLRW6000181883949	
75	195	0,4800	0,4800	Ostrowo	Mrocza	PLGW600035	PLRW6000181883949	
76	196	0,5800	0,5800	Ostrowo	Mrocza	PLGW600035	PLRW6000181883949	
77	197	0,2100	0,2100	Ostrowo	Mrocza	PLGW600035	PLRW6000181883949	
78	202	0,1200	0,1000	Ostrowo	Mrocza	PLGW600035	PLRW6000181883949	
79	204/1	13,6500	12,6500	Ostrowo	Mrocza	PLGW600035	PLRW6000181883949	
80	204/3	21,1595	20,1500	Ostrowo	Mrocza	PLGW600035	PLRW6000181883949	
81	38/8 38/10	23,0900	21,0000	Orle	Mrocza	PLGW600035	PLRW6000181883949	
82	49/1 49/3 50	8,0382	7,0000	Dziegciarnia	Łobżenica	PLGW600035	PLRW600018188449	Lubcza
83	180/3	5,2879	5,2879	Dziegciarnia	Łobżenica	PLGW600035	PLRW600018188449	
84	43/1 45/1 45/2	12,6025	12,6025	Dziegciarnia	Łobżenica	PLGW600035	PLRW600018188449	
85	42/1	10,6025	10,3000	Dziegciarnia	Łobżenica	PLGW600035	PLRW600018188449	
86	51/1	8,3099	8,3099	Dziegciarnia	Łobżenica	PLGW600035	PLRW600018188449	
87	52, 53, 57, 58	13,0063	13,0063	Dziegciarnia	Łobżenica	PLGW600035	PLRW600018188449	
						PLGW600035	PLRW600025188487	Orla od Jeziora Więcborskiego do wypływu z jeziora Witosłwskiego
88	140, 17,	12,5600	12,4200	Ostrowo	Mrocza	PLGW200036	PLRW2000172927671	Krówka z jeziorem Wierzchucińskim

l.p	nr dz.ew.	pow. brutto [ha]	pow. netto [ha]	położenie (obręb)	położenie (gmina)	JCWpd	JCWP	nazwa JCWP
	18, 20/1, 27, 28/1							Małym do wpływu do jeziora Krosna
89	115/3	60,8367	60,8367	Karnowo	Nakło	PLGW600035	PLRW6000181883949	Rokitka
90	96/1	50,0000	50,0000	Karnowo	Nakło	PLGW600035	PLRW6000181883949	Rokitka
91	172/6	9,8750	9,8750	Dębionek	Sadki	PLGW600035	PLRW6000181884892	Dopływ spod Kaźmierzewa
						PLGW600035	PLRW6000201884899	Orla od Jeziora Witosławskiego do ujścia
92	182/24	49,9642	49,9642	Dębionek	Sadki	PLGW600035	PLRW6000181884892	Dopływ spod Kaźmierzewa
						PLGW600035	PLRW6000201884899	Orla od Jeziora Witosławskiego do ujścia
93	Suma:	837,1828	813,8625					

PLGW600035

Dorzecze : Odra

Region wodny : Warty

STAN CHEM. : dobry

STAN IL. : dobry

OCENA ST. : dobry

CEL ST. CH. : dobry stan chemiczny

CEL ST. IL. : dobry stan ilościowy

Użytk. : rolniczy

Ryzyko : niezagrożona

PLGW200036

Dorzecze : Wisła

Region wodny : Dolnej Wisły

STAN CHEM. : dobry

STAN IL. : dobry

OCENA ST. : dobry

CEL ST. CH. : dobry stan chemiczny

CEL ST. IL. : dobry stan ilościowy

Użytk. : rolniczy

Ryzyko : niezagrożona

Listy intencyjne rolników deklarujących przyjęcie osadów i cieczy pofermentacyjnych do rolniczego stosowania przedłożono w załączniku nr 8.

Załącznik 8 Listy intencyjne

Tabela 10 Charakterystyka i cele środowiskowe JCWP, w granicach których zlokalizowano działki przewidziane do rolniczego stosowania osadów i cieczy pofermentacyjnych

l.p.	JCWP	status	stan/ potencjał	ocena ryzyka nieosiągnięci celów środowiskowych	cele środowiskowe
1	Rokitka PLRW6000181883949	naturalna część wód	zły	zagrożone	dobry stan ekologiczny, dobry stan chemiczny
2	Orla od Jeziora Witosławskiego do ujścia PLRW6000201884899	naturalna część wód	zły	niezagrożone	dobry stan ekologiczny, dobry stan chemiczny
3	Orla od Jeziora Więcborskiego do wypływu z jeziora Witosławskiego PLRW600025188487	naturalna część wód	zły	zagrożone	dobry stan ekologiczny, dobry stan chemiczny
4	Lubawka PLRW6000181884894	naturalna część wód	dobry	niezagrożone	dobry stan ekologiczny, dobry stan chemiczny
5	Dopływ spod Kaźmierzowa PLRW6000181884892	naturalna część wód	dobry	niezagrożone	dobry stan ekologiczny, dobry stan chemiczny
6	Krówka z jeziorem Wierzchucińskim Małym do wpływu do jeziora Krosna PLRW2000172927671	naturalna część wód	zły	zagrożone	dobry stan ekologiczny, dobry stan chemiczny
7	Lubcza PLRW600018188449	naturalna część wód	zły	niezagrożone	dobry stan ekologiczny, dobry stan chemiczny

Stosowanie cieczy pofermentacyjnych zgodnie z przepisami Rozporządzenia Rady Ministrów z dnia 5 czerwca 2018 r. w sprawie przyjęcia "Programu działań mających na celu zmniejszenie zanieczyszczenia wód azotanami pochodzącymi ze źródeł rolniczych oraz zapobieganie dalszemu zanieczyszczeniu" (Dz.U.2018.0.1339), a także na podstawie zatwierdzonego planu nawożenia, w dawkach nie przekraczających 170 kg azotu na hektar użytku rolnego nie będzie wpływać na możliwość osiągnięcia celów środowiskowych określonych dla poszczególnych JCWP.

Wskazać należy, że możliwość wykorzystania cieczy pofermentacyjnych związana będzie z możliwością wyeliminowania stosowania części nawozów mineralnych, które charakteryzują się większą mobilnością i ewentualnym potencjałem wzbogacania w substancje powodującej eutrofizację wód niż w znacznej mierze zmineralizowane substancje zawarte w pofermencie. Ponadto stosowanie pofermentu ma także znaczenie w zakresie nawadniania upraw, którego to elementu nie zapewnia stosowanie nawozów mineralnych.

4.2.3. Gospodarowanie odpadami – etap likwidacji przedsięwzięcia

W przypadku, gdy zakończenie działalności przedsięwzięcia będzie związane z rozbiórką obiektów budowlanych wytworzone będą głównie odpady betonu oraz gruz betonowy (17 01 01), gruz ceglany (17 01 02), zmieszane odpady gruzu i elementów wyposażenia (17 01 07), a także żelazo i stal (17 04 05 np. pręty z konstrukcji zbrojeniowych), kable z instalacji elektrycznych (17 04 11). Odpady powstające podczas prac rozbiórkowych zgodnie z art. 3 ust. 32 ustawy o odpadach (Dz.U.2013.0.21 ze zm.) zostaną zagospodarowane przez przedsiębiorstwa świadczące usługę z tego zakresu. Łączna ilość odpadów rozbiórkowych może osiągnąć szacowaną masę około 1000-1500 Mg.

4.3. Emisje do powietrza

4.3.1. Emisje na etapie realizacji przedsięwzięcia

Niewielkie emisje zanieczyszczeń związane z realizacją inwestycji będą pochodzić ze spalania oleju napędowego w silnikach pojazdów roboczych związanych z etapem budowy (koparka, dźwig, ładowarka, transport) oraz etapem dostawy elementów wyposażenia biogazowni. Natężenie ruchu pojazdów, na etapie budowy, będzie podobne lub mniejsze w porównaniu do etapu eksploatacji przedsięwzięcia (opis wielkości emisji i oddziaływania na środowisko w kolejnym punkcie).

Określa się, iż emisja zanieczyszczeń z silników pojazdów na etapie budowy będzie niewielka i poza granicami, do których Wnioskodawca posiada tytuł prawny nie spowoduje przekroczenia wartości odniesienia zanieczyszczeń w powietrzu, o których mowa w Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 26 stycznia 2010 r. w sprawie wartości odniesienia dla niektórych substancji w powietrzu (Dz.U.2010.16.87).

4.3.2. Emisje na etapie eksploatacji przedsięwzięcia

W przypadku planowanego do realizacji przedsięwzięcia tj. eksploatacji biogazowni, emisje zanieczyszczeń do powietrza będą pochodzić ze źródeł stacjonarnych (2 kogeneratory, pochodnia awaryjna) i ruchomych co obejmuje emisję wynikającą ze spalania oleju napędowego przez środki transportu oraz sprzęt przeznaczony do prac na terenie zakładu (ładowarka, ciągnik).

Na etapie rozruchu zbiorników fermentacyjnych, w przypadku braku biogazu, energia cieplna może być pozyskiwana ze spalania oleju opałowego.

Emisje ze spalania biogazu

W celu skojarzonego wytwarzania energii cieplnej i elektrycznej wykorzystywane będą dwa kogeneratory o mocy 800 kW każdy spalające wytworzony w biogazowni biogaz. Przewidywane ilość spalane go biogazu wyniesie do 6447060 m³/rok, przyjęta wartość opałowa biogazu zawierającego 50% metanu wynosi 17200 kJ/m³. Górny pułap zawartości siarki po odsiarczeniu biogazu przyjęto 20 mg/m³. Produkty spalania biogazu w kogeneratorach będą odprowadzane za pośrednictwem rur wydechowych urządzeń wyposażonych w tłumiki (d = 0,25 m, h = 5 m). W przypadku awarii któregoś z kogeneratorów automatycznie załączana będzie pochodnia awaryjna spalająca ilość biogazu, która w normalnych warunkach spalana była by w danym kogeneratorze.

W celu obliczenia emisji zanieczyszczeń do atmosfery z procesu spalania biogazu wykorzystano wskaźniki emisji KOBiZE określone dla gazu ziemnego [27]:

1. tlenki siarki (SO_x/SO₂): 0,002 x 20 = 0,04 g/m³
2. tlenki azotu (NO_x/NO₂): 1,75 g/m³
3. tlenek węgla (CO): 0,24 g/m³
4. dwutlenku węgla (CO₂): 2000 g/m³
5. pył całkowity zawieszony TSP: 0,0005 g/m³ (TSP = 100% PM_{2,5}).

Emisję zanieczyszczeń z procesu spalania biogazu w pojedynczym kogeneratorze lub pochodni zestawiono w tabeli 11.

Tabela 11 Emisja zanieczyszczeń do powietrza z pojedynczego kogenerators/pochodni

Nazwa zanieczyszczenia	Wskaźnik Emisji kg/mln m ³	Emisja maksymalna		Emisja roczna i średnioroczna	
		mg/s	kg/h	Mg/rok	kg/h
Pył	0,500	0,0512	0,0001844	0,001612	0,0001840
w tym pył do 2,5 μm	0,5	0,0512	0,0001844	0,001612	0,0001840
w tym pył do 10 μm	0,5	0,0512	0,0001844	0,001612	0,0001840
Dwutlenek siarki (SO ₂)	40	4,10	0,01475	0,1289	0,01472
Tlenki azotu jako NO ₂	1750	179,3	0,645	5,64	0,644
Tlenek węgla (CO)	240	24,59	0,0885	0,774	0,0883

Czas emisji = 8760 godzin, B_{max} = 0,3688 tys.m³/h Brok = 3223,5 tys.m³/rok

Emisje ze spalania oleju napędowego w silnikach pojazdów

Przewidywany ruch pojazdów na terenie zakładu (faza eksploatacji) będzie obejmował: pracę ładowarki i ciągnika, ruch ciężarówek transportowych, ruch pojazdów osobowych. Przyjęte, godzinowe natężenie ruchu pojazdów obejmuje 2 ciężarówki 20-25 Mg, 1 pojazd osobowy, pracę ładowarki i ciągnika (łącznie 5 pojazdów w ciągu godziny).

Dane dotyczące ruchu pojazdów wykorzystane w celu określenia emisji zestawiono w tabeli poniżej.

Tabela 12 Zestawienie danych do obliczeń emisji zanieczyszczeń do powietrza, których źródłem są pojazdy

rodzaj	technologia	udział [%]	prędkość [km/h]
Pojazdy osobowe			
Benzyna <1,4 l	PC Euro 3	5	10
Pojazdy ciężkie			
Sztywne podwozie <=7,5 t (ładowarka, ciągnik)	HD Euro III	80	15
Sztywne podwozie 14 - 20 t	HD Euro III	15	10

Obliczenia wielkości emisji zanieczyszczeń, których źródłem jest spalanie paliw w pojazdach wykonano programem komputerowym OPERAT FB, moduł „samochody”. Program do obliczenia emisji źródeł transportu drogowego stosuje metodykę EMEP/Corinair Group 7: Road transport, opublikowaną w 2007 r. wykorzystaną m.in. w programie COPERT IV. Zestawienie obliczonej emisji zanieczyszczeń ze spalania paliw w pojazdach przedstawiono w tabeli 13.

Tabela 13 Obliczona, łączna emisja zanieczyszczeń emitowanych z pojazdów manewrujących w granicach projektowanego zakładu

Substancja	Emisja gorąca, EHOT Mg (metale kg)	Emisja zimna, ECOLD Mg (metale kg)	Emisja odparowania, EEVAP Mg (metale kg)	Emisja ze ścierania opon, hamulców i powierzchni drogi Mg	Emisja łączna Mg (metale kg)
CO	0,01095	-	-		0,01095
NO _x	0,0319	-	-		0,0319
LZO	0,002778	-	0,0001239		0,002902
Pył ogółem	0,00098	-	-	0,000929	0,001909
CH ₄	0,0000546	-	0,00000687		0,0000614
NH ₃	0,0000252	-	-		0,0000252
N ₂ O	0,0000002822	-	-		0,0000002822
NMVOC(NMLZO)	0,002723	-	0,0001171		0,00284
CO ₂	3,43	-	-		3,43
SO ₂	0,0001094	-	-		0,0001094
Ołów	0,0001074	-	-		0,0001074
Kadm	0,00001094	-	-		0,00001094
Miedź	0,00186	-	-		0,00186
Chrom	0,0000547	-	-		0,0000547
Nikiel	0,0000766	-	-		0,0000766
Selen	0,00001094	-	-		0,00001094
Cynk	0,001094	-	-		0,001094
NO	0,02743	-	-		0,02743

NO ₂	0,00446	-	-	0,00446
Węglowodory alifatyczne (bez metanu)	0,001282	-	0,0001026	0,001385
Węglowodory aromatyczne	0,000687	-	0,00002137	0,000709
Benzen	0,000002465	-	0,000001202	0,00000367

Łączna emisja z terenu biogazowni

Łączną emisję zanieczyszczeń z terenu projektowanej biogazowni w m. Sitno, dla których określono wartości odniesienia zestawiono w tabeli 14.

Tabela 14 Zestawienie łącznej emisji substancji z terenu projektowanej biogazowni

nazwa zanieczyszczenia	emisja maksymalna [kg/h]	emisja roczna [Mg/rok]
pył ogółem TSP*	0,000805	0,00513
pył PM _{2,5}	0,000805	0,00513
pył PM ₁₀ *	0,000805	0,00513
dwutlenek siarki*	0,02953	0,258
tlenki azotu	1,298	11,31
tlenek węgla*	0,1795	1,558
amoniak*	5,75E-6	0,0000252
benzen*	8,37E-7	3,67E-6
ołów*	2,45E-8	1,07E-7
węglowodory aromatyczne*	0,000162	0,000709
węglowodory alifatyczne*	0,0003161	0,001385

*substancje, których stężenia są $\leq 10\%D1$

Parametry emisji i emitorów zestawiono w tabeli 15.

Tabela 15 Parametry emitorów i emisji – projektowana biogazownia w m. Sitno

Symbol	Nazwa emitora	Wysokość m	Przekrój m	Prędkość gazów m/s	Temp. gazów K	Xe m	Ye m	Nazwa zanieczyszczenia	Emisja maks. kg/h	Emisja roczna Mg/rok	Emisja średnioroczna kg/h								
E-1	Kogenerator nr 1	5	0,25	26,09	453	361	458	pył ogółem	0,0001844	0,001612	0,000184								
								-w tym pył do 2,5 µm	0,0001844	0,001612	0,000184								
								-w tym pył do 10 µm	0,0001844	0,001612	0,000184								
								dwutlenek siarki	0,01475	0,1289	0,01472								
								tlenki azotu	0,645	5,64	0,644								
								tlenek węgla	0,0885	0,774	0,0883								
E-2	Kogenerator nr 2	5	0,25	26,09	453	363	467	pył ogółem	0,0001844	0,00161	0,0001838								
								-w tym pył do 2,5 µm	0,0001844	0,00161	0,0001838								
								-w tym pył do 10 µm	0,0001844	0,00161	0,0001838								
								dwutlenek siarki	0,01475	0,1289	0,01472								
								tlenki azotu	0,645	5,64	0,644								
								tlenek węgla	0,0885	0,774	0,0883								
E-3	plac manewrowy	0,2 P	pow. 5855,5 m ²	0	293	430,8	496,7	tlenek węgla	0,002498	0,01095	0,00125								
								tlenki azotu	0,00728	0,0319	0,00364								
								pył ogółem	0,000436	0,001909	0,0002179								
								-w tym pył do 2,5 µm	0,000436	0,001909	0,0002179								
								-w tym pył do 10 µm	0,000436	0,001909	0,0002179								
								amoniak	5,75E-6	0,0000252	2,88E-6								
								dwutlenek siarki	0,00002498	0,0001094	0,00001249								
								ołów	2,45E-8	1,07E-7	1,23E-8								
								węglowodory alifatyczne	0,0003161	0,001385	0,0001581								
								węglowodory aromatyczne	0,000162	0,000709	0,0000809								
								benzen	8,37E-7	3,67E-6	4,19E-7								
								E4	Pochodnia* (50% obciążenia – wariant II)	7	0,5	8,5	522,5	375	453	pył ogółem	0,0002093	0,001612	0,000184
																-w tym pył do 2,5 µm	0,0002093	0,001612	0,000184
-w tym pył do 10 µm	0,0002093	0,001612	0,000184																
dwutlenek siarki	0,01674	0,1289	0,01472																
tlenki azotu	0,733	5,64	0,644																
tlenek węgla	0,1005	0,774	0,0883																
Pochodnia* (100% obciążenia – wariant III))	7	0,5	15,4	522,5	375	453	pył ogółem		0,000368	0,00322	0,000368								
							-w tym pył do 2,5 µm		0,000368	0,00322	0,000368								
							-w tym pył do 10 µm		0,000368	0,00322	0,000368								
							dwutlenek siarki		0,02947	0,2579	0,02944								
							tlenki azotu		1,289	11,28	1,288								
							tlenek węgla		0,1768	1,547	0,1766								

Legenda: P –powierzchniowy, L -liniowy, Z -zadaszony B -wylot boczny

* pochodnia nie pracuje w przypadku pracy 2 kogeneratorów

4.4. Emisje hałasu

4.4.1. Emisje na etapie realizacji i likwidacji przedsięwzięcia

Niewielkie emisje hałasu związane z realizacją inwestycji bądź prac rozbiurkowych będą pochodzić z pracy silników maszyn i urządzeń wykorzystywanych do prac i robót budowlanych oraz dostawą elementów wyposażenia projektowanej biogazowni. Natężenie ruchu pojazdów, na etapie budowy/rozbiórki, będzie podobne lub mniejsze w porównaniu do etapu eksploatacji przedsięwzięcia.

Oddziaływanie to będzie miało charakter przejściowy i krótkotrwały, do czasu zakończenia budowy. Przewidywany poziom emisji hałasu nie będzie wymagał stosowania jakichkolwiek rozwiązań redukujących propagację dźwięków do otoczenia.

4.4.2. Emisje na etapie eksploatacji przedsięwzięcia

Eksploatacja biogazowni związana będzie z emisją hałasu z kogeneratorów (2 szt.), sprężarek (2 szt.), wentylatorów dachowych hali suszarni (5 szt.) oraz ruchu pojazdów.

Źródła hałasu

Źródła bezpośrednie

Równoważne moce akustyczne źródeł bezpośrednich stacjonarnych przyjęto na podstawie danych od producentów urządzeń planowanych do instalacji oraz urządzeń o podobnej mocy i właściwościach. Równoważne moce akustyczne źródeł bezpośrednich przedstawiono w tabeli poniżej.

Tabela 16 Charakterystyka bezpośrednich źródeł hałasu

Nr na załączniku graficznym	Pełna nazwa źródła	Poziom A mocy akustycznej źródła, dB	Czas aktywności źródła [h]	Równoważny poziom A mocy akustycznej źródła, dB (w przeliczeniu na czas pracy)
1-5	wentylatory dachowe – hala suszarni	62,0	24	62,0

Źródła bezpośrednie ruchome:

Ruch pojazdów będzie odbywać się wyłącznie w porze dnia (do 12 godzin). Zakładany ruch pojazdów na terenie przedmiotowej inwestycji obejmuje:

- ruch ładowarki – ciągły ruch 1 pojazdu w porze dnia, nr na załączniku graficznym: 6-25,

- ruch ciągników – ciągły ruch 1 pojazdu w porze dnia, nr na załączniku graficznym: 26-45,
- ruch pojazdów osobowych – ruch 1 pojazdu na godzinę (do 12 pojazdów w porze dnia), nr na załączniku graficznym: 46-58,
- ruch pojazdów ciężarowych – ruch 2 pojazdów na godzinę (do 24 pojazdów w porze dnia), nr na załączniku graficznym: 59-78.

Dopuszczalne moce akustyczne

Moce akustyczne pojazdów przedstawione w poniższej tabeli przyjęto na podstawie instrukcji nr 338 Instytutu Techniki Budowlanej w Warszawie:

Tabela 17 Moce akustyczne pojazdów

Operacja	Moc akustyczna [dB]	Czas operacji [s]
pojazdy lekkie		
Start	97	5
Hamowanie	94	3
Jazda po terenie, m. in. manewrowanie	94	(zależy od długości drogi)
pojazdy ciężkie		
Start	105	5
Hamowanie	100	3
Jazda po terenie, m. in. manewrowanie	100	(zależy od długości drogi)

Źródła pośrednie

Równoważne moce akustyczne, źródeł pośrednich stacjonarnych przyjęto na podstawie danych od producentów urządzeń (karty katalogowe)

Tabela 18 Charakterystyka pośrednich źródeł hałasu – biogazownia m. Sitno

Nr na załączniku graficznym	Pełna nazwa źródła	Poziom A mocy akustycznej źródła, dB	Czas aktywności źródła [h]	Równoważny poziom A mocy akustycznej źródła, dB
A	kogenerator*	111,0	24	111,0
B	kogenerator*	111,0	24	111,0
C	sprężarki – 2 szt.	88,8	24	88,8

* kogeneratory zostaną umieszczone w kontenerze dźwiękochłonnym o izolacyjności akustycznej na poziomie $R_w=30$ dB.

W obliczeniach nie uwzględniono wyników propagacji hałasu z czasu działania pochodni awaryjnej oraz stacji trafo, ponieważ urządzenia te emitują niższy poziom hałasu niż moduł kogeneratorów, który zastępują. Oddziaływanie w trybie pracy awaryjnej będzie zatem niższe niż przy normalnej eksploatacji.

5. Przewidywane ilości wykorzystanej wody i innych surowców, materiałów, paliw oraz energii, zajęcie powierzchni ziemi

5.1. Etap realizacji przedsięwzięcia

Etap realizacji planowanego przedsięwzięcia będzie związany ze zużyciem materiałów budowlanych, oleju napędowego w silnikach maszyn i urządzeń oraz energii elektrycznej na potrzeby pracy urządzeń wykorzystywanych do prac i robót budowlanych.

- przewidywane zużycie oleju napędowego: 15000 dm³ / czas trwania prac,
- przewidywane zużycie energii elektrycznej: 2000 kW czas trwania prac.

5.2. Etap eksploatacji

Normalne funkcjonowanie biogazowni będzie związane z poborem energii elektrycznej (praca linii technologicznej – mieszadła, pompy, oświetlenie, ogrzewanie budynku socjalnego), poborem wody (splukiwanie placów, mycie pojazdów, pomieszczenie socjalne, WC) oraz ze zużyciem oleju napędowego w silniku ładowarki i ciągnika.

- przewidywane zużycie wody do celów socjalno-bytowych: 146 m³/rok,
- przewidywane zużycie wody do celu prac porządkowych: ok. 2000 m³/rok,
- przewidywane zużycie energii elektrycznej: do 2100 MWh/rok
- przewidywane zużycie oleju napędowego w silniku ładowarki/ciągnika 1000 dm³/miesiąc,
- masa substratów przewidzianych do wytwarzania biogazu: do 91450 Mg/rok,
- ilość spalanego biogazu: od 5705200 do 6447060 m³/rok.

Źródłem zaopatrzenia w wodę będzie przyłącze wodociągowe.

Budowa biogazowni zostanie zrealizowana w granicach dz.ew. 221/2 o powierzchni całkowitej 5,2409 ha. Powierzchnia zabudowy wyniesie 18 366 m², utwardzenia 7685 m², powierzchnia biologicznie czynna 26 358 m².

6. Różnorodność biologiczna oraz wykorzystanie zasobów naturalnych, w tym gleby, wody i powierzchni ziemi

Zgodnie z art. 2 Konwencji o różnorodności biologicznej (Dz.U.2002.184.1532) różnorodność biologiczna to zróżnicowanie wszystkich żywych organizmów pochodzących m.in. z ekosystemów lądowych, morskich i innych wodnych ekosystemów oraz zespołów

ekologicznych, których część stanowią. Dotyczy to różnorodności w obrębie gatunku, pomiędzy gatunkami oraz ekosystemami. Rolnictwo i bioróżnorodność są ściśle powiązane ze sobą obszarach agrobioróżnorodności, bioróżnorodności funkcjonalnej a także w kwestiach związanych z ochroną przyrody.

Realizacja planowanej inwestycji nie spowoduje zniszczenia stanowisk chronionych gatunków roślin, nie będzie również oddziaływać na lokalne populacje roślin i zwierząt. Planowane przedsięwzięcie zlokalizowane będzie na terenie obecnie użytkowanym rolniczo pod produkcję roślinną (pole uprawne). Budowa przedmiotowej biogazowni nie wpłynie istotnie na zmiany siedliskowe i różnorodność biologiczną. Będzie natomiast związana z trwałym zajęciem powierzchni ziemi pod zabudowę i utwardzenia. Budowa obiektów biogazowni nie będzie związana z koniecznością usuwania drzew lub krzewów. Rozbudowa W miejscu projektowanych obiektów prowadzone są zabiegi agrotechniczne, w związku z powyższym brak jest tam siedlisk i stanowisk flory i fauny, w tym gatunków chronionych.

Inwentaryzację przyrodniczą rejonu lokalizacji przedsięwzięcia przedstawiono w załączniku nr 7 do niniejszego opracowania.

7. Ryzyko wystąpienia poważnej awarii lub katastrofy budowlanej i naturalnej

Poważną awarią w rozumieniu art. 3 pkt 23 ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (Dz.U.2008.25.150 ze zm.) jest zdarzenie, w szczególności emisja, pożar lub eksplozja, powstałe w trakcie procesu przemysłowego, magazynowania lub transportu, w których występuje jedna lub więcej niebezpiecznych substancji, prowadzące do natychmiastowego powstania zagrożenia życia lub zdrowia ludzi lub środowiska lub powstanie takiego zagrożenia z opóźnieniem.

Zgodnie z ustawą z dnia 18 kwietnia 2002 r. o stanie klęski żywiołowej (Dz.U.2002.62.558 ze zm.) przez katastrofę naturalną rozumie się zdarzenie związane z działaniem sił natury, w szczególności wyładowania atmosferyczne, wstrząsy sejsmiczne, silne wiatry, intensywne opady atmosferyczne, długotrwałe występowanie ekstremalnych temperatur, osuwiska ziemi, pożary, susze, powodzie, zjawiska lodowe na rzekach i morzu oraz jeziorach i zbiornikach wodnych, masowe występowanie szkodników, chorób roślin lub zwierząt albo chorób zakaźnych ludzi albo też działanie innego żywiołu.

Natomiast zgodnie z art. 73.1 Prawa budowlanego (Dz.U. 1994.89.414 ze zm.) katastrofą budowlaną jest niezamierzone, gwałtowne zniszczenie obiektu budowlanego lub jego części, a także konstrukcyjnych elementów rusztowań, elementów urządzeń

formujących, ścianek szczelnych i obudowy wykopów. Do głównych przyczyn katastrof budowlanych należy zaliczyć:

- wady projektowe (niewystarczająca nośność, nie uwzględnienie w rozwiązaniach projektowych polskich warunków klimatycznych);
- wady konstrukcyjne i technologiczne (zła jakość materiałów używanych do budowy, nieprawidłowa technologia wykonania, nieprawidłowe wykonywanie robót);
- nieprawidłowe warunki użytkowania obiektu (np. zbyt duże jego obciążenie);
- wybuchy gazu;
- podmycie elementów konstrukcyjnych;
- techniczne starzenie się obiektów budowlanych;
- brak zapewnienia odpowiedniego nadzoru nad wykonywaniem robót budowlanych;
- zdarzenia losowe mogące spowodować wystąpienie katastrofy budowlanej (pożary, trzęsienia ziemi, wiatry, opady deszczu i śniegu, powodzie, zagrożenia terrorystyczne [18]).

Stwierdza się, iż planowane przedsięwzięcie polegające na budowie i eksploatacji biogazowni, ze względu na technologię i sposób wykonania a także brak magazynowania lub transportu substancji niebezpiecznych oraz ze względu na położenie poza terenami zagrożonymi wstrząsami sejsmicznymi, ruchami masowymi ziemi, osuwiskami oraz terenami zagrożonymi wystąpieniem powodzi, nie stwarza ryzyka wystąpienia poważnej awarii lub katastrofy naturalnej. Użytkowane budynki/obiekty będą poddawane regularnym przeglądom okresowym, co pozwoli na utrzymanie ich w odpowiednim stanie technicznym, a tym samym ograniczenie do minimum ryzyka katastrofy budowlanej.

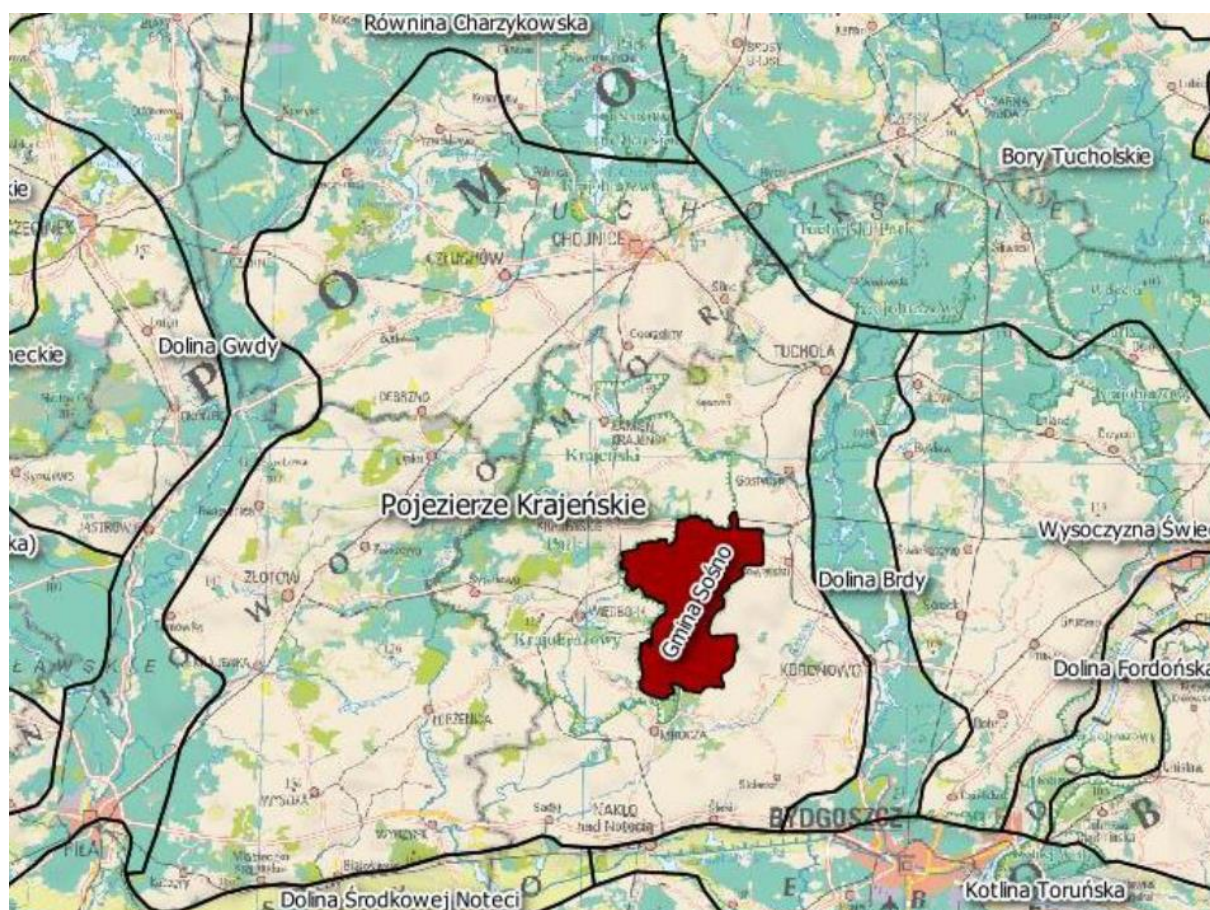
8. Opis elementów przyrodniczych objętych zakresem przewidywanego oddziaływania planowanego przedsięwzięcia

8.1. Położenie fizyczno-geograficzne

Miejscowość Sitno zlokalizowana jest na terenie gminy Sośno, w powiecie sępoleńskim, w północno-zachodniej części województwa kujawsko-pomorskiego, w odległości około 35 km od Bydgoszczy [25].

Obszar gminy Sośno należy do mezoregionu Pojezierze Krajeńskie. Obecne ukształtowanie morfologiczne gminy ma swoją genezę w fazie pomorskiej, zlodowacenia północnopolskiego. Na obszarze tym widoczne są fragmenty stref marginalnych ciągnących się na zachód (w kier. Więcborka) i południowy zachód (w kier. Pęperzyna). Strefy te reprezentują moreny pagórkowate w rejonie miejscowości Ostrówek i występującej pomiędzy

nimi moreny falistej oraz izolowane pagóry kemowe w rejonie miejscowości Sitno. Wspomniane strefy marginalne związane są z szybkim topnieniem lodowca w tej części mezoregionu, które to topnienie z kolei związane było z krótkookresowymi fazami recesji lądolodu. Na pozostałym obszarze gminy występują silnie rozczłonkowane formy kemopodobne (głównie w części centralnej i południowo-wschodniej), porozdzielane rynnami o przebiegu południowym i licznymi zagłębieniami bezodpływowymi. W części wschodniej, w okolicy miejscowości Toninek, z południowego zachodu na północny wschód, biegnie wał ozowy. Wysokości bezwzględne osiągają 144,1 m n.p.m., zaś względne od 4 do 44 m – występują więc stosunkowo duże deniwelacje terenu. Niewielkim i nielicznym dolinom rzecznych o układzie południkowym, towarzyszą liczne zatorfione zagłębienia pojezierne, z których największe powierzchniowo leży na północy gminy (Mazurskie Łąki). W północno-wschodniej części gminy leży jedyne jezioro Dziedno. Położenie gminy Sośno na tle mezoregionów przedstawiono na rys. 5



Rys. 1. Położenie gminy Sośno na tle mezoregionów [25]

8.1.1. Inwentaryzacja przyrodnicza terenu inwestycji i jego otoczenia

W kwietniu 2019 roku dokonano wizji lokalnej miejsca planowanej inwestycji wraz z inwentaryzacją przyrodniczą flory i fauny terenu działki 221/2 oraz jego otoczenia. Wyniki

przeglądu wraz ze zdjęciami fitosocjologicznymi przedłożono w opisie elementów przyrodniczych w załączniku 7.

8.2. Stan jakości powietrza i warunki meteorologiczne

Podstawą klasyfikacji stref w rocznej ocenie jakości powietrza są wartości poziomów: dopuszczalnego, dopuszczalnego powiększonego o margines tolerancji (PM2.5), docelowego i celu długoterminowego określone w Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 24 sierpnia 2012 r. w sprawie poziomów niektórych substancji w powietrzu (Dz.U.2012.0.1031) oraz w dyrektywie 2008/50/WE-CAFE.

W województwie kujawsko-pomorskim roczną ocenę jakości powietrza za rok 2017 wykonano dla:

- Aglomeracji Bydgoskiej,
- miasta Toruń,
- miasta Włocławek,
- strefy kujawsko-pomorskiej, w skład której wchodzi m.in. gmina Sośno.

W ocenach prowadzonych pod kątem spełnienia kryteriów ustanowionych w celu ochrony zdrowia ludzi obecnie uwzględnia się: dwutlenek siarki (SO₂), dwutlenek azotu (NO₂), tlenek węgla (CO), benzen (C₆H₆), ozon (O₃), pył PM10 i PM2,5, metale ciężkie: ołów (Pb), arsen (As), kadm (Cd) i nikiel (Ni) w pyłe PM10 oraz benzo(a)piren (B(a)P) w pyłe PM10. Oceny dokonywane pod kątem spełnienia kryteriów odniesionych do ochrony roślin obejmują: dwutlenek siarki (SO₂), tlenki azotu NO_x i ozon (O₃).

Tabela 19 Klasyfikacja stref województwa kujawsko-pomorskiego [22] ze względu na poszczególne zanieczyszczenia pod kątem ochrony zdrowia – dane strefa kujawsko-pomorska PL0404

lp.	klasy dla poszczególnych zanieczyszczeń w obszarze strefy												uwagi
	SO ₂	NO ₂	CO	C ₆ H ₆	PM10	PM2,5	Pb	As	Cd	Ni	B(a)P	O ₃	
1.	A	A	A	A	C	A	A	A	A	A	C	A (D2)	niedotrzymane poziomy dla pyłu PM10 oraz B(a)P/niedotrzymane poziomy dla ozonu w przypadku celu długoterminowego (2020 r.)

Poziomy stężenie pyłu PM10 oraz benzo(a)pirenu w strefie kujawsko-pomorskiej kształtowały się powyżej poziomu dopuszczalnego (klasa C). Stężenia pozostałych zanieczyszczeń tj. SO₂, NO₂, C₆H₆, CO, metali: Pb, Cd, Ni, As nie przekraczały wartości dopuszczalnych (klasa A). W przypadku stężenia O₃ odnotowano przekroczenia poziomu celu długoterminowego.

Tabela 20 Klasyfikacja stref województwa kujawsko-pomorskiego [18] ze względu na poszczególne zanieczyszczenia pod kątem ochrony roślin

lp.	nazwa strefy	kod strefy	klasy dla poszczególnych zanieczyszczeń w obszarze strefy			uwagi
			SO ₂	NO ₂	O ₃	
1.	strefa pomorska	PL0404	A	A	A (D2)	niedotrzymane poziomy dla ozonu w przypadku celu długoterminowego (2020 r.)

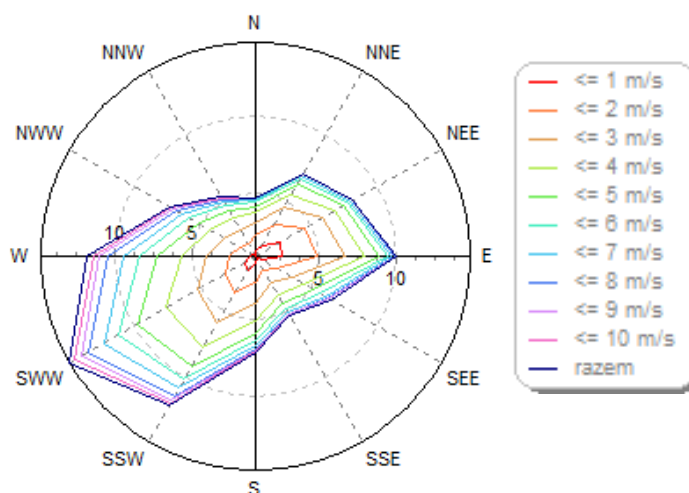
Tło zanieczyszczeń przyjęto na podstawie informacji Departamentu Monitoringu Środowiska GIOŚ, RWMS w Bydgoszczy, pismo z dnia 11.03.2019 r., znak DM.BD.063-1/8019/WS (załącznik 9)

Załącznik 9 Informacja DM.BD.063-1/8019/WS (tło zanieczyszczeń powietrza)

Warunki klimatyczne

Gmina Sośno pod względem klimatycznym zaliczana jest do dzielnicy pomorskiej, ścierają się tu wpływy klimatu morskiego i kontynentalnego. W związku z tym obserwuje się dużą zmienność i różnorodność pogody – zwłaszcza w okresie wiosny i jesieni – oraz kontrastowość przebiegu pogody w poszczególnych latach. Średnia roczna temperatura powietrza wynosi +6,8°C. Początek okresu wegetacji przypada na pierwszą dekadę kwietnia, a koniec na pierwszą dekadę listopada. Przeciętne roczne opady wynoszą ok. 500 mm [20].

W celu określenia zasięgu emisji zanieczyszczeń niezbędnymi informacjami meteorologicznymi są dane z zakresu częstości oraz kierunków występujących wiatrów. W niniejszym raporcie wykorzystano dane Bydgoskiej stacji meteorologicznej. Roczną różę wiatrów dla ww. stacji przedstawiono na rysunku 2.



Rys. 2. Roczna róża wiatrów – stacja meteorologiczna Bydgoszcz

Aerodynamiczny współczynnik szorstkości terenu
oraz teren w promieniu 50h najwyższego emitora

Wpływ podłoża na rozkład zanieczyszczeń w przyziemnej warstwie powietrza atmosferycznego uwzględniono przez przyjęcie średniego parametru aerodynamicznej szorstkości terenu $z_0 = 0,1836$ m. Wpływ aerodynamicznego współczynnika szorstkości (Z_0) uwidacznia się w obliczeniach najwyższych ze stężeń maksymalnych zanieczyszczenia i odległości występowania tego stężenia.

Średni, ważony współczynnik aerodynamicznej szorstkości terenu obliczono na podstawie pokrycia terenu w promieniu pięćdziesięciokrotnej wysokości najwyższego emitora, którym będzie pochodnia awaryjna o wysokości 7 m. Na rysunku poniżej, na podkładzie mapy ewidencyjnej zaznaczono okrąg o promieniu 350 m.



Rys. 3. Okrąg o 50krotnej wysokości emitora o wysokości 7 m – projektowana biogazownia w m. Sitno (1 – zabudowa wiejska, 2 - lasy, 3 – pola uprawne, 4 - zarośla)

W granicach zaznaczonego okręgu znajdują się tereny pokryte lasami, zaroślami i polami uprawnymi oraz tereny zabudowy wiejskiej, w tym projektowanej biogazowni. Udział poszczególnych użytków, odpowiadające im współczynniki aerodynamicznej szorstkości oraz obliczony średni współczynnik z_0 wskazano w tabeli 21.

Tabela 21 Zestawienie powierzchni użytków oraz aerodynamicznej szorstkości terenu

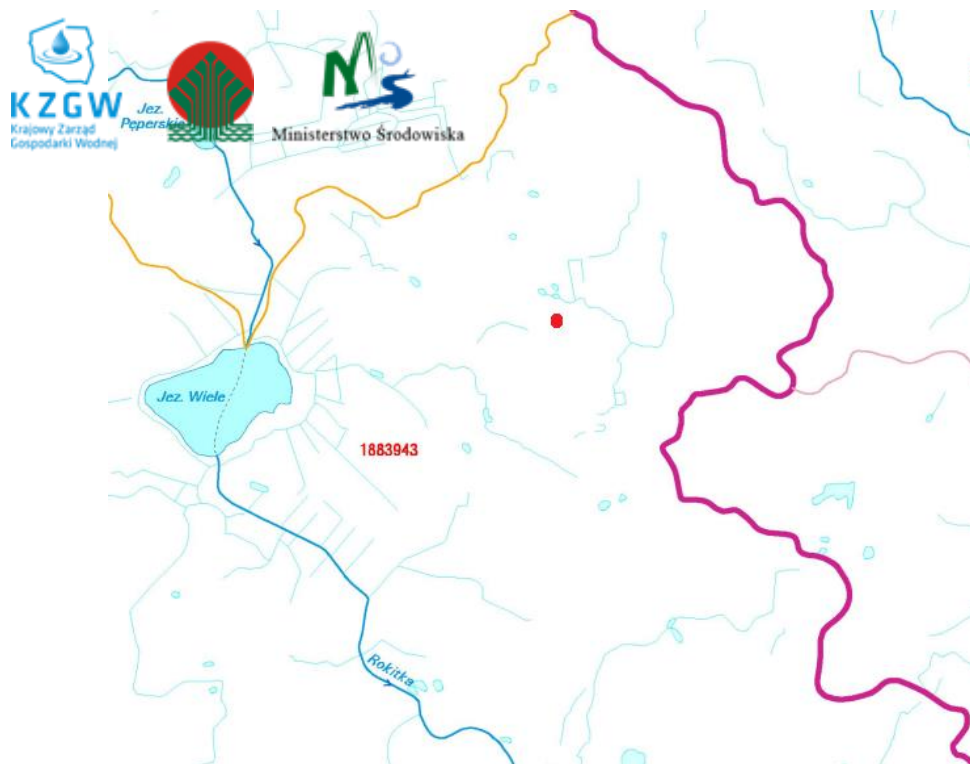
l.p.	opis strefy	powierzchnia [m ²]	aerodynamiczna szorstkość terenu, m
1	zwarta zabudowa wiejska	52 505	0,5
2	lasy	14 823	2
3	sady, zarośla, zagajniki	9 965	0,4
4	poła uprawne	307 552	0,035
4	suma/średnia	384 845	0,1836

8.3.Stan jakości wód powierzchniowych, JCWP

Planowane pr

zedsięwzięcie zlokalizowane jest w zlewni rzeki Noteci oznaczonej symbolem 188394 – Rokitka [14]. Przedmiotowa inwestycja zlokalizowana będzie w obrębie obszaru dorzecza Odry, regionu wodnego Warty, na terenie JCWP Rokitka (PLRW6000181883949) – SCWP nr W1502 dla którego w *Planie gospodarowania wodami na obszarach dorzecza Odry* określono stan jako – zły, status – naturalna część wód. Ocena ryzyka nieosiągnięcia celów środowiskowych dla JCWP – zagrożona. Cel środowiskowy określony w *Planie gospodarowania wodami na obszarze dorzecza Odry* dla JCWP PLRW6000181883949 to osiągnięcie dobrego stanu ekologicznego i dobrego stanu chemicznego, brak odstępstw.

Lokalizację miejsca planowanej inwestycji na tle działów wodnych przedstawiono na rys. 4.



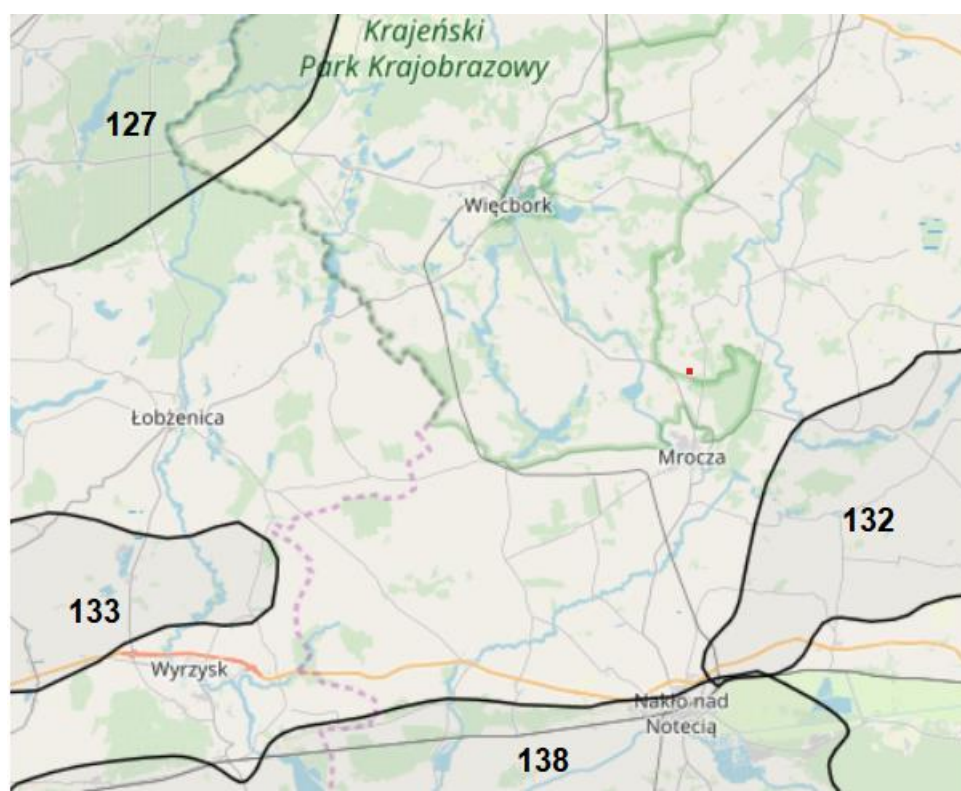
Rys. 4. Lokalizacja miejsca przedmiotowej inwestycji (czerwony punkt) w m. Sitno, gm. Sośno na tle sieci hydrograficznej [źródłem danych hydrograficznych jest Mapa Podziału Hydrograficznego Polski wykonana przez Zakład Hydrografii i Morfologii Koryt Rzecznych Instytutu Meteorologii i Gospodarki Wodnej na zamówienie Ministra Środowiska i sfinansowana ze środków NFOŚiGW] [14]

W bardziej szczegółowej formie lokalizację projektowanej biogazowni na tle działów wodnych przedstawiono na fragmencie mapy hydrograficznej w załączniku 10.

Załącznik 10 Mapa hydrograficzna – lokalizacja projektowanej biogazowni w m. Sitno

Główne zbiorniki wód podziemnych

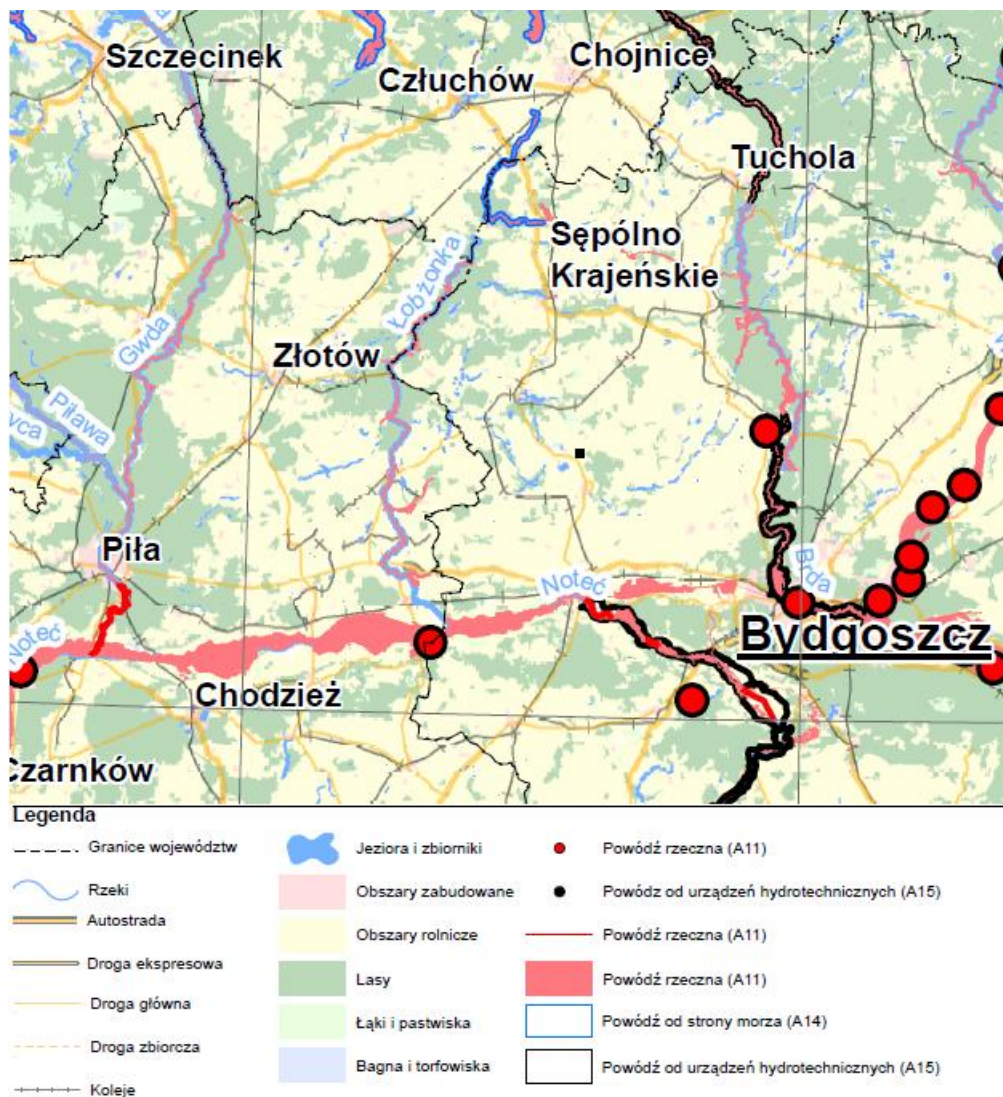
Miejsce planowanego przedsięwzięcia nie znajduje się w granicach obszarów Głównych Zbiorników Wód Podziemnych. Najbliżej zlokalizowane Główne Zbiorniki Wód Podziemnych to GZWP nr 127 (Subzbiornik Złotów-Piła-Strzelce Krajeńskie), GZWP nr 132 (zbiornik międzymorenowy Byszewo), GZWP nr 133 (zbiornik międzymorenowy Młotkowo) oraz GZWP nr 138 (zbiornik Pradolina Toruń – Eberswalde). Lokalizację przedmiotowej inwestycji na tle granic GZWP o numerach 127, 132, 133 i 138 przedstawiono na rys. 5.



Rys. 5. Lokalizacja przedmiotowej inwestycji (czerwony punkt) na tle granic GZWP nr 127, 132, 133 i 138 [39]

Zagrożenie powodziowe

Zgodnie ze Wstępną oceną ryzyka powodziowego [28] teren planowanej inwestycji leży poza obszarem narażonym na wystąpienie powodzi oraz poza obszarem na którym wystąpienie powodzi jest prawdopodobne (rys. 4). Miejsce planowanego przedsięwzięcia leży także poza obszarem na którym na skutek powodzi mogą wystąpić negatywne konsekwencje dla środowiska, dziedzictwa kulturowego i działalności gospodarczej.



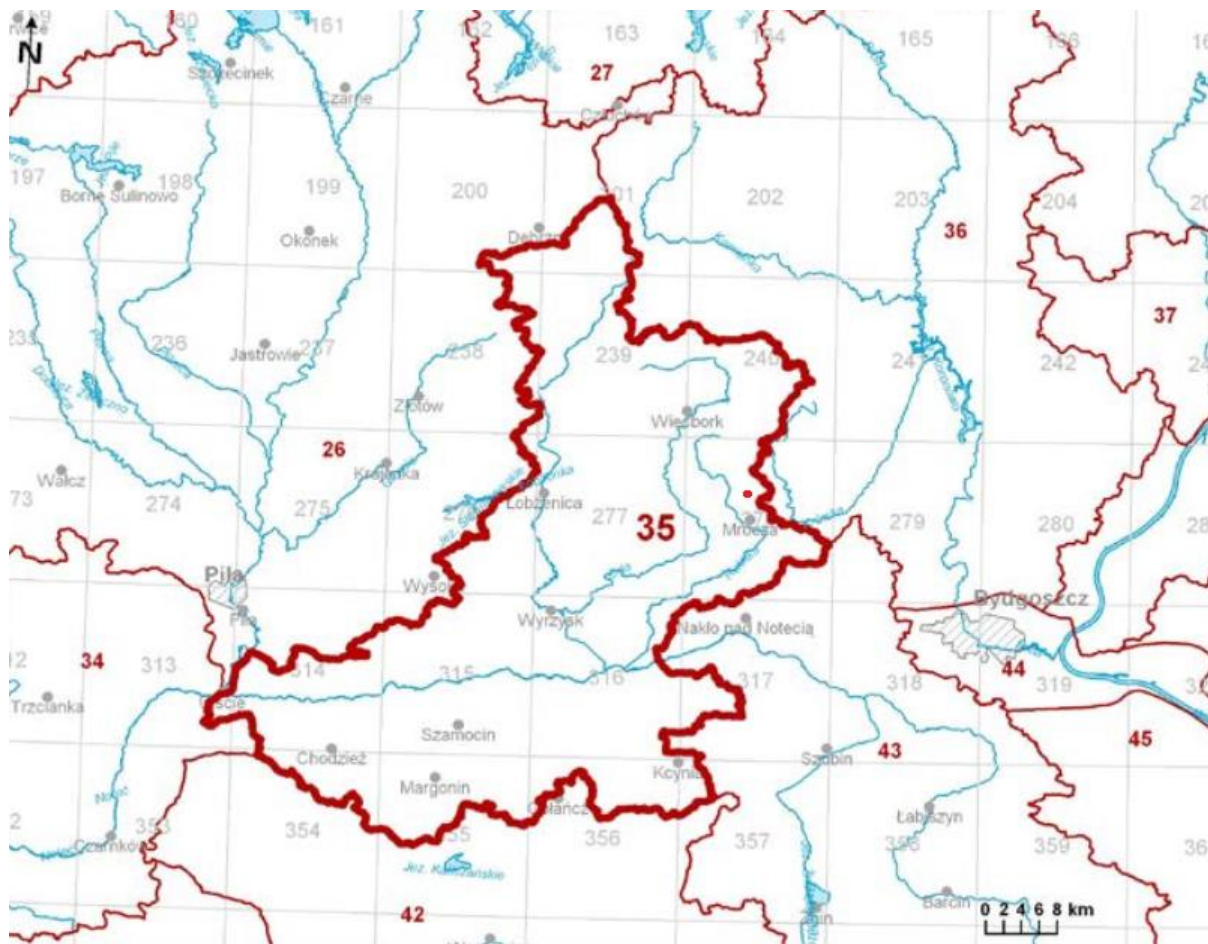
Rys. 6 Mapa obszaru w okolicy miejsca planowanego przedsięwzięcia (czarny punkt) na których wystąpienie powodzi jest prawdopodobne [32]

8.4. Stan jakości wód podziemnych, JCWPd

Biorąc pod uwagę Jednolite Części Wód Podziemnych (JCWPd), miejsce planowanego przedsięwzięcia zlokalizowane jest w granicach JCWPd nr 35 (PLGW600035, rys. 7) dla którego, w *Planie gospodarowania wodami na obszarach dorzecza Odry* określono stan:

- ilościowy – jako dobry,
- chemiczny – jako dobry.

Ocena ryzyka nieosiągnięcia celów środowiskowych – niezagrażona (brak odstępstw). Cel środowiskowy określony dla JCWPd PLGW600035 w *Aktualizacji Programu wodno-środowiskowego kraju* [1] to utrzymanie dobrego stanu ilościowego i dobrego stanu chemicznego oraz jakości wody przeznaczonej do spożycia w grupie 1 (woda przeznaczona do spożycia nie powinna ulec pogorszeniu).



Rys. 7 Lokalizacja przedmiotowej inwestycji w m. Sitno, gm. Sośno (czerwony punkt) na tle granic JCWPd nr 35 [38]

Miejscowość Sitno położona jest w obrębie arkusza Mrocza (nr 278) mapy georodowiskowej Polski. Obszar arkusza Mrocza według podziału regionalnego, zgodnego z Atlasem hydrogeologicznym Polski (Paczyński, 1993), znajduje się w makroregionie północno-zachodnim należącym do regionu pomorskiego [11].

Wody podziemne na obszarze arkusza występują w obrębie dwóch pięter wodonośnych: czwartorzędowego i paleogeńsko-neogeńskiego (Lubowiecki, 2000). W obrębie utworów czwartorzędowych generalnie występuje jeden użytkowy poziom wodonośny. Wyjątkowo, w północno-zachodniej części obszaru arkusza, stwierdzono dwa poziomy, a w rejonie północno-wschodnim (okolice wsi Jaszkowo) użytkowego poziomu wodonośnego brak. Użytkowy poziom wodonośny tworzą piaski i żwiry wodnolodowcowe oraz piaski zastoiskowe zlodowaceń środkowopolskich i północnopolskich, a także piaski i żwiry rzeczne interglacjału eemskiego. Na większości obszaru główny poziom wodonośny występuje na głębokości od kilku do około 70 m (w części północno-zachodniej i południowo-wschodniej arkusza na głębokości 15-50 m, a tylko w części centralnej na głębokościach 5-15 m). Miąższość warstwy wodonośnej jest zmienna, przeważnie wynosi 20-

40 m, a w części centralnej jedynie 10-20 m. Największe miąższości występują w części południowej arkusza (wsie Kosowo, Drażno, Suchary), a najmniejsze (5–10 m) w części północnej (Zabartowo, Pęperzyn, Sitno, Skoraczewo). Wodoprzewodność użytkowego poziomu wodonośnego wynosi przeważnie od 100 do 200 m²/24h. Większe wartości (do 1000 m²/24h) występują w południowej części obszaru arkusza, a tylko w okolicy Drzewianowa, Murucina i Łukowca jest ona mniejsza (poniżej 100 m²/24h). Współczynniki filtracji obliczone dla poszczególnych jednostek hydrogeologicznych wahają się od 10 m/24h w części wschodniej arkusza, do 22 m/24h w części centralnej [11].

Warstwy wodonośne poziomu czwartorzędowego są słabo izolowane, a na obszarach sandrowych brak jest izolacji od wpływów z powierzchni terenu, w związku z czym obserwowane jest znaczne lokalne zróżnicowanie chemizmu wód, powodowane czynnikami antropogenicznymi. Główny obszar zasilania czwartorzędowego piętra wodonośnego znajduje się na północ od omawianego arkusza - generalnie wody spływają więc w kierunku południowym, gdzie regionalną bazę drenażu stanowi Noteć. Jedynie w części północno-wschodniej płyną one w kierunku rzeki Krówki i jeziora Słupowskiego, które stanowią lokalną bazę drenażu Brdy. Na przeważającym obszarze arkusza wody poziomu czwartorzędowego należą do II klasy jakości i wymagają prostego uzdatniania (mangan i żelazo przekraczają stężenia dopuszczalne dla wód pitnych). Do klasy I b (jakość dobra, ale może być nietrwała) zaliczono wody występujące w rejonie południowo-wschodnim arkusza (na północ od Kosowa). Do klasy III zaliczono wody występujące w północno-zachodniej (rejon Zabartowa), północno-wschodniej (rejon na północ od Jaskowa) i południowo-wschodniej części arkusza (rejon wsi Drażno i Samsieczno), gdzie obserwuje się przekroczenia dopuszczalnych stężeń żelaza i manganu oraz dużą utleniałość lub niską zasadowość wód. Poziom wodonośny w osadach paleogeńsko-neogeńskich tworzą piaski drobnoziarniste oligocenu i miocenu, które występują na całym obszarze arkusza, na głębokości 80-110 m. W części zachodniej, środkowej i północno-zachodniej stanowi on główny użytkowy poziom wodonośny. Miąższość warstwy wodonośnej wynosi tam od 20 do 40 m, a wodoprzewodność- przeważnie 200-500 m²/24h. Wody podziemne płyną w kierunku południowym, w stronę Noteci oraz wschodnim, w kierunku Wisły. Zwierciadło wody stabilizuje się na rzędnych od ponad 105 m n. p. m. na północy do poniżej 80 m n. p. m. na południu arkusza [11].

Poziom trzeciorzędowy jest na całej powierzchni dobrze izolowany. Wody piętra trzeciorzędowego zaliczono generalnie do wód o II klasie jakości, tylko miejscami, ze względu na przekroczenia dopuszczalnych stężeń manganu, a także podwyższone zawartości

żelaza i niekiedy lokalnie azotynów - do klasy III. Wody te wymagają zastosowania prostych metod uzdatniania, polegających na usuwaniu żelaza i manganu. Maksymalne wydajności ujęć na tym obszarze osiągają 110 m³/h, a depresje wahają się od 3,5 do 22,0 m [11].

Rozpatrywany obszar inwestycji leży w granicach jednostki hydrogeologicznej $1 \frac{bQII}{Tr}$, gdzie b oznacza stopień izolacji (b – izolacja słaba), Q, Tr – symbol stratygraficzny użytkowego piętra wodonośnego (Q – czwartorzęd, Tr - trzeciorzęd), II – przedział wielkości zasobów dyspozycyjnych jednostkowych (100-200 m³/24h.km²). Główny poziom użytkowy omawianej jednostki, występuje na głębokości 25-40 m poniżej terenu. Jego miąższość wynosi od kilku do kilkunastu metrów. Przewodność zmienia się od 100 do 500 m²/24h, a wydajność potencjalna studni od 30 do ponad 70 m³/h. Miąższość iolującego nadkładu wynosi od kilkunastu do ok. 40 m. Średni moduł zasobów dyspozycyjnych wynosi 100 m³/24h.km² [13].

Hydroizohipsy mapy hydrogeologicznej wykazują, iż przepływ wód czwartorzędowego poziomu wód użytkowych w rejonie przedmiotowej inwestycji w miejscowości Sitno następuje w kierunku południowo-zachodnim, w kierunku Noteci. Wyznaczone hydroizohipsy oraz kierunki spływu wód głównego poziomu użytkowego przedstawiono na wycinku mapy hydrogeologicznej w skali 1:50 000 w załączniku 11.

Załącznik 11 Mapa hydrogeologiczna, skala 1:50 000

8.5. Budowa geologiczna

Obszar objęty granicami arkusza Mrocza położony jest w południowo-wschodniej części antyklinorium pomorskiego, na pograniczu z synklinorium brzeżnym. Na podłożu krystalicznym, zalegającym na głębokości około 10 km, występują utwory starszego paleozoiku reprezentowane przez sfałdowane w czasie orogenezy kaledońskiej morskie osady ordowiku i syluru, przykryte słabo zdyslokowanymi osadami dewonu i dolnego karbonu. Powyżej zalega miąższy (ponad 5 000 m) kompleks osadów cechsztyńsko-mezozoicznych. W najbliższym sąsiedztwie obszaru arkusza rozpoznano wierceniami najwyższe ogniwa osadów jury oraz niższe - kredy dolnej. Bezpośrednio w podłożu osadów paleogeńskich występują silnie zapiaszczone margle, miejscami przechodzące w piaski kwarcowe lub mułki wapniste.

Osady kredy górnej nie zachowały się na skutek intensywnej denudacji trwającej do paleogenu (dolnego oligocenu). Na zrównanej i częściowo zdyslokowanej powierzchni podtrzeciorzędowej zalegają niezgodnie osady paleogenu, reprezentowane przez paleoceńskie margle, eoceńskie piaski wapniste warstw mosińskich dolnych oraz dolnooligocieńskie

kompleksy utworów mułkowo-piaszczystych i mułkowo-ilastych z piaskami kwarcowymi - warstw czempińskich. Osady paleogenu, o miąższości 40–100 m, są utworami morskimi (transgresywnymi i brakicznymi), co potwierdza znaczna domieszka ziaren glaukonitu [11].

Neogeńskie utwory miocenu reprezentowane są przez dwa kompleksy litostratygraficzne o maksymalnej miąższości 165 m: osady piaszczyste (miejscami z pokładami węgla brunatnego) warstw rawickich oraz mułkowo-piaszczyste z węglem brunatnym - warstw ścinawskich. Do mio-pliocenu zaliczono kompleks utworów ilastych z przewarstwieniami mułków piaszczystych, barwy szaroniebieskiej (określony jako warstwy poznańskie), o miąższości 40-60 m. Osady te wykazują zaburzenia glacitektoniczne, których rozprzestrzenienie i skala nie są dostatecznie rozpoznane [11].

Osady czwartorzędowe (plejstoceny i holoceny) pokrywają cały obszar arkusza, a ich miąższość waha się od 36 m w rejonie Mroczy do ponad 133 m w Minikowie. Stratygrafia czwartorzędu nie jest zbyt dobrze poznana, ze względu na brak pewnych i dobrze udokumentowanych stanowisk interglacjalnych. W profilu osadów plejstocenu przyjmuje się istnienie poziomu (lokalnie dwudzielny) glin zwałowych zlodowaceń środkowopolskich (zlodowacenia: odry i warty) - wraz z przykrywającymi go lub podścielającymi osadami wodnolodowcowymi oraz dwóch poziomów glin zlodowaceń północnopolskich (stadia głównego - faz: leszczyńskiej oraz poznańsko-dobrzyńskiej). W czasie transgresji lądolodu zlodowaceń środkowopolskich doszło do lokalnego usunięcia utworów starszego czwartorzędu i glina zwałowa tego wieku miejscami występuje bezpośrednio na utworach neogenu (w okolicach Wąwelnia) [11].

Udokumentowane paleontologicznie osady jeziorne z okresu interglacjalnego eemskiego występują w najbliższym sąsiedztwie arkusza - w Nakle n/Notecią. W okolicach Kosowa (na południe od Mroczy), pod gliną zlodowaceń północnopolskich występują osady rzeczne, które prawdopodobnie również są wieku eemskiego. W pozycji tej zalegają również osady zastoiskowe - mułki i piaski, zawierające substancję organiczną [11].

W stadiale głównym zlodowacenia Wisły nastąpiła akumulacja osadów lodowcowych i wodnolodowcowych faz: leszczyńskiej i poznańsko-dobrzyńskiej. Najstarsze utwory fazy leszczyńskiej, występujące na arkuszu Mrocza, to seria drobnoziarnistych, piaszczystych osadów zastoiskowych o miąższości dochodzącej do 18 metrów, miejscami zawierających wkładki mułków brunatnych. W stropie tej serii występują piaszczysto-żwirowe osady wodnolodowcowe, osiągające w okolicach Mroczy miąższość 97 m. Gliny zwałowe faz leszczyńskiej i poznańsko-dobrzyńskiej (miejscami rozdzielone osadami wodnolodowcowymi) zawierają kry utworów podczwartorzędowych, głównie neogeńskich,

reprezentowanych przez pakiety ilów pstrych oraz mułków i piasków z węglem brunatnym. Miąższość glin zwałowych jest zmienna i wynosi od 2 do około 30 m. Na powierzchni terenu, oprócz bazalnej gliny zwałowej fazy poznańsko-leszczyńskiej występują piaszczysto-żwirowe osady morenowe i wodnolodowcowe pochodzące z okresu recesji lądolodu (deglacjacji) zlodowacenia Wisły (sandr w okolicach Mroczy, liczne kemy i moreny martwego lodu)[11].

Osady holocenijskie występują głównie w wąskich dolinach rzecznych, rynnach subglacialnych i zagłębieniach wytopiskowych. Są to osady związane przede wszystkim z zarastaniem jezior, takie jak: piaski, mułki, kreda jeziorna, namuły torfy i gytie. Zmiany poziomu wód gruntowych związane z transgresją litorynową Bałtyku znacznie przyspieszyły proces zarastania den dolinnych i zagłębień bezodpływowych na tym obszarze [11].

Układ warstw geologicznych oraz przebieg zwierciadła wody poziomu użytkowego w rejonie lokalizacji przedsięwzięcia przedstawiono na przekroju hydrogeologicznym Dębowo-Wyrza-Matyldzin-Orlinek-Konstantowo-Wąwelnio-Wiskitno w załączniku 12.

Załącznik 12 Przekrój hydrogeologiczny Dębowo-Wyrza-Matyldzin-Orlinek-Konstantowo-Wąwelnio-Wiskitno

Tereny zagrożone ruchami masowymi oraz osuwiskami

Zgodnie z danymi zawartymi w Systemie Osłony Przeciwsuwiskowej [24] miejsce planowanego przedsięwzięcia położone jest poza obszarem występowania osuwisk oraz terenów potencjalnie zagrożonych ruchami masowymi.

8.6. Ukształtowanie terenu oraz stan jakości gleby i ziemi

W gminie Sośno 19% gruntów stanowią gleby rdzawe o małej lub bardzo małej przydatności dla rolnictwa. Gleby powstałe na równinie morenowej to przede wszystkim gleby brunatne i płowe. W północnej części gminy Sośno notowane są duże powierzchnie kompleksu żynnego bardzo dobrego – okolice Wielowicza, Wielowiczka, Sośna, Toninka, Dziedna. Natomiast najlepsze kompleksy – pszenno dobry oraz pszenno wadliwy – występują w okolicach wsi Rogalin. W glebach gminy Sośno odnotowano podwyższoną zawartość niklu (2,8-14,2 mg/kg, naturalna zawartość 4-50 mg/kg), przyczyną tych zanieczyszczeń są pojazdy samochodowe. Dlatego przydatność gruntów przylegających do dróg jest ograniczona dla celów rolniczych i leśnych (w odległości 70-120 m od szosy oddziaływanie szkodliwe przestaje istnieć) [25]

8.7. Stan klimatu akustycznego

Polskie wymagania prawne w zakresie ochrony środowiska przed hałasem odnoszą się osobno do dwóch pór doby:

- 16 godzin w porze dziennej w przedziale od 6.00 do 22.00,
- 8 godzin w porze nocnej w przedziale od 22.00 do 6.00.

Wartości dopuszczalnych poziomów dźwięku (równoważnych, oznaczanych L_{Aeq}) w środowisku, zarówno dla pory dziennej, jak i nocnej określone są w załączniku do Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2007 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku (Dz.U.2007.120.826 ze zm.). Poziomy te odnoszą się do terenów wymagających ochrony przed hałasem. Czas uśredniania (wyznaczania, czy pomiaru wartości poziomu L_{Aeq}) przyjęto w rozporządzeniu na 8 godzin dnia i 1 godzinę nocy dla hałasu emitowanego przez instalacje (hałas przemysłowy).

Wartości poziomów dopuszczalnych są zależne od funkcji urbanistycznej, jaką spełnia dany teren. Ich zakres podzielono na 4 klasy. Dla terenów wymagających intensywnej ochrony przed hałasem określone są najniższe poziomy dopuszczalne, natomiast dla terenów, gdzie ochrona przed hałasem nie jest zagadnieniem krytycznym, poziomy dopuszczalne są najwyższe. Przyjęta podstawa kategoryzacji terenów – jego funkcja urbanistyczna – jednoznacznie wskazuje na ścisłe związki między ochroną środowiska przed hałasem a zagospodarowaniem przestrzennym.

Najbliższe tereny akustycznie chronione stanowią tereny zabudowy zagrodowej zlokalizowane na dz. ew. nr 222/3 i 38 oddalonych o ok. 140 m w kierunku północnym. Identyfikacji najbliższych terenów chronionych akustycznie dokonano na podstawie pisma Wójta Gminy Sośno z dnia 18 marca 2019 r. oraz Wójta Gminy Mrocza z dnia 20 marca 2019 r. Kopie wyżej wymienionych pism przedstawiono w załączniku 13 i 14.

Załącznik 13 Pismo Wójta Gminy Sośno z dnia 18 marca 2019 r., znak: RI.6220.1.2019

Załącznik 14 Pismo Wójta Gminy Mrocza z dnia 20 marca 2019 r., znak: RR.6220.12.2019

Zgodnie z tabelą 22 stanowiącą załącznik do powyższego rozporządzenia, dopuszczalny poziom dźwięku A, od źródeł hałasu instalacyjnego, przenikający do środowiska dla terenów zabudowy zagrodowej wynosi:

- $L_{AeqD} = 55$ dB dla kolejnych 8 godzin pory dnia,
- $L_{AeqN} = 45$ dB dla jednej najmniej korzystnej godziny nocy.

Tabela 22 Dopuszczalne poziomy hałasu w środowisku powodowanego przez poszczególne grupy źródeł hałasu, z wyłączeniem hałasu powodowanego przez starty, lądowania i przeloty statków powietrznych oraz linie elektroenergetyczne, wyrażone wskaźnikami $L_{Aeq D}$ i $L_{Aeq N}$, które to wskaźniki mają zastosowanie do ustalania kontroli warunków korzystania ze środowiska, w odniesieniu do jednej doby

Lp.	Przeznaczenie terenu	Dopuszczalny poziom hałasu w [dB]			
		Drogi lub linie kolejowe		Pozostałe obiekty i działalność będąca źródłem hałasu	
		$L_{Aeq D}$ przedział czasu odniesienia równy 16 godzinom	$L_{Aeq N}$ przedział czasu odniesienia równy 8 godzinom	$L_{Aeq D}$ przedział czasu odniesienia równy 8 najmniej korzystnym godzinom dnia, kolejno po sobie następującym	$L_{Aeq N}$ przedział czasu odniesienia równy 1 najmniej korzystnej godzinie nocy
1	a. Strefa ochronna „A” uzdrowiska b. Tereny szpitali poza miastem	50	45	45	40
2	a. Tereny zabudowy mieszkaniowej jednorodzinnej b. Tereny zabudowy związanej ze stałym lub czasowym pobytem dzieci i młodzieży c. Tereny domów opieki społecznej d. Tereny szpitali w miastach	61	56	50	40
3	a. Tereny zabudowy mieszkaniowej wielorodzinnej i zamieszkania zbiorowego b. Tereny zabudowy zagrodowej c. Tereny rekreacyjno-wypoczynkowe d. Tereny mieszkaniowo-usługowe	65	56	55	45
4	Tereny w strefie śródmiejskiej miast powyżej 100 tys. mieszkańców	68	60	55	45

8.8. Środowisko przyrodnicze

W miejscu planowanego przedsięwzięcia nie występują rezerwaty przyrody oraz pomniki przyrody ożywionej i nieożywionej [31]. Zarówno w miejscu, jak i w pobliżu planowanej inwestycji nie występują tereny narażone na degradację powierzchni terenu oraz degradację wód powierzchniowych i podziemnych [31, 33]. Planowane przedsięwzięcie położone jest poza obszarami wodno-błotnymi oraz innymi o płytkim zaleganiu wód podziemnych, wybrzeży i starorzeczy [31], górskimi lub leśnymi. A także poza obszarami o krajobrazie mającym znaczenie kulturowe lub archeologiczne uzdrowisk i obszarów ochrony uzdrowiskowej [31].

Dokładny opis elementów przyrodniczych, gatunki roślin i zwierząt oraz siedliska przyrodnicze w rejonie miejsca realizacji projektowanej inwestycji przedstawiono w załączniku 7.

Teren, na którym planuje się realizację przedsięwzięcia to pole uprawne, na którym regularnie stosowane są zabiegi agrotechniczne: orka, bronowanie, siew, nawożenie, żniwa. W związku z powyższym w granicach działki 221/2 brak jest stałych siedlisk zarówno

naturalnej flory jak i fauny. Korytarz migracji zwierząt w najbliższym otoczeniu terenu inwestycji to głównie sąsiednie lasy. Nie zaobserwowano stałego przebywania zwierząt na omawianym polu uprawnym (dz.ew. 221/2). Powierzchnia zabudowy planowanych obiektów nie będzie ingerować czy nachodzić na żaden fragment sąsiednich lasów.

Wokół biogazowni, zostanie wykonane ogrodzenie. Lokalizację ogrodzenia przedstawiono na podkładzie mapy ewidencyjnej w załączniku 5. Całkowita długość ogrodzenia wyniesie ok. 1072 m. Wygrodenie terenu w rzucie wielokąta nie będzie stanowiło istotnej bariery na drodze zwierząt. Obecny teren dz.ew. 221/2 stanowiący pole uprawne z regularnie wykonywanymi zabiegami agrotechnicznymi, nie stanowi siedliska zwierząt ani istotnego korytarza ich migracji. Wygrodzony obszar będzie mógł być ominięty z każdej strony przez zwierzęta. Wykonanie ogrodzenia nie przerwie szlaków migracji zwierząt, ma na celu zabezpieczenie przed ich ewentualnym dostępem do obiektów biogazowni na etapie ich eksploatacji.

W związku z wykonaniem prac fundamentowych w odległości przekraczającej 10 m od linii drzew nie zajdzie możliwość mechanicznego uszkodzenia drzew bądź ich korzeni przez maszyny budowlane. Ze względów bezpieczeństwa pożarowego żadne maszyny i pojazdy nie będą ustawiane na czas przerw w pracy/postoju w pobliżu drzew. W zasięgu rzutu koron drzew nie będą także lokalizowane przyzmy nadkładu urobku gruntu ani kontenery przeznaczone do magazynowania odpadów wytwarzanych na etapie realizacji przedsięwzięcia.

W celu wyeliminowania potencjalnego zagrożenia dla przemieszczających się płazów, prace ziemne i budowlane będą wykonywane poza okresem marca i kwietnia. W przypadku wydzielenia placu budowy w okresie maj-sierpień, maksymalnie na 2 dni przed zajęciem terenu zostanie on zinwentaryzowany pod kątem występowania aktywnych lęgów ptaków oraz rozrodu zwierząt. Każdorazowo przed podjęciem prac ziemnych oraz prac w wykonanych wykopach dokonywana będzie kontrola obecności zwierząt w ich obrębie. W przypadku obecności zwierząt, zostaną one odłowione i przeniesione poza obręb prowadzonych prac (do lasu po południowo-wschodniej stronie dz.ew. 221/2).

8.9. Formy ochrony przyrody

Teren planowanej inwestycji nie znajduje się w granicach żadnej obszarowej formy ochrony przyrody, o których mowa w ustawie z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody (Dz.U.2004.92.880 ze zm.). Najbliżej zlokalizowane tereny chronione stanowią:

- Krajeński Park Krajobrazowy – granica Parku przebiega wzdłuż granicy dz. ew. nr 221/2 od strony południowej (żaden z obiektów projektowanej biogazowni nie

będzie zlokalizowany w granicach Krajeńskiego PK),

- Rezerwat Jezioro Wieleckie – oddalony o ok. 1,87 km w kierunku zachodnim,
- Obszar Chronionego Krajobrazu Rynny Jezior Byszewskich – oddalony o 5,6 km w kierunku wschodnim,
- Rezerwat Wąwelno oraz Bagno Głusza – oddalone o ok. 12 km w kierunku północno-wschodnim,
- Rezerwat Las Minikowski – oddalony o ok. 15 km w kierunku południowym,
- Rezerwat Łąki Ślesińskie – oddalony o ok. 16 km w kierunku południowym,
- Obszar Chronionego Krajobrazu Dolna Noteci – oddalony o ok. 20 km w kierunku południowo-zachodnim.

Najbliżej zlokalizowane obszary Natura 2000 stanowią:

- Obszar Specjalnej Ochrony Dolina Środkowej Noteci i Kanału Bydgoskiego PLB300001 – oddalony o ok. 14 km w kierunku południowym.
- Specjalny Obszar Ochrony Dolina Noteci PLH300004 – oddalony o ok. 13 km w kierunku południowym.

Lokalizację miejsca planowanego przedsięwzięcia w odniesieniu do najbliższych położonych obszarowych form ochrony przyrody przedstawiono na rys. 8.



Rys. 8. Obszarowe formy ochrony przyrody w okolicach miejsca planowanego przedsięwzięcia (przedmiotowa inwestycja – seledynowy okrąg, 1 – Krajeński Park Krajobrazowy, 2 – Rezerwat Jezioro Wieleckie, 3- Rezerwat Wąwelno, 4 – Rezerwat Bagno Głusza, 5 – OChK Rynny Jezior Byszewskich, 6 – SOO Dolina Noteci, 7 – Rezerwat Las Minikowski, 8 – OSO Dolina Środkowej Noteci i Kanału Bydgoskiego, 9 – Rezerwat Łąki Ślesińskie, 10- OChK Dolina Noteci [30].

9. Opis istniejących w sąsiedztwie lub bezpośrednim zasięgu oddziaływania planowanego przedsięwzięcia zabytków chronionych

W bezpośrednim otoczeniu miejsca planowanego przedsięwzięcia nie występują obiekty wpisane do rejestru zabytków.

Najbliżej położonym obiektem wpisanym do rejestru zabytków jest zlokalizowany w m. Sitno kościół ewangelicki, ob. rzym.-kat. par. pw. sw. Józefa, 1898, (nr rej.: A/1273 z 20.03.2007) [30]. Kościół zlokalizowany jest w odległości ok. 2,9 km w kierunku północnym od dz.ew. 221/2, całkowicie poza możliwym zasięgiem oddziaływania przedsięwzięcia.

10. Opis krajobrazu

W rejonie lokalizacji przedsięwzięcia (dz.ew. 221/2) najpowszechniejszy jest krajobraz równinny i lekko falisty. Krajobraz w miejscu realizacji przedsięwzięcia stanowi krajobraz kulturowy kształtowany przez działalność rolniczą. W odniesieniu do kategorii krajobrazu naturalnego opisywany krajobraz mieści się w klasie krajobrazów nizin, gatunek: krajobrazy równinne i faliste [23]. Poglądowe fotografie panoramiczne rejonu realizacji przedsięwzięcia przedstawiono poniżej.



Rys. 9. Fotografie panoramiczne rejonu dz.ew. 221/2, obręb Sitno. A – widok z terenu dz.ew. 221/2 w kierunku zachodnim (drogi nr 241), B – widok z drogi 241 w kierunku dz.ew. 221/2, C – widok z terenu dz.ew. 221/2 w kierunku wschodnim, zielony znacznik – miejsce realizacji przedsięwzięcia [fot. P. Wojewódzki]

11. Informacja na temat powiązań z innymi przedsięwzięciami i kumulowania się oddziaływań

Na terenie na którym planuje się realizację projektowanej biogazowni a także w bezpośrednim jej otoczeniu nie występują obiekty dla których wydano decyzję o środowiskowych uwarunkowaniach.

W związku z tym, że w pobliżu lokalizacji projektowanej biogazowni brak jest innych obiektów spalających paliwa (biogazownie, układy kogeneracyjne, kotłownie, etc.) nie występują oddziaływania skumulowane.

12. Opis przewidywanych skutków dla środowiska w przypadku niepodjęcia przedsięwzięcia

Niepodjęcie przedsięwzięcia wiąże się z pozostawieniem działki nr 221/2 w stanie istniejącym tj. terenu na którym prowadzona jest produkcja roślinna.

Zaniechanie realizacji przedsięwzięcia wiąże się także z brakiem występowania emisji opisanych w punkcie 4.

W związku z tym, że w projektowanej biogazowni przewiduje się wykorzystywanie m.in. gnojowicy z fermy trzody chlewnej w m. Konstantowo, należy wskazać że eksploatacja biogazowni pozwoli na ograniczenie operacji związanych z przechowywaniem i stosowanej gnojowicy. Bezpośrednie wprowadzanie gnojowicy do hermetycznych urządzeń biogazowni wpływać będzie korzystnie na stan jakości zapachowej powietrza w otoczeniu fermy trzody chlewnej. Zaniechanie realizacji przedsięwzięcia będzie wywierało pośredni skutek dotyczący wyżej opisanej kwestii ograniczenia uciążliwości zapachowej, której źródłem są obiekty fermy trzody chlewnej, tj. nie nastąpi redukcja emisji substancji złoonych z terenu fermy.

13. Opis wariantów realizacji i funkcjonowania przedsięwzięcia

Analizowane warianty realizacji przedsięwzięcia dotyczą, niżej opisanych rozwiązań technicznych lub lokalizacyjnych.

W zakresie lokalizacji miejsca realizacji inwestycji brak jest rozwiązań alternatywnych, gdyż położenie dz.ew. 221/2 umożliwia w przyszłości realizację inwestycji budowy rurociągu którym można będzie dostarczać gnojowicę z fermy trzody w m. Konstantowo co docelowo znacznie zredukowało by intensywność transportu kołowego. Inne lokalizacje związane były by z koniecznością zarzucenia omawianego projektu. Wariant proponowany obejmuje budowę biogazowni wraz z infrastrukturą w granicach działki 221/2 w gminie Sośno.

Wariantem „zerowym” przedsięwzięcia jest odstąpienie od jego realizacji oraz pozostawienie terenu przewidzianego do realizacji przedsięwzięcia w istniejącym stanie.

Możliwe rozwiązania wariantowe dotyczą szczegółów związanych z lokalizacją poszczególnych urządzeń/obiektów w granicach dz.ew. 221/2, rozwiązań dotyczących kwestii organizacyjnych i technologicznych oraz okresu prowadzenia działalności produkcyjnej. W związku z tym, że rozwiązania wariantowe w ww. obszarach nie wpływają istotnie na oddziaływanie przedsięwzięcia na środowisko brak jest przesłanek merytorycznych do ich szczegółowej analizy.

W zakresie wariantów technologicznych przedsięwzięcia uwzględnić można osobne wykonanie zbiorników do prowadzenia wydzielonej fazy hydrolizy oraz oddzielne przeznaczenie zbiorników do realizacji pozostałych faz procesu fermentacji metanowej co związane było by z koniecznością wykonania dodatkowego zbiornika, zajęciem większej powierzchni oraz większą materiałochłonnością inwestycji. W związku z powyższym odstąpiono od analizowania takiego wariantu realizacji przedsięwzięcia.

W odniesieniu do magazynowania cieczy pofermentacyjnych alternatywą jest wykonanie 2 okrągłych zbiorników żelbetowych lub stalowych emaliowanych. Z uwagi, że inwestor przewiduje wykonanie zamkniętych zbiorników magazynowych aby ograniczyć potencjalne uciążliwości zapachowe oraz obecnie koszty inwestycyjne w zakresie wykonania zbiorników okrągłych o średnicy około 50 m są zdecydowanie wyższe niż wykonanie magazynów frakcji płynnej pofermentu jako zamkniętej (przykrytej membraną) szczelnej 2 komorowej laguny odstąpiono od analizowania takiego wariantu realizacji przedsięwzięcia.

Wariantem realizacji przedsięwzięcia jest także jego skala, wariant proponowany obejmuje wykonanie urządzeń o łącznej mocy 1,6 MW. Alternatywnym rozwiązaniem jest redukcja skali przedsięwzięcia i wykonanie mniejszego obiektu, przyczym wskazać należy że obiekt o mocy < 1 MW jest z przyczyn ekonomicznych nieakceptowany przez Inwestora. Ostateczna wielkość urządzeń i obiektów biogazowni zostanie przyjęta dopiero po uzyskaniu od Operatora Sieci Energetycznej informacji o mocy elektrycznej możliwej do przyjęcia przez lokalną sieć. Powyższa informacja jest udzielana dopiero po przedłożeniu decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach w związku z czym niemożliwe jest na obecnym etapie określenie docelowego wariantu i ostatecznej skali przedsięwzięcia. W związku z powyższym wszystkie informacje podane w raporcie dotyczą maksymalnej mocy i wielkości urządzeń biogazowni oraz zużycia surowców natomiast faktycznie zrealizowane przedsięwzięcie może dotyczyć obiektu o mniejszych parametrach układu kogeneracyjnego.

14. Określenie przewidywanego oddziaływania na środowisko

14.1. Oddziaływanie na wody podziemne i powierzchniowe

14.1.1. Oddziaływanie ze względu na pobór wody

Nie dotyczy – zakład będzie zaopatrywany w wodę poprzez przyłącze wodociągowe. Nie będzie zachodzić oddziaływanie związane z eksploatacją ujęcia wód podziemnych lub powierzchniowych.

14.1.2. Oddziaływanie związane z odprowadzaniem ścieków bytowych

Ścieki bytowe powstawać będą w węźle sanitarnym znajdującym się w pomieszczeniu socjalnym. Z urządzeń sanitarnych korzystać będą pracownicy Zakładu. Ścieki z sanitariatu będą odprowadzane do zbiornika bezodpływowego i następnie wywożone będą do oczyszczalni ścieków. Przewidywana, maksymalna ilość ścieków od 5 pracowników przy założeniu zużycia wody ok. 80 dm³/osobę/dobę (Dz.U.2002.8.70) wyniesie:

$$5 \times 80 \times 0,001 = 0,40 \text{ m}^3/\text{dobę}$$

Przy założeniu pracy biogazowni 7 dni w tygodniu (365 dni w roku) roczna objętość ścieków socjalnych wyniesie:

$$0,40 \times 365 = 146 \text{ m}^3/\text{rok}$$

Prognozowany bilans objętości odprowadzanych ścieków bytowych, odniesiony do okresów czasu wskazanych w art. 409 ust 4, pkt 2 ustawy prawo wodne (Dz.U.2017.0.1566 ze zm.) jest następujący:

zrzut ścieku bytowego	wartość
maksymalny godzinowy	$Q_{\max h} = 0,08 \text{ m}^3/\text{h}$
średni dobowy	$Q_{\text{śrd}} = 0,40 \text{ m}^3/\text{d}$
maksymalny roczny	$Q_{\max A} = 146 \text{ m}^3/\text{rok}$

Ze względu na brak wprowadzania ścieków bytowych do wód lub do ziemi nie będzie zachodziło oddziaływanie na te elementy środowiska.

14.1.3. Oddziaływanie związane z odprowadzaniem ścieków przemysłowych

Za ściek przemysłowy należy uznać odcieki z silosów magazynowych substratów stałych magazynowanych w betonowych silosach.

Ilość odcieku zależy od wilgotności magazynowanego materiału. Przy założeniu odcieku 3-5% masy magazynowanego materiału w skali roku wyniesie:

Ilość magazynowanych substratów stałych w silosach wyniesie do:

$$\text{od } 47650 \text{ Mg/r} \times 3\% = 1430 \text{ m}^3/\text{rok}$$

do $47650 \text{ Mg/r} \times 5\% = 2383 \text{ m}^3/\text{rok}$.

Całość odcieku będzie zbierana odwodnieniem liniowym zlokalizowanym przy krawędzi wjazdowej do silosów. Odciek odprowadzany będzie do studni odcieku i następnie przepompowywany będzie do zbiornika komponentów nr 1.

Wody opadowe i roztopowe z powierzchni silosów magazynowych substratów odprowadzane będą tak samo jak odciek do studzienki odcieku i następnie przepompowywane będą do zbiornika komponentów nr 1.

Przewidywana objętość wód opadowych z powierzchni silosów, przy średnim opadzie wynoszącym 500 mm wyniesie:

$$3 \times 1800 \times 500 \times 0,001 = 2700 \text{ m}^3/\text{rok}$$

Ze względu na brak wprowadzania ścieków przemysłowych do wód lub do ziemi nie będzie zachodziło oddziaływanie na te elementy środowiska.

14.1.4. Oddziaływanie związane z odprowadzaniem wód opadowych i roztopowych

Wody opadowe i roztopowe z powierzchni dachu hali suszarni oraz placu manewrowego będą odprowadzane do studzienki odcieku i następnie wykorzystywane do regulacji uwodnienia zawartości reaktorów fermentacji I stopnia.

Wody opadowe z powierzchni pozostałych obiektów i z terenów nieutwardzonych będą swobodnie wsiąkać w grunt.

Powierzchnia dachu hali suszarni oraz placu manewrowego przed silosami magazynowymi wyniesie ok. 6700 m^2 (0,67 ha).

Przepływ obliczeniowy wód deszczowych określa się wg formuły [5]:

$$Q = q \cdot \psi \cdot F \cdot \varphi \text{ [dm}^3/\text{s]}$$

q – miarodajne natężenie deszczu, ψ - współczynnik spływu (0,9 powierzchnia utwardzona szczelna, 0,9 dachy), F – powierzchnia [ha], φ – współczynnik opóźnienia odpływu [-] (pomijany w obliczeniach małych zlewni).

W celu określenia przepływu obliczeniowego oraz maksymalnego przyjęto odpowiednio miarodajne natężenie deszczu $15 \text{ l/s} \cdot \text{ha}$ oraz $130 \text{ l/s} \cdot \text{ha}$.

Przepływ wód deszczowych w odcinku wylotowym kanalizacji deszczowej wyznaczony dla warunków deszczu nawalnego oraz dla warunków obliczeniowych wynosi:

- ❑ (deszcz nawalny): $Q_{\max} = 130 \cdot 0,9 \cdot 0,67 = 78,39 \text{ dm}^3/\text{s}$ ($282,2 \text{ m}^3/\text{h}$),
- ❑ (warunki obl.): $Q_I = 15 \cdot 0,9 \cdot 0,67 = 9,045 \text{ dm}^3/\text{s}$ ($32,6 \text{ m}^3/\text{h}$),

Maksymalna, roczna ilość wód opadowych z rozpatrywanego terenu, przy założeniu opadów rocznych w wysokości 500 mm/m² wyniesie $Q_A = 3350 \text{ m}^3/\text{rok}$.

Uśredniona do okresu doby i godziny objętość wód opadowych i roztopowych wyniesie:

$$Q_{\text{śrd}} = 3350 / 365 = 9,18 \text{ m}^3/\text{d}$$

$$Q_{\text{śrh}} = 3350 / 8760 = 0,38 \text{ m}^3/\text{h}$$

Ze względu na brak wprowadzania zanieczyszczonych wód opadowych do wód lub do ziemi nie będzie zachodziło oddziaływanie na te elementy środowiska.

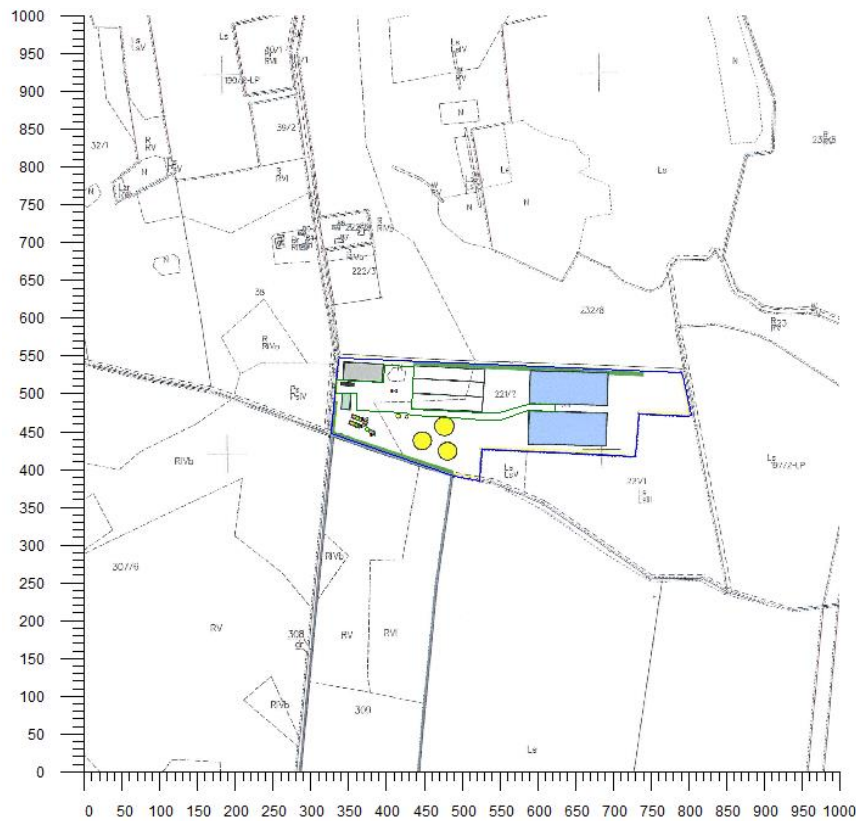
14.2. Oddziaływanie na jakość powietrza, skutki emisji na terenach sąsiednich

W związku z przeprowadzonymi obliczeniami stwierdzono, że emisje zanieczyszczeń wytwarzanych w procesie spalania biogazu w kogeneratorach i pochodni oraz paliw w pojazdach, poza terenem biogazowni (dz.ew. 221/2), nie spowodują przekroczeń wartości odniesienia tych substancji w powietrzu. Wartość odniesienia substancji w powietrzu lub dopuszczalne poziomy substancji w powietrzu uważa się za dotrzymane, jeżeli częstość przekraczania wartości D_1 przez stężenia uśrednione dla 1 godziny jest nie większe niż 0,274% czasu w roku w przypadku dwutlenku siarki, a 0,2% czasu w roku dla pozostałych substancji. Prognozę oddziaływania na jakość powietrza wykonano dla trzech wariantów pracy instalacji:

- równoległa praca dwóch kogeneratorów,
- praca jednego kogeneratorsa i pochodni awaryjnej,
- praca pochodni awaryjnej, kogeneratory wyłączone.

Zestawienie maksymalnych wartości stężeń w sieci receptorów, poza granicami zakładu, substancji dla których określono wartości odniesienia, przedstawiono w tabeli 14, 17 i 20.

Wymienione w tabelach współrzędne nawiązują do lokalnie założonego, ortogonalnego układu X, Y, którego orientacyjny układ przedstawiono na rysunku 10.



Rys. 10. Układ współrzędnych dla obliczeń zanieczyszczeń powietrza w rejonie projektowanej biogazowni w m. Sitno, niebieska linia – granica zakładu (dz.ew. 221/2), zielone punkty i obrysy - emitory

WARIANT NR 1 – równoległa praca 2 kogeneratorów

W tabeli 23 zestawiono najwyższe stężenia maksymalne i średnioroczne zanieczyszczeń dla wariantu równoległej pracy dwóch kogeneratorów o mocy 0,8 MW każdy.

Tabela 23 Wyniki obliczeń stężeń średniorocznych i maksymalnych wokół projektowanej biogazowni, wariant równoległej pracy dwóch kogeneratorów

Parametr	wartość	X	Y
		[m]	[m]
pył PM10			
stężenie maksymalne [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	0,3	330	510
stężenie średnioroczne [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	0,019	330	510
częst. przekroc. D1= 280 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$], %	0,00	-	-
pył PM2,5			
Stężenie maksymalne $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0,334	330	510
Stężenie średnioroczne $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0,0193	330	510
Częstość przekroczeń - nie dotyczy, brak D1	-	-	-
tlenki azotu NO_x			
Stężenie maksymalne $\mu\text{g}/\text{m}^3$	209,9	350	420
Stężenie średnioroczne $\mu\text{g}/\text{m}^3$	13,801	320	460
Częst. przekroc. D1= 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, %	0,18	340	430
dinitlenek siarki SO_2			
Stężenie maksymalne $\mu\text{g}/\text{m}^3$	4,8	350	420
Stężenie średnioroczne $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0,313	320	460
Częst. przekroc. D1= 350 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, %	0,00	-	-
tlenek węgla CO			
Stężenie maksymalne $\mu\text{g}/\text{m}^3$	29,0	350	420

Parametr	wartość	X	Y
		[m]	[m]
Stężenie średnioroczne $\mu\text{g}/\text{m}^3$	1,918	320	460
Częst. przekroc. D1= 30000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, %	0,00	-	-
amoniak			
Stężenie maksymalne $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0,0	330	510
Stężenie średnioroczne $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0,000	330	510
Częst. przekroc. D1= 400 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, %	0,00	-	-
benzen			
Stężenie maksymalne $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0,00	330	510
Stężenie średnioroczne $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0,0001	330	510
Częst. przekroc. D1= 30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, %	0,00	-	-
węglowodory aromatyczne			
Stężenie maksymalne $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0,2	330	510
Stężenie średnioroczne $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0,013	330	510
Częst. przekroc. D1= 1000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, %	0,00	-	-
węglowodory alifatyczne			
Stężenie maksymalne $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0,5	330	510
Stężenie średnioroczne $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0,026	330	510
Częst. przekroc. D1= 3000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, %	0,00	-	-
ołów			
Stężenie maksymalne $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0,00	330	510
Stężenie średnioroczne $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0,0000	330	510
Częstość przekroczeń D1= 5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, %	0,00	-	-

Najwyższa wartość stężeń jednogodzinnych pyłu PM-10 występuje w punkcie o współrzędnych X = 330 Y = 510 m i wynosi $0,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$, wartość ta jest niższa od $0,1 \cdot D1$. Zerowa częstość przekroczeń stężeń jednogodzinnych. Najwyższa wartość stężeń średniorocznych występuje w punkcie o współrzędnych X = 330 Y = 510 m, wynosi $0,019 \mu\text{g}/\text{m}^3$ i nie przekracza wartości dyspozycyjnej (D_a-R)= $19 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Najwyższa wartość stężeń jednogodzinnych pyłu zawieszonego PM 2,5 występuje w punkcie o współrzędnych X = 330 Y = 510 m i wynosi $0,334 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Najwyższa wartość stężeń średniorocznych występuje w punkcie o współrzędnych X = 330 Y = 510 m, wynosi $0,0193 \mu\text{g}/\text{m}^3$ i nie przekracza wartości dyspozycyjnej (D_a-R)= $3 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Najwyższa wartość stężeń jednogodzinnych tlenków azotu występuje w punkcie o współrzędnych X = 350 Y = 420 m i wynosi $209,9 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Najwyższa częstość przekroczeń dla stężeń jednogodzinnych występuje w punkcie o współrzędnych X = 340 Y = 430 m, wynosi 0,18 % i nie przekracza dopuszczalnej 0,2 %. Najwyższa wartość stężeń średniorocznych występuje w punkcie o współrzędnych X = 320 Y = 460 m, wynosi $13,801 \mu\text{g}/\text{m}^3$ i nie przekracza wartości dyspozycyjnej (D_a-R)= $16 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Najwyższa wartość stężeń jednogodzinnych dwutlenku siarki występuje w punkcie o współrzędnych X = 350 Y = 420 m i wynosi $4,8 \mu\text{g}/\text{m}^3$, wartość ta jest niższa od $0,1 \cdot D1$. Zerowa częstość przekroczeń stężeń jednogodzinnych. Najwyższa wartość stężeń średniorocznych występuje w punkcie o współrzędnych X = 320 Y = 460 m, wynosi $0,313 \mu\text{g}/\text{m}^3$ i nie przekracza wartości dyspozycyjnej (D_a-R)= $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Najwyższa wartość stężeń jednogodzinnych tlenku węgla występuje w punkcie o współrzędnych $X = 350$ $Y = 420$ m i wynosi $29,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$, wartość ta jest niższa od $0,1 \cdot \text{D1}$. Zerowa częstość przekroczeń stężeń jednogodzinnych.

Najwyższa wartość stężeń jednogodzinnych amoniaku występuje w punkcie o współrzędnych $X = 330$ $Y = 510$ m i wynosi $0,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$, wartość ta jest niższa od $0,1 \cdot \text{D1}$. Zerowa częstość przekroczeń stężeń jednogodzinnych. Najwyższa wartość stężeń średniorocznych występuje w punkcie o współrzędnych $X = 330$ $Y = 510$ m, wynosi $0,000 \mu\text{g}/\text{m}^3$ i nie przekracza wartości dyspozycyjnej $(\text{D}_a\text{-R}) = 45 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Najwyższa wartość stężeń jednogodzinnych benzenu występuje w punkcie o współrzędnych $X = 330$ $Y = 510$ m i wynosi $0,00 \mu\text{g}/\text{m}^3$, wartość ta jest niższa od $0,1 \cdot \text{D1}$. Zerowa częstość przekroczeń stężeń jednogodzinnych. Najwyższa wartość stężeń średniorocznych występuje w punkcie o współrzędnych $X = 330$ $Y = 510$ m, wynosi $0,0001 \mu\text{g}/\text{m}^3$ i nie przekracza wartości dyspozycyjnej $(\text{D}_a\text{-R}) = 4 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Najwyższa wartość stężeń jednogodzinnych węglowodorów aromatyczne występuje w punkcie o współrzędnych $X = 330$ $Y = 510$ m i wynosi $0,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$, wartość ta jest niższa od $0,1 \cdot \text{D1}$. Zerowa częstość przekroczeń stężeń jednogodzinnych. Najwyższa wartość stężeń średniorocznych występuje w punkcie o współrzędnych $X = 330$ $Y = 510$ m, wynosi $0,013 \mu\text{g}/\text{m}^3$ i nie przekracza wartości dyspozycyjnej $(\text{D}_a\text{-R}) = 38,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Najwyższa wartość stężeń jednogodzinnych węglowodorów alifatycznych występuje w punkcie o współrzędnych $X = 330$ $Y = 510$ m i wynosi $0,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$, wartość ta jest niższa od $0,1 \cdot \text{D1}$. Zerowa częstość przekroczeń stężeń jednogodzinnych. Najwyższa wartość stężeń średniorocznych występuje w punkcie o współrzędnych $X = 330$ $Y = 510$ m, wynosi $0,026 \mu\text{g}/\text{m}^3$ i nie przekracza wartości dyspozycyjnej $(\text{D}_a\text{-R}) = 900 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Najwyższa wartość stężeń jednogodzinnych ołowiu występuje w punkcie o współrzędnych $X = 330$ $Y = 510$ m i wynosi $0,00 \mu\text{g}/\text{m}^3$, wartość ta jest niższa od $0,1 \cdot \text{D1}$. Zerowa częstość przekroczeń stężeń jednogodzinnych. Najwyższa wartość stężeń średniorocznych występuje w punkcie o współrzędnych $X = 330$ $Y = 510$ m, wynosi $0,0000 \mu\text{g}/\text{m}^3$ i nie przekracza wartości dyspozycyjnej $(\text{D}_a\text{-R}) = 0,47 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Dodatkowo dokonano oceny stężeń zanieczyszczeń na granicy biogazowni, zestawienie maksymalnych, obliczonych stężeń zawiera tabela 24.

Tabela 24 Maksymalne stężenia na granicy zakładu (dz.ew. 221/2) – wariant pracy dwóch kogeneratorów

Substancja	Rodzaj wyniku	Wynik	Współrzędne na granicy zakładu	
			X [m]	Y [m]
pył PM-10	Stężenie maksymalne $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0,3	332,9	511,7
	Stężenie średnioroczne $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0,020	332,9	511,7
	Częstość przekroczeń D1= 280 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, %	0,00	327,5	452,0
dwutlenek siarki	Stężenie maksymalne $\mu\text{g}/\text{m}^3$	4,6	379,7	429,1
	Stężenie średnioroczne $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0,303	328,4	461,9
	Częstość przekroczeń D1= 350 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, %	0,00	327,5	452,0
tlenki azotu	Stężenie maksymalne $\mu\text{g}/\text{m}^3$	201,3	379,7	429,1
	Stężenie średnioroczne $\mu\text{g}/\text{m}^3$	13,395	328,4	461,9
	Częstość przekroczeń D1= 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, %	0,02	379,7	429,1
tlenek węgla	Stężenie maksymalne $\mu\text{g}/\text{m}^3$	27,7	333,9	521,7
	Stężenie średnioroczne $\mu\text{g}/\text{m}^3$	1,866	328,4	461,9
	Częstość przekroczeń D1= 30000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, %	0,00	327,5	452,0
amoniak	Stężenie maksymalne $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0,0	332,9	511,7
	Stężenie średnioroczne $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0,000	332,9	511,7
	Częstość przekroczeń D1= 400 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, %	0,00	327,5	452,0
benzen	Stężenie maksymalne $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0,00	332,9	511,7
	Stężenie średnioroczne $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0,0001	332,9	511,7
	Częstość przekroczeń D1= 30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, %	0,00	327,5	452,0
ołów	Stężenie maksymalne $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0,00	332,9	511,7
	Stężenie średnioroczne $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0,0000	332,9	511,7
	Częstość przekroczeń D1= 5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, %	0,00	327,5	452,0
węglowodory aromatyczne	Stężenie maksymalne $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0,2	332,9	511,7
	Stężenie średnioroczne $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0,014	332,9	511,7
	Częstość przekroczeń D1= 1000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, %	0,00	327,5	452,0
węglowodory alifatyczne	Stężenie maksymalne $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0,5	332,9	511,7
	Stężenie średnioroczne $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0,027	332,9	511,7
	Częstość przekroczeń D1= 3000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, %	0,00	327,5	452,0
pył zawieszony PM 2,5	Stężenie maksymalne $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0,313	332,9	511,7
	Stężenie średnioroczne $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0,0196	332,9	511,7
	Częstość przekroczeń - nie dotyczy , brak D1	-	327,5	452,0

Wykonano także obliczenia stężeń zanieczyszczeń powietrza na poziomie najbliższej zabudowy mieszkaniowej zlokalizowanej na działkach ewidencyjnych nr 38 i 222/2. Zestawienie obliczonych stężeń przedstawiono w tabeli 25.

Tabela 25 Zestawienie maksymalnych stężeń substancji na wysokości najbliższej zabudowy mieszkaniowej zlokalizowanej na działkach ewidencyjnych 38 i 222/2, wariant pracy dwóch kogeneratorów

Nazwa zanieczyszczenia	Najwyższe stężenie maksymalne, $\mu\text{g}/\text{m}^3$			Częstość przekroczeń D1, %			Stężenie średnioroczne, $\mu\text{g}/\text{m}^3$		
	Z, m	Obliczone	D1	Z, m	Obliczony	Dyspoz.	Z, m	Obliczone	Da - R
zabudowa zagrodowa dz.ew. 38 X = 297 Y = 692									
pył PM-10	3	0,1	< 280	-	0,00	< 0,2	3	0,001	< 19
dwutlenek siarki	3	2,8	< 350	-	0,00	< 0,274	3	0,041	< 15
tlenki azotu	3	121,3	< 200	-	0,00	< 0,2	3	1,805	< 16
tlenek węgla	3	16,8	< 30000	-	0,00	< 0,2	3	0,250	-
amoniak	3	0,0	< 400	-	0,00	< 0,2	3	0,000	< 45
benzen	3	0,00	< 30	-	0,00	< 0,2	3	0,0000	< 4
ołów	3	0,00	< 5	-	0,00	< 0,2	3	0,0000	< 0,47
węglowodory aromatyczne	3	0,0	< 1000	-	0,00	< 0,2	3	0,000	< 38,7
węglowodory alifatyczne	3	0,1	< 3000	-	0,00	< 0,2	3	0,001	< 900
pył zawieszony PM 2,5	3	0,053	brak	-	-	-	3	0,0007	< 3

Nazwa zanieczyszczenia	Najwyższe stężenie maksymalne, $\mu\text{g}/\text{m}^3$			Częstość przekroczeń D1, %			Stężenie średnioroczne, $\mu\text{g}/\text{m}^3$		
	Z, m	Obliczone	D1	Z, m	Obliczony	Dyspoz.	Z, m	Obliczone	Da - R
zabudowa zagrodowa dz.ew. 222/2 X = 337 Y = 717									
pył PM-10	3	0,1	< 280	-	0,00	< 0,2	3	0,001	< 19
dwutlenek siarki	3	2,6	< 350	-	0,00	< 0,274	3	0,042	< 15
tlenki azotu	3	116,4	< 200	-	0,00	< 0,2	3	1,857	< 16
tlenek węgla	3	16,2	< 30000	-	0,00	< 0,2	3	0,258	-
amoniak	3	0,0	< 400	-	0,00	< 0,2	3	0,000	< 45
benzen	3	0,00	< 30	-	0,00	< 0,2	3	0,0000	< 4
ołów	3	0,00	< 5	-	0,00	< 0,2	3	0,0000	< 0,47
węglowodory aromatyczne	3	0,0	< 1000	-	0,00	< 0,2	3	0,000	< 38,7
węglowodory alifatyczne	3	0,1	< 3000	-	0,00	< 0,2	3	0,001	< 900
pył zawieszony PM 2,5	3	0,053	brak	-	-	-	3	0,0007	< 3

Graficzną prezentację wyników obliczeń zawierają mapy izolinii poszczególnych zanieczyszczeń wykreślone na podkładzie w postaci fragmentu mapy ewidencyjnej, w załączniku 15. Wyniki obliczeń stężeń w sieci receptorów przedstawiono w załączniku tylko w formie elektronicznej.

Załącznik 15 SOPA – projektowana biogazownia w m. Sitno, wariant pracy 2 kogeneratorów

Podsumowując stwierdza się iż emisja zanieczyszczeń do powietrza w przypadku eksploatacji biogazowni wraz z układem kogeneracyjnym składającym się z dwóch urządzeń o mocy do 0,8 MW każde oraz pochodni awaryjnej, w wariantcie równoległej pracy dwóch kogeneratorów, nie będzie powodować przekroczeń wartości odniesienia substancji w powietrzu określonych w Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 26 stycznia 2010 r. w sprawie wartości odniesienia dla niektórych substancji w powietrzu (Dz.U. 2010.16.87). Obliczona emisja jest także znacznie mniejsza niż emisja graniczna, która była by przyczyną przekroczeń wartości dopuszczalnych oraz powodowała by występowanie przekroczeń dopuszczalnych wartości 1-godzinowych z częstotliwością większą niż 0,2% czasu roku.

WARIANT NR 2 - praca jednego kogeneratora i pochodni awaryjnej

W tabeli 26 zestawiono najwyższe stężenia maksymalne i średnioroczne zanieczyszczeń dla wariantu równoległej pracy jednego kogeneratora i pochodni awaryjnej.

Tabela 26 Wyniki obliczeń stężeń średniorocznych i maksymalnych wokół projektowanej biogazowni, wariant pracy jednego kogeneratora i pochodni awaryjnej

parametr	wartość	X	Y
		[m]	[m]
pył PM10			
stężenie maksymalne [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	0,3	330	510
stężenie średnioroczne [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	0,019	330	510
częst. przekroc. D1= 280 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$], %	0,00	-	-
pył PM2,5			
Stężenie maksymalne $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0,334	330	510
Stężenie średnioroczne $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0,0192	330	510
Częstość przekroczeń - nie dotyczy , brak D1	-	-	-

parametr	wartość	X	Y
		[m]	[m]
tlenki azotu NO _x			
Stężenie maksymalne $\mu\text{g}/\text{m}^3$	198,4	330	510
Stężenie średnioroczne $\mu\text{g}/\text{m}^3$	12,914	320	460
Częst. przekroc. D1= 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, %	0,00	-	-
dinitlenek siarki SO ₂			
Stężenie maksymalne $\mu\text{g}/\text{m}^3$	4,5	410	410
Stężenie średnioroczne $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0,293	320	460
Częst. przekroc. D1= 350 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, %	0,00	-	-
tlenek węgla CO			
Stężenie maksymalne $\mu\text{g}/\text{m}^3$	27,8	330	510
Stężenie średnioroczne $\mu\text{g}/\text{m}^3$	1,796	320	460
Częst. przekroc. D1= 30000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, %	0,00	-	-
amoniak			
Stężenie maksymalne $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0,0	330	510
Stężenie średnioroczne $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0,000	330	510
Częst. przekroc. D1= 400 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, %	0,00	-	-
benzen			
Stężenie maksymalne $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0,00	330	510
Stężenie średnioroczne $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0,0001	330	510
Częst. przekroc. D1= 30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, %	0,00	-	-
węglowodory aromatyczne			
Stężenie maksymalne $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0,2	330	510
Stężenie średnioroczne $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0,013	330	510
Częst. przekroc. D1= 1000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, %	0,00	-	-
węglowodory alifatyczne			
Stężenie maksymalne $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0,5	330	510
Stężenie średnioroczne $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0,026	330	510
Częst. przekroc. D1= 3000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, %	0,00	-	-
ołów			
Stężenie maksymalne $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0,00	330	510
Stężenie średnioroczne $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0,0000	330	510
Częstość przekroczeń D1= 5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, %	0,00	-	-

Najwyższa wartość stężeń jednogodzinnych pyłu PM-10 występuje w punkcie o współrzędnych X = 330 Y = 510 m i wynosi 0,3 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, wartość ta jest niższa od 0,1*D1. Zerowa częstość przekroczeń stężeń jednogodzinnych. Najwyższa wartość stężeń średniorocznych występuje w punkcie o współrzędnych X = 330 Y = 510 m, wynosi 0,019 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ i nie przekracza wartości dyspozycyjnej (D_a-R)= 19 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Najwyższa wartość stężeń jednogodzinnych pyłu zawieszonego PM 2,5 występuje w punkcie o współrzędnych X = 330 Y = 510 m i wynosi 0,334 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Najwyższa wartość stężeń średniorocznych występuje w punkcie o współrzędnych X = 330 Y = 510 m, wynosi 0,0192 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ i nie przekracza wartości dyspozycyjnej (D_a-R)= 3 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Najwyższa wartość stężeń jednogodzinnych tlenków azotu występuje w punkcie o współrzędnych X = 330 Y = 510 m i wynosi 198,4 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Zerowa częstość przekroczeń

stężeń jednogodzinnych. Najwyższa wartość stężeń średniorocznych występuje w punkcie o współrzędnych $X = 320$ $Y = 460$ m, wynosi $12,914 \mu\text{g}/\text{m}^3$ i nie przekracza wartości dyspozycyjnej $(D_a-R) = 16 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Najwyższa wartość stężeń jednogodzinnych dwutlenku siarki występuje w punkcie o współrzędnych $X = 410$ $Y = 410$ m i wynosi $4,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$, wartość ta jest niższa od $0,1 \cdot D1$. Zerowa częstość przekroczeń stężeń jednogodzinnych. Najwyższa wartość stężeń średniorocznych występuje w punkcie o współrzędnych $X = 320$ $Y = 460$ m, wynosi $0,293 \mu\text{g}/\text{m}^3$ i nie przekracza wartości dyspozycyjnej $(D_a-R) = 15 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Najwyższa wartość stężeń jednogodzinnych tlenku węgla występuje w punkcie o współrzędnych $X = 330$ $Y = 510$ m i wynosi $27,8 \mu\text{g}/\text{m}^3$, wartość ta jest niższa od $0,1 \cdot D1$. Zerowa częstość przekroczeń stężeń jednogodzinnych.

Najwyższa wartość stężeń jednogodzinnych amoniaku występuje w punkcie o współrzędnych $X = 330$ $Y = 510$ m i wynosi $0,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$, wartość ta jest niższa od $0,1 \cdot D1$. Zerowa częstość przekroczeń stężeń jednogodzinnych. Najwyższa wartość stężeń średniorocznych występuje w punkcie o współrzędnych $X = 330$ $Y = 510$ m, wynosi $0,000 \mu\text{g}/\text{m}^3$ i nie przekracza wartości dyspozycyjnej $(D_a-R) = 45 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Najwyższa wartość stężeń jednogodzinnych benzenu występuje w punkcie o współrzędnych $X = 330$ $Y = 510$ m i wynosi $0,00 \mu\text{g}/\text{m}^3$, wartość ta jest niższa od $0,1 \cdot D1$. Zerowa częstość przekroczeń stężeń jednogodzinnych. Najwyższa wartość stężeń średniorocznych występuje w punkcie o współrzędnych $X = 330$ $Y = 510$ m, wynosi $0,0001 \mu\text{g}/\text{m}^3$ i nie przekracza wartości dyspozycyjnej $(D_a-R) = 4 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Najwyższa wartość stężeń jednogodzinnych węglowodorów aromatycznych występuje w punkcie o współrzędnych $X = 330$ $Y = 510$ m i wynosi $0,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$, wartość ta jest niższa od $0,1 \cdot D1$. Zerowa częstość przekroczeń stężeń jednogodzinnych. Najwyższa wartość stężeń średniorocznych występuje w punkcie o współrzędnych $X = 330$ $Y = 510$ m, wynosi $0,013 \mu\text{g}/\text{m}^3$ i nie przekracza wartości dyspozycyjnej $(D_a-R) = 38,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Najwyższa wartość stężeń jednogodzinnych węglowodorów alifatycznych występuje w punkcie o współrzędnych $X = 330$ $Y = 510$ m i wynosi $0,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$, wartość ta jest niższa od $0,1 \cdot D1$. Zerowa częstość przekroczeń stężeń jednogodzinnych. Najwyższa wartość stężeń średniorocznych występuje w punkcie o współrzędnych $X = 330$ $Y = 510$ m, wynosi $0,026 \mu\text{g}/\text{m}^3$ i nie przekracza wartości dyspozycyjnej $(D_a-R) = 900 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Najwyższa wartość stężeń jednogodzinnych ołowiu występuje w punkcie o współrzędnych $X = 330$ $Y = 510$ m i wynosi $0,00 \mu\text{g}/\text{m}^3$, wartość ta jest niższa od $0,1 \cdot D1$. Zerowa częstość przekroczeń stężeń jednogodzinnych. Najwyższa wartość stężeń

średniorocznych występuje w punkcie o współrzędnych X = 330 Y = 510 m, wynosi 0,0000 µg/m³ i nie przekracza wartości dyspozycyjnej (D_{a-R})= 0,47 µg/m³.

Dodatkowo dokonano oceny stężeń zanieczyszczeń na granicy biogazowni, zestawienie maksymalnych, obliczonych stężeń zawiera tabela 27.

Tabela 27 Maksymalne stężenia na granicy zakładu (dz.ew. 221/2) – wariant pracy 1 kogeneratora i pochodni

Substancja	Rodzaj wyniku	Wynik	Współrzędne na granicy zakładu	
			X [m]	Y [m]
pył PM-10	Stężenie maksymalne µg/m ³	0,3	332,9	511,7
	Stężenie średnioroczne µg/m ³	0,020	332,9	511,7
	Częstość przekroczeń D1= 280 µg/m ³ , %	0,00	327,5	452,0
dwutlenek siarki	Stężenie maksymalne µg/m ³	4,5	331,1	491,8
	Stężenie średnioroczne µg/m ³	0,290	328,4	461,9
	Częstość przekroczeń D1= 350 µg/m ³ , %	0,00	327,5	452,0
tlenki azotu	Stężenie maksymalne µg/m ³	198,0	332,9	511,7
	Stężenie średnioroczne µg/m ³	12,790	328,4	461,9
	Częstość przekroczeń D1= 200 µg/m ³ , %	0,00	327,5	452,0
tlenek węgla	Stężenie maksymalne µg/m ³	27,8	332,9	511,7
	Stężenie średnioroczne µg/m ³	1,783	328,4	461,9
	Częstość przekroczeń D1= 30000 µg/m ³ , %	0,00	327,5	452,0
amoniak	Stężenie maksymalne µg/m ³	0,0	332,9	511,7
	Stężenie średnioroczne µg/m ³	0,000	332,9	511,7
	Częstość przekroczeń D1= 400 µg/m ³ , %	0,00	327,5	452,0
benzen	Stężenie maksymalne µg/m ³	0,00	332,9	511,7
	Stężenie średnioroczne µg/m ³	0,0001	332,9	511,7
	Częstość przekroczeń D1= 30 µg/m ³ , %	0,00	327,5	452,0
ołów	Stężenie maksymalne µg/m ³	0,00	332,9	511,7
	Stężenie średnioroczne µg/m ³	0,0000	332,9	511,7
	Częstość przekroczeń D1= 5 µg/m ³ , %	0,00	327,5	452,0
węglowodory aromatyczne	Stężenie maksymalne µg/m ³	0,2	332,9	511,7
	Stężenie średnioroczne µg/m ³	0,014	332,9	511,7
	Częstość przekroczeń D1= 1000 µg/m ³ , %	0,00	327,5	452,0
węglowodory alifatyczne	Stężenie maksymalne µg/m ³	0,5	332,9	511,7
	Stężenie średnioroczne µg/m ³	0,027	332,9	511,7
	Częstość przekroczeń D1= 3000 µg/m ³ , %	0,00	327,5	452,0
pył zawieszony PM 2,5	Stężenie maksymalne µg/m ³	0,313	332,9	511,7
	Stężenie średnioroczne µg/m ³	0,0195	332,9	511,7
	Częstość przekroczeń - nie dotyczy , brak D1	-	327,5	452,0

Wykonano także obliczenia stężeń zanieczyszczeń powietrza na poziomie najbliższej zabudowy mieszkaniowej zlokalizowanej na działkach ewidencyjnych nr 38 i 222/2. Zestawienie obliczonych stężeń przedstawiono w tabeli 28.

Tabela 28 Zestawienie maksymalnych stężeń substancji na wysokości najbliższej zabudowy mieszkaniowej zlokalizowanej na działkach ewidencyjnych 38 i 222/2, wariant pracy jednego kogeneratora i pochodni awaryjnej

Nazwa zanieczyszczenia	Najwyższe stężenie maksymalne, $\mu\text{g}/\text{m}^3$			Częstość przekroczeń D1, %			Stężenie średnioroczne, $\mu\text{g}/\text{m}^3$		
	Z, m	Obliczone	D1	Z, m	Obliczony	Dyspoz.	Z, m	Obliczone	Da - R
zabudowa zagrodowa dz.ew. 38 X = 297 Y = 692									
pył PM-10	3	0,1	< 280	-	0,00	< 0,2	3	0,001	< 19
dwutlenek siarki	3	2,9	< 350	-	0,00	< 0,274	3	0,040	< 15
tlenki azotu	3	126,6	< 200	-	0,00	< 0,2	3	1,768	< 16
tlenek węgla	3	17,6	< 30000	-	0,00	< 0,2	3	0,245	-
amoniak	3	0,0	< 400	-	0,00	< 0,2	3	0,000	< 45
benzen	3	0,00	< 30	-	0,00	< 0,2	3	0,0000	< 4
ołów	3	0,00	< 5	-	0,00	< 0,2	3	0,0000	< 0,47
węglowodory aromatyczne	3	0,0	< 1000	-	0,00	< 0,2	3	0,000	< 38,7
węglowodory alifatyczne	3	0,1	< 3000	-	0,00	< 0,2	3	0,001	< 900
pył zawieszony PM 2,5	3	0,056	brak	-	-	-	3	0,0007	< 3
zabudowa zagrodowa dz.ew. 222/2 X = 337 Y = 717									
pył PM-10	3	0,1	< 280	-	0,00	< 0,2	3	0,001	< 19
dwutlenek siarki	3	2,8	< 350	-	0,00	< 0,274	3	0,042	< 15
tlenki azotu	3	121,4	< 200	-	0,00	< 0,2	3	1,856	< 16
tlenek węgla	3	16,9	< 30000	-	0,00	< 0,2	3	0,258	-
amoniak	3	0,0	< 400	-	0,00	< 0,2	3	0,000	< 45
benzen	3	0,00	< 30	-	0,00	< 0,2	3	0,0000	< 4
ołów	3	0,00	< 5	-	0,00	< 0,2	3	0,0000	< 0,47
węglowodory aromatyczne	3	0,0	< 1000	-	0,00	< 0,2	3	0,000	< 38,7
węglowodory alifatyczne	3	0,1	< 3000	-	0,00	< 0,2	3	0,001	< 900
pył zawieszony PM 2,5	3	0,056	brak	-	-	-	3	0,0007	< 3

Graficzną prezentację wyników obliczeń zawierają mapy izolinii poszczególnych zanieczyszczeń wykreślone na podkładzie w postaci fragmentu mapy ewidencyjnej, w załączniku 16. Wyniki obliczeń stężeń w sieci receptorów przedstawiono w załączniku tylko w formie elektronicznej.

Załącznik 16 SOPA –projektowana biogazownia w m. Sitno, wariant pracy 1 kogeneratora i pochodni

Podsumowując stwierdza się iż emisja zanieczyszczeń do powietrza w przypadku eksploatacji biogazowni wraz z układem kogeneracyjnym składającym się z dwóch urządzeń o mocy do 0,8 MW każde oraz pochodni awaryjnej, w wariantcie pracy 1 kogeneratora i pochodni, nie będzie powodować przekroczeń wartości odniesienia substancji w powietrzu określonych w Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 26 stycznia 2010 r. w sprawie wartości odniesienia dla niektórych substancji w powietrzu (Dz.U. 2010.16.87). Obliczona emisja jest także znacznie mniejsza niż emisja graniczna, która była by przyczyną przekroczeń wartości dopuszczalnych oraz powodowała by występowanie przekroczeń dopuszczalnych wartości 1-godzinowych z częstotliwością większą niż 0,2% czasu roku.

WARIANT NR 3 - praca pochodni, kogeneratory wyłączone

W tabeli 27 zestawiono najwyższe stężenia maksymalne i średnioroczne zanieczyszczeń dla wariantu pracy pochodni i wyłączonych kogeneratorów.

Tabela 29 Wyniki obliczeń stężeń średniorocznych i maksymalnych wokół projektowanej biogazowni, wariant pracy jednego kogeneratora i pochodni awaryjnej

parametr	wartość	X	Y
		[m]	[m]
pył PM10			
stężenie maksymalne [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	0,3	330	510
stężenie średnioroczne [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	0,019	330	510
częst. przekroc. D1= 280 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$], %	0,00	-	-
pył PM2,5			
Stężenie maksymalne $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0,334	330	510
Stężenie średnioroczne $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0,0187	330	510
Częstość przekroczeń - nie dotyczy , brak D1	-	-	-
tlenki azotu NO _x			
Stężenie maksymalne $\mu\text{g}/\text{m}^3$	107,0	360	390
Stężenie średnioroczne $\mu\text{g}/\text{m}^3$	6,543	320	450
Częst. przekroc. D1= 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, %	0,00	-	-
dinitlenek siarki SO ₂			
Stężenie maksymalne $\mu\text{g}/\text{m}^3$	2,4	400	390
Stężenie średnioroczne $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0,148	320	450
Częst. przekroc. D1= 350 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, %	0,00	-	-
tlenek węgla CO			
Stężenie maksymalne $\mu\text{g}/\text{m}^3$	14,9	330	510
Stężenie średnioroczne $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0,952	440	550
Częst. przekroc. D1= 30000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, %	0,00	-	-
amoniak			
Stężenie maksymalne $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0,0	330	510
Stężenie średnioroczne $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0,000	330	510
Częst. przekroc. D1= 400 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, %	0,00	-	-
benzen			
Stężenie maksymalne $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0,00	330	510
Stężenie średnioroczne $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0,0001	330	510
Częst. przekroc. D1= 30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, %	0,00	-	-
węglowodory aromatyczne			
Stężenie maksymalne $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0,2	330	510
Stężenie średnioroczne $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0,013	330	510
Częst. przekroc. D1= 1000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, %	0,00	-	-
węglowodory alifatyczne			
Stężenie maksymalne $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0,5	330	510
Stężenie średnioroczne $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0,026	330	510
Częst. przekroc. D1= 3000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, %	0,00	-	-
ołów			
Stężenie maksymalne $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0,00	330	510
Stężenie średnioroczne $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0,0000	330	510
Częstość przekroczeń D1= 5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, %	0,00	-	-

Najwyższa wartość stężeń jednogodzinnych pyłu PM-10 występuje w punkcie o współrzędnych X = 330 Y = 510 m i wynosi 0,3 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, wartość ta jest niższa od 0,1*D1. Zerowa częstość przekroczeń stężeń jednogodzinnych. Najwyższa wartość stężeń średniorocznych występuje w punkcie o współrzędnych X = 330 Y = 510 m, wynosi 0,019 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ i nie przekracza wartości dyspozycyjnej (D_a-R)= 19 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Najwyższa wartość stężeń jednogodzinnych pyłu zawieszonego PM 2,5 występuje w punkcie o współrzędnych $X = 330$ $Y = 510$ m i wynosi $0,334 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Najwyższa wartość stężeń średniorocznych występuje w punkcie o współrzędnych $X = 330$ $Y = 510$ m, wynosi $0,0187 \mu\text{g}/\text{m}^3$ i nie przekracza wartości dyspozycyjnej ($D_a\text{-}R$)= $3 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Najwyższa wartość stężeń jednogodzinnych tlenków azotu występuje w punkcie o współrzędnych $X = 360$ $Y = 390$ m i wynosi $107,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Zerowa częstość przekroczeń stężeń jednogodzinnych. Najwyższa wartość stężeń średniorocznych występuje w punkcie o współrzędnych $X = 320$ $Y = 450$ m, wynosi $6,543 \mu\text{g}/\text{m}^3$ i nie przekracza wartości dyspozycyjnej ($D_a\text{-}R$)= $16 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Najwyższa wartość stężeń jednogodzinnych dwutlenku siarki występuje w punkcie o współrzędnych $X = 400$ $Y = 390$ m i wynosi $2,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$, wartość ta jest niższa od $0,1 \cdot D1$. Zerowa częstość przekroczeń stężeń jednogodzinnych. Najwyższa wartość stężeń średniorocznych występuje w punkcie o współrzędnych $X = 320$ $Y = 450$ m, wynosi $0,148 \mu\text{g}/\text{m}^3$ i nie przekracza wartości dyspozycyjnej ($D_a\text{-}R$)= $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Najwyższa wartość stężeń jednogodzinnych tlenku węgla występuje w punkcie o współrzędnych $X = 330$ $Y = 510$ m i wynosi $14,9 \mu\text{g}/\text{m}^3$, wartość ta jest niższa od $0,1 \cdot D1$. Zerowa częstość przekroczeń stężeń jednogodzinnych.

Najwyższa wartość stężeń jednogodzinnych amoniaku występuje w punkcie o współrzędnych $X = 330$ $Y = 510$ m i wynosi $0,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$, wartość ta jest niższa od $0,1 \cdot D1$. Zerowa częstość przekroczeń stężeń jednogodzinnych. Najwyższa wartość stężeń średniorocznych występuje w punkcie o współrzędnych $X = 330$ $Y = 510$ m, wynosi $0,000 \mu\text{g}/\text{m}^3$ i nie przekracza wartości dyspozycyjnej ($D_a\text{-}R$)= $45 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Najwyższa wartość stężeń jednogodzinnych benzenu występuje w punkcie o współrzędnych $X = 330$ $Y = 510$ m i wynosi $0,00 \mu\text{g}/\text{m}^3$, wartość ta jest niższa od $0,1 \cdot D1$. Zerowa częstość przekroczeń stężeń jednogodzinnych. Najwyższa wartość stężeń średniorocznych występuje w punkcie o współrzędnych $X = 330$ $Y = 510$ m, wynosi $0,0001 \mu\text{g}/\text{m}^3$ i nie przekracza wartości dyspozycyjnej ($D_a\text{-}R$)= $4 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Najwyższa wartość stężeń jednogodzinnych węglowodorów aromatycznych występuje w punkcie o współrzędnych $X = 330$ $Y = 510$ m i wynosi $0,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$, wartość ta jest niższa od $0,1 \cdot D1$. Zerowa częstość przekroczeń stężeń jednogodzinnych. Najwyższa wartość stężeń średniorocznych występuje w punkcie o współrzędnych $X = 330$ $Y = 510$ m, wynosi $0,013 \mu\text{g}/\text{m}^3$ i nie przekracza wartości dyspozycyjnej ($D_a\text{-}R$)= $38,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Najwyższa wartość stężeń jednogodzinnych węglowodorów alifatycznych występuje w punkcie o współrzędnych $X = 330$ $Y = 510$ m i wynosi $0,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$, wartość ta jest niższa od $0,1 \cdot D1$. Zerowa częstość przekroczeń stężeń jednogodzinnych. Najwyższa wartość stężeń średniorocznych występuje w punkcie o współrzędnych $X = 330$ $Y = 510$ m, wynosi $0,026 \mu\text{g}/\text{m}^3$ i nie przekracza wartości dyspozycyjnej ($D_a\text{-}R$)= $900 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Najwyższa wartość stężeń jednogodzinnych ołowiu występuje w punkcie o współrzędnych $X = 330$ $Y = 510$ m i wynosi $0,00 \mu\text{g}/\text{m}^3$, wartość ta jest niższa od $0,1 \cdot D1$.

Zerowa częstość przekroczeń stężeń jednogodzinnych. Najwyższa wartość stężeń średniorocznych występuje w punkcie o współrzędnych X = 330 Y = 510 m, wynosi 0,0000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ i nie przekracza wartości dyspozycyjnej ($D_a\text{-R}$)= 0,47 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Dodatkowo dokonano oceny stężeń zanieczyszczeń na granicy biogazowni, zestawienie maksymalnych, obliczonych stężeń zawiera tabela 30.

Tabela 30 Maksymalne stężenia na granicy zakładu (dz.ew. 221/2) – wariant pracy pochodni

Substancja	Rodzaj wyniku	Wynik	Współrzędne na granicy zakładu	
			X [m]	Y [m]
pył PM-10	Stężenie maksymalne $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0,3	332,9	511,7
	Stężenie średnioroczne $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0,019	332,9	511,7
	Częstość przekroczeń D1= 280 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, %	0,00	327,5	452,0
dwutlenek siarki	Stężenie maksymalne $\mu\text{g}/\text{m}^3$	2,4	331,1	491,8
	Stężenie średnioroczne $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0,155	431,7	542,9
	Częstość przekroczeń D1= 350 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, %	0,00	327,5	452,0
tlenki azotu	Stężenie maksymalne $\mu\text{g}/\text{m}^3$	106,5	331,1	491,8
	Stężenie średnioroczne $\mu\text{g}/\text{m}^3$	7,155	431,7	542,9
	Częstość przekroczeń D1= 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, %	0,00	327,5	452,0
tlenek węgla	Stężenie maksymalne $\mu\text{g}/\text{m}^3$	15,0	332,9	511,7
	Stężenie średnioroczne $\mu\text{g}/\text{m}^3$	1,070	431,7	542,9
	Częstość przekroczeń D1= 30000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, %	0,00	327,5	452,0
amoniak	Stężenie maksymalne $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0,0	332,9	511,7
	Stężenie średnioroczne $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0,000	332,9	511,7
	Częstość przekroczeń D1= 400 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, %	0,00	327,5	452,0
benzen	Stężenie maksymalne $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0,00	332,9	511,7
	Stężenie średnioroczne $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0,0001	332,9	511,7
	Częstość przekroczeń D1= 30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, %	0,00	327,5	452,0
ołów	Stężenie maksymalne $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0,00	332,9	511,7
	Stężenie średnioroczne $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0,0000	332,9	511,7
	Częstość przekroczeń D1= 5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, %	0,00	327,5	452,0
węglowodory aromatyczne	Stężenie maksymalne $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0,2	332,9	511,7
	Stężenie średnioroczne $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0,014	332,9	511,7
	Częstość przekroczeń D1= 1000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, %	0,00	327,5	452,0
węglowodory alifatyczne	Stężenie maksymalne $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0,5	332,9	511,7
	Stężenie średnioroczne $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0,027	332,9	511,7
	Częstość przekroczeń D1= 3000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, %	0,00	327,5	452,0
pył zawieszony PM 2,5	Stężenie maksymalne $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0,313	332,9	511,7
	Stężenie średnioroczne $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0,0190	332,9	511,7
	Częstość przekroczeń - nie dotyczy, brak D1	-	327,5	452,0

Wykonano także obliczenia stężeń zanieczyszczeń powietrza na poziomie najbliższej zabudowy mieszkaniowej zlokalizowanej na działkach ewidencyjnych nr 38 i 222/2. Zestawienie obliczonych stężeń przedstawiono w tabeli 31.

Tabela 31 Zestawienie maksymalnych stężeń substancji na wysokości najbliższej zabudowy mieszkaniowej zlokalizowanej na działkach ewidencyjnych 38 i 222/2, wariant pracy pochodni

Nazwa zanieczyszczenia	Najwyższe stężenie maksymalne, $\mu\text{g}/\text{m}^3$			Częstość przekroczeń D1, %			Stężenie średnioroczne, $\mu\text{g}/\text{m}^3$		
	Z, m	Obliczone	D1	Z, m	Obliczony	Dyspoz.	Z, m	Obliczone	Da - R
zabudowa zagrodowa dz.ew. 38 X = 297 Y = 692									
pył PM-10	0,1	< 280	-	0,00	< 0,2	3	0,001	< 19	0,1
dwutlenek siarki	1,6	< 350	-	0,00	< 0,274	3	0,030	< 15	1,6
tlenki azotu	70,9	< 200	-	0,00	< 0,2	3	1,341	< 16	70,9
tlenek węgla	10,0	< 30000	-	0,00	< 0,2	3	0,187	-	10,0
amoniak	0,0	< 400	-	0,00	< 0,2	3	0,000	< 45	0,0
benzen	0,00	< 30	-	0,00	< 0,2	3	0,0000	< 4	0,00
ołów	0,00	< 5	-	0,00	< 0,2	3	0,0000	< 0,47	0,00
węglowodory aromatyczne	0,0	< 1000	-	0,00	< 0,2	3	0,000	< 38,7	0,0
węglowodory alifatyczne	0,1	< 3000	-	0,00	< 0,2	3	0,001	< 900	0,1
pył zawieszony PM 2,5	0,052	brak	-	-	-	3	0,0007	< 3	0,052
zabudowa zagrodowa dz.ew. 222/2 X = 337 Y = 717									
pył PM-10	-	-	0,00	< 0,2	332,9	511,7	0,019	< 19	-
dwutlenek siarki	-	-	0,00	< 0,274	431,7	542,9	0,155	< 15	-
tlenki azotu	-	-	0,00	< 0,2	431,7	542,9	7,155	< 16	-
tlenek węgla	-	-	0,00	< 0,2	431,7	542,9	1,070	-	-
amoniak	-	-	0,00	< 0,2	332,9	511,7	0,000	< 45	-
benzen	-	-	0,00	< 0,2	332,9	511,7	0,0001	< 4	-
ołów	-	-	0,00	< 0,2	332,9	511,7	0,0000	< 0,47	-
węglowodory aromatyczne	-	-	0,00	< 0,2	332,9	511,7	0,014	< 38,7	-
węglowodory alifatyczne	-	-	0,00	< 0,2	332,9	511,7	0,027	< 900	-
pył zawieszony PM 2,5	-	-	-	-	332,9	511,7	0,0190	< 3	-

Graficzną prezentację wyników obliczeń zawierają mapy izolinii poszczególnych zanieczyszczeń wykreślone na podkładzie w postaci fragmentu mapy ewidencyjnej, w załączniku 17. Wyniki obliczeń stężeń w sieci receptorów przedstawiono w załączniku tylko w formie elektronicznej.

Załącznik 17 SOPA –projektowana biogazownia w m. Sitno, wariant pracy pochodni, kogeneratory wyłączzone

Podsumowując stwierdza się iż emisja zanieczyszczeń do powietrza w przypadku eksploatacji biogazowni wraz z układem kogeneracyjnym składającym się z dwóch urządzeń o mocy do 0,8 MW każde oraz pochodni awaryjnej, w wariantcie pracy tylko pochodni awaryjnej, nie będzie powodować przekroczeń wartości odniesienia substancji w powietrzu określonych w Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 26 stycznia 2010 r. w sprawie wartości odniesienia dla niektórych substancji w powietrzu (Dz.U. 2010.16.87). Obliczona emisja jest także znacznie mniejsza niż emisja graniczna, która była by przyczyną przekroczeń wartości dopuszczalnych oraz powodowała by występowanie przekroczeń dopuszczalnych wartości 1-godzinowych z częstotliwością większą niż 0,2% czasu roku.

14.3. Oddziaływanie na klimat akustyczny

Emisja hałasu w związku z eksploatacją obiektu związana będzie z pracą kogeneratorów oraz ruchem pojazdów ciężarowych i osobowych, ruchem ciągnika oraz ładowarki. Zmniejszenie uciążliwości akustycznej będzie możliwe poprzez ograniczenie pracy silników do niezbędnego minimum, a także wykorzystywanie w pełni sprawnych technicznie pojazdów i urządzeń, spełniających wymagania normowe i ustawowe w zakresie ochrony przed hałasem.

Z uwagi na fakt, iż przeprowadzona analiza akustyczna uwzględniająca oddziaływanie powstające na etapie eksploatacji inwestycji, wykazała, że jego działalność nie powoduje przekroczeń obowiązujących norm hałasu, nie przewiduje się konieczności stosowania urządzeń ograniczających oddziaływanie akustyczne.

Oddziaływanie zostało przedstawione dla pory dnia i nocy za pomocą izolinii równoważnego poziomu dźwięku A. W celu lepszego odwzorowania ruchu źródeł ruchomych, zastępcze źródła hałasu zastąpiono taką ilością źródeł cząstkowych, aby ich wypadkowa moc akustyczna była taka sama jak źródła zastępczego.

Wyniki obliczeń w formie graficznej – map izofon dla pory dnia i nocy przedłożono w załączniku 18. Dane wejściowe i wyniki obliczeń przedstawiono w formie elektronicznej.

Załącznik 18 Mapy izofon pory dnia i nocy –biogazownia w m. Sitno

Na podstawie wykonanej analizy akustycznej stwierdza się że:

- ❑ z punktu widzenia emisji hałasu do środowiska przedsięwzięcie nie będzie stanowić ponad normatywnej uciążliwości akustycznej dla środowiska,
- ❑ przedsięwzięcie nie będzie stanowić istotnego źródła wibracji,
- ❑ na terenie inwestycji dopuszcza się pracę zgodnie z warunkami określonymi w punkcie dotyczącym źródeł hałasu,
- ❑ w związku z niewielkim zasięgiem oddziaływania akustycznego przedsięwzięcia brak jest potrzeby stosowania dodatkowych zabiegów ograniczających wpływ procesów eksploatacji na klimat akustyczny.
- ❑ najbliższe tereny podlegające ochronie akustycznej – tereny mieszkalne znajdują się poza zasięgiem izolinii o poziomie równoważnym 55 dB w porze dnia oraz 45 dB w porze nocy.

Oddziaływanie akustyczne związane z przedsięwzięciem nie przekracza dopuszczalnych norm sprecyzowanych w załączniku do rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2007 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku (Dz.U.2007.120.826 ze zm.).

14.4. Oddziaływanie na środowisko gruntowe

Urządzenia projektowanej biogazowni w m. Sitno – przede wszystkim zbiorniki, silosy magazynowe i rurociągi, w czasie normalnej eksploatacji, jako urządzenie odizolowane od bezpośredniego kontaktu z ziemią, nie będą powodować niekorzystnego oddziaływania na powierzchnię ziemi oraz jakość gleby.

W celu ochrony powierzchni ziemi podczas stosowania cieczy i osadów pofermentacyjnych ich dawki uwzględniane będą w planach nawożenia lub programach obrotu azotem, w szczególności rolnicze stosowanie pofermentu spełniać będzie wymogi określone w rozporządzeniu Rady Ministrów z dnia 12 lutego 2020 r. w sprawie przyjęcia "Programu działań mających na celu zmniejszenie zanieczyszczenia wód azotanami pochodzącymi ze źródeł rolniczych oraz zapobieganie dalszemu zanieczyszczeniu" (Dz.U.2020.0.243)

Ponadto wskazuje się że funkcjonowanie obiektów biogazowni nie będzie związane z wprowadzaniem do gleby substancji stwarzających ryzyko wskazanych w Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 1 września 2016 r. w sprawie sposobu prowadzenia oceny zanieczyszczenia powierzchni ziemi (Dz.U.2016.0.1395), zwłaszcza metali ciężkich, fenoli lub krezoli.

Etap realizacji przedsięwzięcia związany będzie z trwałym zajęciem powierzchni ziemi pod projektowane budynki i obiekty. Łączna powierzchnia zabudowy i utwardzeń wyniesie około 26051 m².

W celu wyeliminowania ewentualnego, niekorzystnego oddziaływania na środowisko gruntowe na etapie realizacji przedsięwzięcia, na terenie budowy nie będą prowadzone żadne prace konserwacyjne lub naprawcze środków transportu i maszyn budowlanych. Zwłaszcza nie będzie realizowana wymiana płynów eksploatacyjnych, olejów bądź paliw.

14.5. Oddziaływanie na dobra materialne krajobraz, florę, faunę oraz zdrowie

Z uwagi na przyjęte rozwiązania technologiczne oraz lokalizację biogazowni na działce obecnie wykorzystywanej rolniczo można stwierdzić, że planowana inwestycja będzie wywierać niewielki wpływ na środowisko przyrodnicze. W najbliższej okolicy projektowanej biogazowni nie występują tereny stanowiące siedliska cennych przyrodniczo gatunków flory i fauny. Projektowane obiekty nie znajdują się w granicach żadnych obszarowych form ochrony przyrody wymienionych w art. 6 ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody (Dz.U. 2004.92.880 z zm.) – teren dz.ew. 221/2 natomiast graniczy z obszarem

Krajeńskiego Parku Krajobrazowego.

W związku z tym, że teren inwestycji stanowi pole uprawne, na którym regularnie wykonywane są zabiegi agrotechniczne (orka, bronowanie, siew, nawożenie, żniwa, etc.) brak jest na jego terenie stałych siedlisk zarówno dużych jak i małych zwierząt. Na omawianym polu, nie zaobserwowano także okresowych przejść płazów lub gadów. Jednak, na etapie budowy, w celu zabezpieczenia przed ewentualnym dostępem drobnych płazów i gadów, wykonane zostaną płotki uniemożliwiające dostęp takich zwierząt na teren budowy. W celu wyeliminowania potencjalnego zagrożenia dla przemieszczających się płazów, prace ziemne i budowlane będą wykonywane poza okresem marca i kwietnia. W przypadku wydzielania placu budowy w okresie maj-sierpień, maksymalnie na 2 dni przed zajęciem terenu zostanie on zinwentaryzowany pod kątem występowania aktywnych lęgów ptaków oraz rozrodu zwierząt. Każdorazowo przed podjęciem prac ziemnych oraz prac w wykonanych wykopach dokonywana będzie kontrola obecności zwierząt w ich obrębie. W przypadku obecności zwierząt, zostaną one odłowione i przeniesione poza obręb prowadzonych prac (do lasu dz.ew 221/1).

W celu posadowienia nowych obiektów zlikwidowane zostaną stanowiska roślinności uprawnej znajdujące się bezpośrednio pod projektowanymi obiektami. Budowa planowanych obiektów nie będzie związana z koniecznością wycinania drzew i krzewów.

Realizacja inwestycji będzie związana z oddziaływaniem na lokalny krajobraz. W związku z wykonaniem nowych obiektów kubaturowych nastąpi lokalna zmiana w krajobrazie otoczenia działki 221/2. W celu łagodnego „przejścia” krajobrazowego oraz zrekompensowania częściowej utraty wartości krajobrazowych zaleca się utworzenie luźnych, kępowych zadrzewień, częściowo zasłaniających obiekty biogazowni (skład gatunkowy nasadzeń wg zał. 7). W celu ochrony krajobrazu projektowane obiekty nie powinny być wyższe niż linia lasu otaczającego od strony południowej i wschodniej działkę 221/2.

W zakresie oddziaływania na dobra materialne określa się, że przedmiotowa inwestycja nie wpłynie negatywnie na dobra materialne będące własnością podmiotów zewnętrznych. Wszelkie, ewentualne oddziaływania w tym zakresie, związane z realizacją inwestycji będą dotyczyły obiektów znajdujących się w granicach działek do których Inwestor posiada tytuł prawny, tj. działki nr 221/2. Bezpośrednio poza granicą działki 221/2 brak jest terenów zabudowy jednorodzinnej czy terenów przewidzianych pod taką zabudowę. Najbliższe otoczenie stanowią grunty orne oraz lasy, zatem nie przewiduje się istotnego wpływu realizacji przedsięwzięcia na wartość nieruchomości w promieniu 100 m od miejsca realizacji przedsięwzięcia. Inwestycja nie przyczyni się także do ograniczenia możliwości korzystania

z infrastruktury technicznej (wodociąg, kanalizacja, linie energetyczne, drogi) osób trzecich, emisje do powietrza nie spowodują przekroczeń wartości odniesienia substancji w powietrzu, eksploatacja biogazowni nie będzie naruszać dopuszczalnych poziomów hałasu na poziomie najbliższej zabudowy chronionej akustycznie.

W odniesieniu do wpływu na zdrowie ludzi, wskazać należy, że obiekty biogazowni oddziałują głównie poprzez obecność zanieczyszczeń powietrza oraz emisje hałasu. Typowe zanieczyszczenia związane z wytwarzaniem i spalaniem biogazu (tlenki azotu, tlenki siarki, tlenek i ditlenek węgla oraz pyły) wpływają głównie na pracowników biogazowni, gdyż ich podwyższone stężenia odnotowywane są głównie w pobliżu obiektów biogazowni. Poza terenem biogazowni występujące stężenia substancji są znacznie niższe i nie powodują zagrożeń dla zdrowia przebywających osób. Prognozowane maksymalne stężenia średnioroczne wskazanych wyżej zanieczyszczeń (patrz tabele 23-31), poza terenem biogazowni, są niższe niż te które mogą wywołać podrażnienia bądź zatrucia. Maksymalne stężenie średnioroczne tlenków azotu wyniesie $13,8 \mu\text{g}/\text{m}^3$, pyłu PM10 $0,019 \mu\text{g}/\text{m}^3$, pyłu PM2.5 $0,0193 \mu\text{g}/\text{m}^3$, tlenków siarki $0,313 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Tlenki azotu należą do gazów duszących, mogą wywoływać methemoglobinemię, podrażnienia błon śluzowych. Wchłanianie następuje przez drogi oddechowe. Bezpośrednie podrażnienie gardła następuje przy stężeniu $120 \text{ mg}/\text{m}^3$, odruch kaszlu przy $190 \text{ mg}/\text{m}^3$, niebezpieczne działanie tlenków azotu ujawnia się podczas narażenia trwającego 0,5-1 h na stężenie $190\text{-}290 \text{ mg}/\text{m}^3$. Stężenie śmiertelne dla szczura LC50 (inhalacja przez 4 godziny) wynosi $1068 \text{ mg}/\text{m}^3$ [16, 29]. Porównując najwyższe średnie stężenie tlenków azotu ($13,8 \mu\text{g}/\text{m}^3$) z wyżej przedstawionymi stężeniami stwierdzić można, że emisja tego gazu z projektowanych obiektów biogazowni nie spowoduje zagrożenia dla zdrowia ludzi.

Główną drogą przedostawania się pyłów do organizmu człowieka jest układ oddechowy. Działanie pyłów na organizm ludzki może być przyczyną mechanicznego uszkodzenia błon śluzowych, choroby uczuleniowej, pylicy płuc, a także choroby nowotworowej. Pyły można podzielić - ze względu na rodzaj działania biologicznego, szkodliwego dla człowieka - na pyły o działaniu: drażniącym, zwłókniającym, kancerogennym i alergizującym. Ze względu na skutki zdrowotne, najważniejsze są cząstki frakcji respilabilnej pyłu przenikające do obszaru wymiany gazowej. Ten pył nazywany frakcją respirabilną jest odpowiedzialny za rozwój pylicy płuc, większości nowotworów oraz zapalenia pęcherzyków płucnych [26] Normy stężeń pyłu zawieszonego zalecane przez Światową Organizację Zdrowia (WHO) są następujące [38]:

- norma średniego 24-godz. stężenia pyłu PM10: 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
- norma średniego rocznego stężenia pyłu PM10: 20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
- norma średniego 24-godz. stężenia pyłu PM2,5: 25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
- norma średniego rocznego stężenia pyłu PM2,5: 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

W nawiązaniu do wyżej wymienionych wartości, stwierdzone najwyższe stężenia średnioroczne pyłów (PM10 0,019 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, PM2.5 0,0193 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) są wielokrotnie niższe od zaleceń WHO w związku z czym stwierdza się że projektowane obiekty ze względu na emisję pyłów nie będą źródłem zagrożenia dla zdrowia ludzi.

Ditlenek siarki to gaz, silnie drażniący drogi oddechowe; rozpuszcza się w wydzielinie błon śluzowych, tworząc kwas siarkowy, który działa żrąco. Drogi wchłaniania: przez drogi oddechowe. Objawy zatrucia ostrego: w postaci gazu i kwaśnego aerozolu w stężeniu powyżej progu węchowego (7,19 mg/m^3) wywołuje łzawienie oczu, kaszel. Krótkotrwałe narażenie (jednominutowe) na SO_2 w stężeniu ok. 10 mg/m^3 powoduje silny ból oczu, ból i suchość w gardle, kaszel, duszność wskutek skurczu głośni i/albo skurczu oskrzeli. Pod wpływem SO_2 w stężeniach ok. 1000 mg/m^3 może nastąpić natychmiastowa śmierć. Ryzyko obrzęku płuc jest znikome. U osób z nadreaktywnością oskrzeli lub z astmą oskrzelową skurcz oskrzeli (napad astmy) może być wywołany wdychaniem aerozolu o stężeniu ok. 1 mg/m^3 . Skażenie wilgotnej skóry może wywołać jej miejscowe oparzenie. Skażenie oczu powoduje uszkodzenie rogówki, perforację gałki ocznej. Następstwa ostrego zatrucia: zmętnienie rogówki oczu; odoskrzelowe zapalenie płuc, krwawienie z nosa. Stężenie powodujące natychmiastowe niebezpieczeństwo dla życia wynosi 1000-1250 mg/m^3 [29]. Porównując najwyższe średnie stężenie ditlenku siarki (0,313 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) z wyżej przedstawionymi stężeniami stwierdzić można, że emisja tego gazu z projektowanych obiektów biogazowni nie spowoduje zagrożenia dla zdrowia ludzi.

W związku z tym iż obliczone wartości stężeń zanieczyszczeń w powietrzu nie spowodują przekroczenia wartości odniesienia, a także są mniejsze niż najwyższe dopuszczalne stężenia (NDS) tych substancji jakie są dopuszczone do występowania w środowisku pracy poprzez Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 6 czerwca 2014 r. w sprawie najwyższych dopuszczalnych stężeń i natężeń czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy (Dz.U.2014.817) uprawnione jest stwierdzenie że wielokrotnie niższe wartości ww. zanieczyszczeń również nie spowodują niekorzystnego wpływu na zdrowie ludzi. NDS w myśl przepisów rozporządzenia to średnia ważona stężenia, którego oddziaływanie na pracownika w ciągu 8-godzinnego dobowego i przeciętnego tygodniowego wymiaru czasu pracy, określonego w Kodeksie pracy, przez okres jego aktywności

zawodowej nie powinno spowodować ujemnych zmian w jego stanie zdrowia oraz w stanie zdrowia jego przyszłych pokoleń. W przepisach prawa określono, że wartości NDS nie powinny powodować negatywnego oddziaływania na zdrowie ludzi. Wskazane w tabelach 21-29 średnioroczne stężenia zanieczyszczeń nie będą powodować zagrożenia dla zdrowia i życia osób przebywających na terenie biogazowni oraz poza jej granicami.

14.6. Analiza oddziaływań przedsięwzięcia związanych ze zmianami klimatu (mitygacja i adaptacja do zmian klimatu)

Międzynarodowy Zespół ds. Zmian Klimatu (IPCC) definiuje adaptację do zmian klimatu jako przystosowanie w systemach naturalnych lub ludzkich w odpowiedzi na rzeczywiste lub oczekiwane bodźce klimatyczne lub ich skutki, w celu złagodzenia szkód lub wykorzystania korzystnych możliwości. Natomiast mitygacja do zmian klimatu to proces ograniczania emisji gazów cieplarnianych, które przyczyniają się do zmian klimatu. Obejmuje strategie redukcji emisji gazów cieplarnianych i usprawniania pochłaniaczy gazów cieplarnianych [20].

Projektowana inwestycja zakłada możliwie najlepsze rozmieszczenie przewidzianych elementów inwestycji na terenie działki, a tym samym ograniczenie do minimum emisji związanej z transportem oraz wykorzystanie przestrzeni biologicznie czynnej. Na etapie realizacji planowanego przedsięwzięcia nie będą wycinane drzewa lub krzewy.

Analizując projektowaną inwestycję należy także uwzględnić ryzyko klimatyczne, które oznacza iloczyn prawdopodobieństwa zajścia zdarzenia (klimatycznego) oraz jego skutków (dotkliwości). W rozumieniu Dyrektywy powodziowej ryzyko jest z kolei definiowane jako potencjalne straty w przypadku wystąpienia określonego zjawiska przyrody [20].

Rozwiązania projektowe planowanego przedsięwzięcia będą uwzględniać zabezpieczenie przed skutkami potencjalnych zmian warunków klimatycznych i ewentualnego wystąpienia zdarzeń ekstremalnych takich jak fale upałów, długotrwałe susze, ekstremalne opady, gwałtowne burze i wiatry, fale chłodu i intensywne opady śniegu, zamarzanie i odmrażanie. Budynki i obiekty planowanej inwestycji będą wykonane z ogniotrwałych, odpornych na wysokie i niskie temperatury materiałów budowlanych.

W celu zapewnienia ochrony przeciwpożarowej na terenie planowanej inwestycji zostaną wyznaczone drogi ewakuacyjne. Natomiast w celu podjęcia działań skutkujących pochłanianiem gazów cieplarnianych oraz zachowaniu różnorodności biologicznej planowane

utrzymanie powierzchni biologicznie czynnej oraz wprowadzanie pasów zieleni składającej się z rodzimych gatunków drzew i krzewów.

Eksploatacja planowanego przedsięwzięcia będzie związana z poborem energii elektrycznej i ciepłej na potrzeby pracy linii technologicznej oraz ogrzewania sterowni i pomieszczeń socjalnych. W celu ograniczenia zużycia energii elektrycznej przewiduje się wykorzystanie żarówek i lamp energooszczędnych. Natomiast w celu ograniczenia zużycia energii na cele ogrzewania pomieszczenia socjalnego grzejniki wyposażone będą w czujniki termostatyczne powodujące wyłączenie urządzenia gdy temperatura osiągnie zadaną wartość. W związku z wykorzystaniem do ogrzewania i do przygotowania ciepłej wody energii wytwarzanej przez kogeneratory nie będzie zachodziła konieczność wykorzystywania opału typu węgiel, drewno, gaz ziemny czy olej opałowy.

Planowane przedsięwzięcie zlokalizowane będzie na terenie korzystnym z uwagi na minimalne ryzyko możliwości występowania zdarzeń ekstremalnych związanych ze zmianami klimatu, w szczególności poza obszarami wysokiego (10%) prawdopodobieństwa wystąpienia powodzi [34]. Miejsce planowanej inwestycji leży poza obszarem na którym na skutek powodzi mogą wystąpić negatywne konsekwencje dla środowiska, dziedzictwa kulturowego i działalności gospodarczej [34]. Teren planowanej inwestycji położony jest także poza obszarem narażonym na występowanie osuwisk oraz terenami potencjalnie zagrożonymi ruchami masowymi [24].

Podsumowanie i ocenę wpływu inwestycji na łagodzenie i adaptację do zmian klimatu przedstawiono w tabeli 32.

Tabela 32 Pytania określające główne problemy związane z łagodzeniem i przystosowaniem do zmian klimatu wraz z oceną wpływu planowanego przedsięwzięcia na zmiany klimatu [19]

l.p	Problem	Pytanie sprawdzające	odpowiedź			komentarz
			tak	nie	nie dotyczy	
Łagodzenie zmian klimatu						
1.	Bezpośrednie emisje gazów cieplarnianych	Czy proponowane przedsięwzięcie będzie emitowało dwutlenek węgla (CO ₂), tlenek diazotu (N ₂ O) lub metan (CH ₄) albo inne gazy cieplarniane objęte ramową konwencją Narodów Zjednoczonych w sprawie zmian klimatu?	x			W związku z przeprowadzonymi obliczeniami stwierdzono, że emisje wymienionych gazów nie spowodują przekroczeń wartości odniesienia tych substancji w powietrzu.
		Czy proponowane przedsięwzięcie zakłada użytkowanie gruntów, zmianę sposobu użytkowaniu gruntów lub działania leśne (np. wylesianie), które mogą prowadzić do zwiększenia emisji? Czy pociągają za sobą inne działania (np. zalesianie), które mogą służyć jako pochłaniacze emisji?			x	
2.	Pośrednie emisje gazów cieplarnianych związane ze zwiększonym zapotrzebowaniem na energię	Czy proponowane przedsięwzięcie będzie miało znaczący wpływ na zapotrzebowanie na energię??		x		System kogeneracyjny biogazowni przeznaczony będzie do wytwarzania energii.
		Czy można będzie korzystać z odnawialnych źródeł energii?	x			Biogazownia stanowić będzie instalację wytwarzającą energię odnawialnych źródeł (biomasa).
3.	Pośrednie emisje gazów cieplarnianych spowodowane działaniami towarzyszącymi lub przez infrastrukturę bezpośrednio związaną z realizacją proponowanego przedsięwzięcia (np. transportową)	Czy proponowane przedsięwzięcie w znaczący sposób zwiększy lub zmniejszy ilość podróży osób?		x		Planowane przedsięwzięcie nie wpłynie na liczbę podróży osób.
		Czy proponowane przedsięwzięcie w znaczący sposób zwiększy lub zmniejszy transport towarów?		x		Planowane przedsięwzięcie zwiększy natężenie transportu towarów. Przewidywany średni ruch pojazdów wyniesie do 24 samochodów ciężarowych i w ciągu pory dnia pracy.
Adaptacja do zmian klimatu						
1.	Fale upałów	Czy proponowane przedsięwzięcie ogranicza obieg powietrza lub obszary otwarte?			x	Planowane przedsięwzięcie nie ogranicza obiegu powietrza lub obszarów otwartych.
		Czy będzie pochłaniało czy generowało wysokie temperatury?	x			Praca kogeneratorów związana będzie z wytwarzaniem energii cieplnej.
		Czy będzie emitowało lotne związki organiczne (LZO) i tlenki azotu (NO _x) i przyczyniało się do tworzenia ozonu troposferycznego w ciepłe i słoneczne dni?	x			Planowane przedsięwzięcie będzie źródłem emisji tlenków azotu (NO _x). Zaznacza się jednak, że emisje te nie spowodują przekroczeń wartości odniesienia tych substancji w powietrzu i nie przyczynią się do tworzenia ozonu troposferycznego w ciepłe i słoneczne dni.
		Czy fale upałów mogą mieć wpływ na przedsięwzięcie ?		x		Fale upałów nie będą istotnie wpływać na funkcjonowanie biogazowni.
		Czy zwiększy ono zapotrzebowanie na energię i wodę do chłodzenia?		x		Fale upałów nie będą miały istotnego wpływu na zapotrzebowanie na wodę do chłodzenia.

		Czy materiały użyte do budowy będą odporne na wysokie temperatury (czy też np. ulegną odkształceniom)?	x			Materiały użyte do budowy planowanych obiektów będą odporne na działanie wysokich temperatur - nie będą ulegać odkształceniom.
2.	Susze spowodowane długoterminowymi zmianami w strukturze opadów	Czy proponowane przedsięwzięcie zwiększy zapotrzebowanie na wodę?		x		Planowane przedsięwzięcie nie zwiększy istotnie zapotrzebowanie na wodę.
		Czy będzie miało negatywny wpływ na warstwy wodonośne?		x		Biogazownia będzie zaopatrywana w wodę z przyłącza wodociągowego. Nie będzie zachodziło oddziaływanie związane z eksploatacją własnego ujęcia wód podziemnych.
		Czy proponowane przedsięwzięcie jest podatne na obniżenie poziomu wód w rzekach lub wyższą temperaturę wód?		x		Proponowane przedsięwzięcie nie jest podatne na obniżenie poziomu wód w rzekach lub wyższą temperaturę wód.
		Czy zwiększy zanieczyszczenie wody – zwłaszcza w okresie suszy przy obniżonej wydajności rozcieńczania, wyższych temperaturach i mętności?		x		Planowane przedsięwzięcie nie zwiększy zanieczyszczenia wody, zwłaszcza w okresie suszy przy obniżonej wydajności rozcieńczania, wyższych temperaturach i mętności.
		Czy wpłynie na podatność obszarów leśnych na pożary i krajobrazów leśnych na ich skutki?		x		Planowane przedsięwzięcie nie wpłynie na podatność obszarów leśnych na pożary i krajobrazów leśnych na ich skutki.
		Czy proponowane przedsięwzięcie jest zlokalizowane na obszarze podatnym na pożary?			x	Proponowane przedsięwzięcie zlokalizowane jest na obszarze o niskiej podatności na pożary .
		Czy materiały użyte do budowy będą odporne na działanie wysokich temperatur?	x			Materiały użyte do budowy planowanych obiektów będą odporne na działanie wysokich temperatur, wykorzystywane będą głównie materiały niepalne.
3.	Ekstremalne opady, zalewanie przez rzeki i gwałtowne powodzie	Czy proponowane przedsięwzięcie będzie zagrożone ze względu na lokalizację w strefie zalewanej przez rzeki?		x		Planowane przedsięwzięcie zlokalizowane jest poza obszarami zagrożenia powodziowego oraz poza strefą zalewaną przez rzeki.
		Czy zmieni wydajność obecnych obszarów zalewowych w zakresie naturalnego radzenia sobie z powodziami?			x	Nie dotyczy.
		Czy zmieni zdolność retencji zlewni?		x		Planowane przedsięwzięcie nie zmieni zdolności retencji zlewni.
		Czy wały są wystarczająco stabilne, by oprzeć się powodzi?			x	Nie dotyczy.
4.	Burze i wiatry	Czy proponowane przedsięwzięcie będzie zagrożone z powodu burz i silnych wiatrów?	x			Konstrukcja projektowanych obiektów będzie spełniać wymagania prawa budowlanego w zakresie obciążenia wiatrem oraz opadami.
		Czy na przedsięwzięcie i jego funkcjonowanie mogą mieć wpływ spadające obiekty (np. drzewa) znajdujące się w pobliżu?		x		Ze względu na znaczne oddalenie drzew od biogazowni stwierdza się, iż na przedsięwzięcie i jego funkcjonowanie nie będą miały wpływu spadające obiekty (np. drzewa).
		Czy w czasie burz zapewniono dostęp przedsięwzięcia do energii, wody, transportu i sieci ICT?	x			Przyłącze do sieci energetycznej, przyłącze wodociągowe, dojazd do drogi gminnej.
5.	Osuwiska	Czy przedsięwzięcie zlokalizowane jest na obszarze, na który mogą mieć wpływ ekstremalne opady lub osuwiska?		x		Planowane przedsięwzięcia zlokalizowane jest na który nie mają wpływu ekstremalne opady lub osuwiska.

6.	Fale chłodu i śnieg	Czy na proponowane przedsięwzięcie mogą mieć wpływ krótkie okresy niezwykle zimnej pogody, zamieci śnieżnej lub ujemnych temperatur?	x			Krótkie okresy niezwykle zimnej pogody oraz zamieci śnieżnej i ujemnych temperatur, ze względu na specyfikę przedsięwzięcia, będą skutkowały większym zapotrzebowaniem na energię cieplną do ogrzewania zbiorników fermentacyjnych.
		Czy materiały użyte do budowy będą odporne na działanie niskich temperatur?	x			Materiały użyte do budowy planowanych obiektów będą odporne na działanie niskich temperatur.
		Czy lód może wpłynąć na funkcjonowanie przedsięwzięcia?		x		Lód nie wpłynie istotnie na funkcjonowanie planowanego przedsięwzięcia.
		Czy w czasie fal chłodu zapewniono dostęp przedsięwzięcia do energii, wody, transportu i sieci ICT?	x			Przyłącze do sieci energetycznej, przyłącze wodociągowe, dojazd z drogi gminnej.
		Czy duże opady śniegu mogą mieć wpływ na stabilność konstrukcji?		x		Konstrukcja projektowanych obiektów będzie spełniać wymagania prawa budowlanego w zakresie obciążenia śniegiem.
7.	Szkody wywołane zamarzaniem i odmarzaniem	Czy proponowane przedsięwzięcie (np. główne przedsięwzięcie infrastrukturalne) jest narażone na szkody wywołane zamarzaniem i odmarzaniem?		x		Proponowane przedsięwzięcie nie będzie narażone na szkody wywołane zamarzaniem i odmarzaniem.
		Czy na przedsięwzięcie może mieć wpływ topnienie wiecznej zmarzliny?			x	Nie dotyczy.

15. Uzasadnienie wyboru wariantu proponowanego

Przesłanką wyboru wariantu proponowanego są dla inwestora połączone względy ochrony środowiska, łatwość zastosowania rozwiązań technicznych, koszt inwestycji oraz eksploatacji projektowanych obiektów, a także stopień oddziaływania inwestycji na środowisko.

Jako proponowany wariant realizacji przedsięwzięcia, wybrano inwestycję która uwzględnia wykonanie biogazowni wyposażonej w moduł kogeneracyjny o mocy 1,6 MW.

Uzasadnieniem wyboru jest analiza modeli rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń emitowanych do powietrza. Obliczone wartości stężeń zanieczyszczeń w powietrzu nie spowodują przekroczenia wartości odniesienia, a także są znacznie mniejsze niż najwyższe dopuszczalne stężenia (NDS) tych substancji jakie są dopuszczone do występowania w środowisku pracy poprzez Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 6 czerwca 2014 r. w sprawie najwyższych dopuszczalnych stężeń i natężeń czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy (Dz.U.2014.817). Stwierdzono, że realizacja przedsięwzięcia w wariantcie proponowanym nie będzie przyczyną naruszania standardów jakości środowiska poza granicą dz.ew. 221/2 czyli poza terenem, do którego Inwestor posiada tytuł prawny.

16. Oddziaływania transgraniczne

Przedmiotowa inwestycja nie będzie związana z transgranicznym oddziaływaniem na środowisko.

17. Opis metod prognozowania oddziaływań

Do prognozowania rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń powietrza atmosferycznego, z graficzną prezentacją wyników obliczeń zastosowano pakiet programów "OPERAT FB" wersja 7.7.0., licencja 213/OW/07. Program posiada atest Instytutu Ochrony Środowiska w Warszawie nr BA/147/96, spełnia wymagania Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 26 stycznia 2010 r. w sprawie wartości odniesienia dla niektórych substancji w powietrzu (Dz.U. 2010.16.87), pozwala na wykonanie pełnego zakresu obliczeń stanu zanieczyszczenia powietrza atmosferycznego, tj. min.:

- ❑ obliczenie stężeń 1-godzinnych,
- ❑ jednoczesne obliczanie częstości przekraczania dopuszczalnych stężeń 1-godzinnych i percentyli,
- ❑ obliczenie procentowych udziałów emitorów i tła w stężeniach zanieczyszczeń gazowych i opadzie pyłu,

- rozmieszczenie punktów obliczeniowych w siatce prostokątnej lub na osi liczbowej o zadanym kierunku,
- obliczenie stężeń maksymalnych i średniorocznych oraz warunków ich występowania dla źródeł punktowych, linowych i powierzchniowych.

Obliczenia stężeń zanieczyszczeń wykonano dla poziomego terenu. Zgodnie z metodyką obliczeń zawartą w rozporządzeniu z 26 stycznia 2010 r., stężenie substancji gazowej w punkcie o współrzędnych X_p, Y_p na powierzchni terenu oblicza się według wzoru:

$$S_{xy} = \frac{E_g}{\pi \cdot \bar{u} \cdot \sigma_y \cdot \sigma_z} \exp\left(-\frac{y^2}{2\sigma_y^2}\right) \exp\left(-\frac{H^2}{2\sigma_z^2}\right) \cdot 1000 \text{ } [\mu\text{g}/\text{m}^3]$$

S – stężenie substancji w punkcie o współrzędnych x, y, z , [$\mu\text{g}/\text{m}^3$],

E – maksymalna emisja substancji gazowej [mg/s],

u – średnia prędkość wiatru [m/s],

σ_y – współczynnik poziomej dyfuzji atmosferycznej [m],

σ_z – współczynnik pionowej dyfuzji atmosferycznej [m],

y – składowa odległości emitora od punktu, dla którego dokonuje się obliczeń [m],

H – efektywna wysokość emitora [m],

\exp – podstawa logarytmu naturalnego.

Wykonano obliczenia rozkładu maksymalnych stężeń substancji w powietrzu uśrednionych dla 1 godziny i roku, z uwzględnieniem statystyki warunków meteorologicznych, aby sprawdzić, czy w każdym punkcie na powierzchni terenu został spełniony warunek:

$$S_{\text{mm}} < D_1$$

S_{mm} - najwyższe ze stężeń maksymalnych w powietrzu [$\mu\text{g}/\text{m}^3$],

D_1 - wartość odniesienia substancji w powietrzu lub dopuszczalny poziom substancji w powietrzu uśrednione dla 1 godziny,

Wartość odniesienia substancji w powietrzu lub dopuszczalne poziomy substancji w powietrzu uważa się za dotrzymane, jeżeli częstość przekraczania wartości D_1 przez stężenia uśrednione dla 1 godziny jest nie większe niż 0,274% czasu w roku w przypadku dwutlenku siarki, a 0,2% czasu w roku dla pozostałych substancji.

W obliczeniach wykorzystano roczną różę wiatrów opracowaną dla stacji meteorologicznej w Bydgoszczy.

W celu wykonania obliczeń modelowych na podkładzie mapy ewidencyjnej założono ortogonalny układ współrzędnych zawierający siatkę receptorów o wymiarach 1000 x 1000 m i skoku siatki 10 x 10 m. Wykorzystano skan 300 DPI mapy w skali 1:5000.

Jako źródło emisji przyjęto teren placu manewrowego biogazowni, dwa kogeneratory o mocy 0,8 MW każdy oraz pochodnię awaryjną. Dodatkowo wykonano obliczenia na całej długości granicy bogazowni o skoku obliczeniowym 10 m oraz na poziomie najbliższej zabudowy mieszkaniowej. Wpływ podłoża na rozkład zanieczyszczeń w przyziemnej warstwie powietrza atmosferycznego uwzględniono przez przyjęcie średniego parametru aerodynamicznej szorstkości terenu $z_0 = 0,1836$ m.

Średni, ważony współczynnik aerodynamicznej szorstkości terenu obliczono na podstawie pokrycia terenu w promieniu pięćdziesięciokrotnej wysokości najwyższego emitora, którym będzie pochodnia awaryjna o wysokości 7 m.

Obliczenia wielkości emisji ze spalania paliw w pojazdach

Obliczenia emisji zanieczyszczeń, których źródłem jest spalanie paliw w pojazdach wykonano programem komputerowym OPERAT FB, moduł „samochody”. Program do obliczenia emisji źródeł transportu drogowego stosuje metodykę EMEP/Corinair Group 7: Road transport, opublikowaną w 2007 r. wykorzystaną m.in. w programie COPERT IV.

Metodyka może być wykorzystana do prognozowania emisji zanieczyszczeń dla różnych przypadków obliczeniowych, dotyczących: sieci dróg, obszarów zurbanizowanych jak i pojedynczych dróg.

Emisje pochodzące z ruchu drogowego dzieli się na trzy grupy:

1. Emisja gorąca (hot emission)- pochodzi od pojazdów będących w ruchu, silnik jest wówczas rozgrzany i stąd nazwa gorąca.
2. Emisja zimna (cold-start emission) - pojawia się przy rozruchu silnika, kiedy silnik jest jeszcze zimny i stąd nazwa zimna.
3. Emisja parowania (fuel evaporation) - pojawia się w trakcie eksploatacji pojazdów, w procesie parowania z układu paliwowego.

W przeciwieństwie do emisji parowania dwie pierwsze emisje są uwalniane w procesie spalania. Wszystkie wymienione emisje zależą od klasy pojazdów, pojemności silników oraz od rodzaju paliwa. Jednak ze względu na brak wszystkich możliwych danych, niektóre wartości przyjęto w programie jako domyślne.

Klasyfikacja pojazdów jest zgodna z następującym podziałem przyjętym przez UN - ECE (United Nations Economic Commission for Europe):

- A)** samochody osobowe
- B)** samochody dostawcze (lekkie samochody ciężarowe o masie do 3,5 t)
- C)** samochody ciężarowe
- D)** autobusy miejskie i autokary

E) motocykle i motorowery

Dodatkowo pojazdy podzielono ze względu na wiek, pojemność i technologię wykonania silnika. Technologia silników jest związana z latami produkcji pojazdów i europejskimi normami emisyjnymi EURO. Wprowadzone kategorie pojazdów uwzględniają: ciężar pojazdu, rodzaj paliwa, rodzaj silnika, pojemność silnika (dla benzyn oraz dla oleju napędowego).

W programie można określić wielkość emisji następujących substancji zanieczyszczających powietrze wyodrębnionych w czterech grupach:

- ❑ **grupa 1:** CO, NO_x, NO, NO₂, VOC, CH₄, NMVOC, PM - zanieczyszczenia, dla których w obliczeniach stosuje się specyficzne parametry emisji i różne sytuacje na drodze, przy różnym stanie silnika.
- ❑ **grupa 2:** CO₂, SO₂, metale ciężkie (Pb, Cd, Cu, Cr, Ni, Se, Zn) - zanieczyszczenia, których wielkość emisji jest proporcjonalna do zużycia paliwa.
- ❑ **grupa 3:** NH₃, N₂O - zanieczyszczenia, dla których stosuje się uproszczone obliczenia ze względu na brak szczegółowych danych.
- ❑ **grupa 4:** węglowodory alifatyczne i aromatyczne- związki należące do grupy niemetanowych lotnych substancji organicznych NMVOC.

Całkowita emisja jest obliczana jako suma ww. rodzajów emisji:

$$E_{TOTAL} = E_{HOT} + E_{COLD} + E_{EVAP}$$

E_{TOTAL} - emisja całkowita wszystkich substancji

E_{HOT} - emisja podczas normalnej pracy silnika (emisja gorąca)

E_{COLD} - emisja podczas rozruchu silnika (emisja zimna)

E_{EVAP} - emisja parowania paliwa - odnosi się tylko do niemetanowych lotnych substancji organicznych NMVOC z pojazdów zasilanych benzyną

Emisja w dużym stopniu zależy od sposobu poruszania się pojazdów po drodze i manewrów wykonywanych na niej. W związku z tym w metodyce wyróżniono trzy rodzaje dróg, na których ruch może odbywać się w sposób typowy :

- drogi miejskie (urban),
- drogi zamiejskie (rural)
- autostrady i drogi ekspresowe (highway).

Rodzaj drogi ma wpływ na wcześniej opisane emisje.

W modelu przyjęto, że emisje gorące zależą przede wszystkim od średniej długości podróży pojazdów w roku, od średniej prędkości pojazdów, od procentowego rozkładu podróży dla poszczególnych rodzajów dróg oraz od danych technicznych pojazdów (takich jak: wiek, rodzaj silnika i masa dopuszczalna pojazdów). Procedura obliczania substancji zanieczyszczającej z emisji gorącej jest oparta na zależności:

Emisja w okresie czasu [g] = współczynnik emisji [g/km] x liczba pojazdów [P] x przebieg na pojazd w analizowanym okresie czasu [km/P]

Poszczególne współczynniki emisji, liczba pojazdów, przebieg pojazdu są wprowadzone dla każdej klasy pojazdu.

Emisje zimne dotyczą wszystkich kategorii pojazdów oraz rodzajów paliwa, ale nie uwzględniają wieku pojazdów. Emisje zimne zależą przede wszystkim od temperatury otoczenia: im niższa temperatura, tym większa jest emisja spalin. Stąd wprowadzono współczynnik β uwzględniającego średnią miesięczną temperaturę. Emisja zimna występuje w różnym stopniu dla różnych kategorii pojazdów, ale ponieważ samochody osobowe mają duży udział w strukturze rodzajowej pojazdów przyjęto emisję wszystkich pojazdów jak dla pojazdów osobowych. W obliczeniach emisji zimnych założono, że stanowią one nadwyżkę nad emisjami, które pojawiają się w przypadku emisji gorącej. Emisję zimną oblicza się tylko w przypadku dróg miejskich wg poniższego wzoru:

$$E_{\text{COLD},i,j} = \beta_{i,j} \cdot N_j \cdot m_j \cdot e_{\text{HOT},i,j} \cdot (e^{\text{COLD}/e^{\text{HOT}}}_{|i,j} - 1) \text{ [g/km]}$$

gdzie:

$E_{\text{COLD},i,j}$ - roczna emisja zimna dla danej substancji "i" w zależności od kategorii pojazdów "j"

$\beta_{i,j}$ - parametr zależny od temperatury oraz od średniej długości podróży w zależności od kategorii pojazdów "j",

N_j - liczba pojazdów kategorii "j"

m_j - roczny przebieg pojazdów kategorii "j"

$e^{\text{COLD}/e^{\text{HOT}}}$ - stosunek emisji zimnej do emisji gorącej; zależy od temperatury otoczenia i substancji zanieczyszczającej dla danej substancji "i" w zależności od kategorii pojazdów "j".

Emisję parowania lotnych substancji organicznych można podzielić na:

- a) emisję dzienną,
- b) emisję podczas parowania z wyłączzonego, gorącego silnika,
- c) straty w trakcie jazdy,

Emisje codzienne wynikają ze wzrostu temperatury otoczenia w okresie dnia i są szczególnie nadmierne w okresie letnim. W wyniku zmiany temperatury wzrasta ciśnienie w zbiorniku i dzięki urządzeniu odpowietrzającemu, pary emisji VOC wydostają się na zewnątrz pojazdu, do atmosfery. Gdy rozgrzany silnik jest wyłączony, ciepło z niego i z systemu wydechowego podwyższa temperaturę paliwa co powoduje parowanie, zwłaszcza w gaźniku. W trakcie jazdy główne straty paliwa występują podczas wysokich temperatur otoczenia. Wszystkie trzy typy emisji parowania są silnie uzależnione od rodzaju paliwa, bezwzględnej temperatury zewnętrznej i jej zmian oraz od charakterystyki pojazdu. W programie do obliczania emisji parowania jest stosowana metoda wg poniższego wzoru:

$$E_{VOC} = D_s \cdot N_j \cdot (HS_j + e_{d,j} + RL_j)$$

gdzie:

E_{VOC} - roczna emisja parowania VOC (g)

D_s - liczba dni w danym roku

N_j - liczba pojazdów danej kategorii "j"

HS_j - średni współczynnik emisji związany z parowaniem silnika pojazdów danej kategorii (g/dzień)

$e_{d,j}$ - średni współczynnik emisji związany z dzienną emisją pojazdów danej kategorii (g/dzień)

RL_j - średnie codzienne straty w trakcie jazdy dla danej kategorii pojazdów (g/day)

oraz

$$HS_j = x \cdot \{c \cdot [p \cdot e_{s,hot,c} + (1 - p) \cdot e_{s,warm,c}] + (1 - c) \cdot e_{s,hot,fi}\}$$

$$RL_j = x \cdot \{c \cdot [p \cdot e_{r,hot,c} + (1 - p) \cdot e_{r,warm,c}] + (1 - c) \cdot e_{r,hot,fi}\}$$

gdzie:

x - liczba podróży w ciągu dnia, średnia w skali roku - wyraża ją wzór: $x = M_j/365 \cdot I_{trip}$

c - ułamek samochodów z gaźnikiem

p - udział podróży zakończonych z "gorącym" silnikiem (zależy od średniej miesięcznej temperatury)

$e_{s,hot,c}$ - współczynnik emisji gorących par dla pojazdów wyposażonych w gaźnik (zależy od ciśnienia RVP oraz od średniej miesięcznej temperatury),

$e_{s,warm,c}$ - współczynnik emisji "zimnych" lub "ciepłych" par dla pojazdów wyposażonych w gaźnik (zależy od ciśnienia RVP oraz od średniej miesięcznej temperatury),

$e_{s,hot,fi}$ - współczynnik emisji gorących par dla pojazdów z układem wtryskowym (zależy od ciśnienia RVP oraz od średniej miesięcznej temperatury),

$e_{r,hot,c}$ - średni współczynnik emisji związanych ze stratami z jazdy pojazdów wyposażonych w gaźnik - silniki "gorące" (zależy od ciśnienia RVP oraz od średniej miesięcznej temperatury),

$e_{r,warm,c}$ - średni współczynnik emisji związanych ze stratami z jazdy pojazdów wyposażonych w gaźnik - silniki "ciepłe" (zależy od ciśnienia RVP oraz od średniej miesięcznej temperatury),

$e_{r,hot,fi}$ - średni współczynnik emisji związanych ze stratami z jazdy pojazdów z układem wtryskowym - silniki "gorące" (zależy od ciśnienia RVP oraz od średniej miesięcznej temperatury).

Współczynniki e_s i e_r są stabelaryzowane, zależą od rodzaju pojazdu i średniej temperatury w okresie emisji. Średnia liczba podróży w ciągu dnia (trips/day) jest wpisywana w oknie opcji programu, dla UE wynosi ok. 5.

Obliczanie emisji z pojazdów ciężarowych

W przypadku pojazdów ciężarowych i autobusów program stosuje różne wzory na emisję w zależności od stopnia pochylenia drogi i stopnia załadowania samochodów. Stopień załadowania jest określany szacunkowo - dostępny jest załadunek 0% - bez ładunku, 50 % - załadowany w połowie i 100 % - pełne załadowanie.

W celu prognozowania oddziaływania hałasu od nowych źródeł wykreślono izofony określające zasięg emisji hałasu. Do wykreślenia izofon wykorzystano program komputerowy Leq. Zastosowanie metod obliczeniowych polega na określeniu wartości żądanych parametrów klimatu akustycznego za pomocą matematycznych zależności wychodząc ze znajomości:

- poziomów mocy akustycznej bezpośrednich źródeł hałasu,
- charakterystyki terenu,
- elementów ekranujących (budynki, wały ziemne, zbiorniki i inne elementy występujące na kierunku propagacji hałasu w środowisku).

Zgodnie z Załącznikiem nr 7 do rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 30 października 2014 r. w sprawie wymagań w zakresie prowadzenia pomiarów wielkości emisji oraz pomiarów ilości pobieranej wody (Dz. U. z 2014 r., poz. 1542) metody obliczeniowe hałasu z zakładu oparte są o model rozprzestrzeniania się hałasu w środowisku zawarty w normie PN ISO 9613-2 „Akustyka. Tłumienie dźwięku podczas propagacji w

przestrzeni otwartej”. Podstawowymi danymi źródłowymi do obliczeń poziomów dźwięku w oparciu o powyższy model, wymieniony w normie PN ISO 9613-2, są moce akustyczne źródeł hałasu na obszarze zajmowanym przez instalację.

Obliczenia zasięgu oddziaływania akustycznego od instalacji, wykonano w oparciu o program komputerowy LEQ Professional ver. 6x. Licencję na użytkowanie programu posiada Pracownia Środowiskowa Ewa Rosa.

Obliczenia emisji hałasu wykonano na wysokości $z = 4$ m w siatce obliczeniowej o wymiarach:

$X_{\min} = 600$ m ; $X_{\max} = 1200$ m,

$Y_{\min} = 400$ m ; $Y_{\max} = 1000$ m,

skok siatki = 15 m.

Współczynnik gruntu G dla całej rozpatrywanej powierzchni przyjęto na poziomie 0,9. Wartości współczynnika gruntu wahają się od 0 – dla gruntu twardego (bruk, beton, woda, lód, ubita ziemia) do 1 – trawa, pola. Wartość współczynnika gruntu G podano jako ułamek gruntu porowatego. Współczynnik gruntu przyjęto na podstawie zdjęć satelitarnych okolic planowanej inwestycji.

Oddziaływanie zostało przedstawione dla pory dnia i nocy za pomocą izolinii równoważnego poziomu dźwięku A. W celu lepszego odwzorowania ruchu źródeł ruchomych, zastępcze źródła hałasu zastąpiono taką ilością źródeł cząstkowych, aby ich wypadkowa moc akustyczna była taka sama jak źródła zastępczego.

Analizę botaniczną wykonano w oparciu o ogólnie przyjętą metodą Braun-Blanqueta (Pawłowski 1972). Gatunki roślin naczyniowych objęte ochroną prawną wydzielono na podstawie Rozporządzenia Ministra Środowiska (Dz. U. Nr 0, poz. 1409 z 16 października 2014 r.). Zbiorowiska roślinne wydzielono na podstawie opracowania Matuszkiewicza (2005). Gatunki zwierząt objęte ochroną prawną określono na podstawie Rozporządzenia Ministra Środowiska (Dz. U. Nr 0, poz. 1348 z 6 października 2014 r.). Gatunki chronione grzybów i porostów określono zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska (Dz. U. Nr 0, poz. 1408 z 9 października 2014 r.). Siedliska przyrodnicze Natura 2000 oceniono zgodnie z klasyfikacją przyjętą w Rozporządzeniu Ministra Środowiska „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. Nr 77, poz. 510 z 2010).

18. Oddziaływania znaczące i skumulowane

W związku z tym, że w pobliżu lokalizacji projektowanej biogazowni brak jest innych obiektów spalających paliwa (biogazownie, układy kogeneracyjne, kotłownie, etc.) nie występują oddziaływania skumulowane.

W odniesieniu do oddziaływań znaczących, realizacja wariantu proponowanego przedsięwzięcia, nie będzie związana z naruszaniem standardów jakości środowiska wskazanych w przepisach prawa, w szczególności:

- ❑ nie nastąpi przekroczenie wartości odniesienia substancji w powietrzu wskazanych w Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 26 stycznia 2010 r. w sprawie wartości odniesienia dla niektórych substancji w powietrzu (Dz.U. 2010.16.87),
- ❑ nie nastąpi przekroczenie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku wskazanych w Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2007 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku. (Dz.U. 2007.120.826 z zm.)
- ❑ funkcjonowanie biogazowni nie będzie związane z wprowadzaniem do gleby/gruntu substancji powodujących ryzyko wskazanych w Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 1 września 2016 r. w sprawie sposobu prowadzenia oceny zanieczyszczenia powierzchni ziemi (Dz.U.2016.0.1395),
- ❑ gospodarka pofermentem będzie zgodna z wymaganiami rozporządzenia Rady Ministrów z dnia 12 lutego 2020 r. w sprawie przyjęcia "Programu działań mających na celu zmniejszenie zanieczyszczenia wód azotanami pochodzącymi ze źródeł rolniczych oraz zapobieganie dalszemu zanieczyszczeniu" (Dz.U.2020.0.243),
- ❑ gospodarka odpadami będzie zgodna z wymogami Ustawy z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach (Dz.U.2013.0.21 z zm.),
- ❑ projektowana biogazownia, nie będzie także źródłem wprowadzania do wód powierzchniowych lub podziemnych substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego, zwłaszcza substancji wymienionych w: rozporządzeniu Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 28 czerwca 2019 r. w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego, których wprowadzanie w ściekach przemysłowych do urządzeń kanalizacyjnych wymaga uzyskania pozwolenia wodnoprawnego (Dz.U.2019.00.1220) oraz w rozporządzeniu Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 12 lipca 2019 r. w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego oraz warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu do wód lub do ziemi ścieków, a także przy

odprowadzaniu wód opadowych lub roztopowych do wód lub do urządzeń wodnych (Dz.U.2019.00.1311),

- na terenie projektowanej biogazowni nie będą magazynowane i wykorzystywane żadne substancje grożące wystąpieniem poważnej awarii przemysłowej, do których zalicza się: azotan amonu, pentatlenek arsenu, kwas arsenowy (V) i/lub jego sole, tritlenek arsenu, kwas arsenowy (III) i/lub jego sole, brom, chlor, związki niklu w postaci pyłu (tlenek niklu, ditlenek niklu, tritlenek diniklu, siarczki niklu, disiarczki niklu), etylenoamina, fluor, formaldehyd, wodór, chlorowodór (skroplony gaz), związki ołowioorganiczne, skrajnie łatwo palne gazy skroplone (z włączeniem skroplonych węglowodorów lekkich z przerobu ropy naftowej) i gaz ziemny, acetylen, tlenek etylenu, tlenek propylenu, metanol, 4,4'-metylenobis (2-chloroanilina) i/lub jej sole, izocyjanian metylu, tlen, diizocyjanian toluenu, dichlorek karbonylu (fosgen), triwoderek arsenu (arsyna).

W związku z powyższym określa się że przedsięwzięcie w postaci budowy i eksploatacji biogazowni w m. Sitno, dz.ew. 221/2 nie będzie źródłem oddziaływań znaczących.

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

Zgodnie z art. 3 pkt. 8 ustawy Prawo ochrony środowiska (Dz.U.2001.62.627 ze zm.) przez *kompensowanie szkodliwych oddziaływań na środowisko* rozumie się zespół działań obejmujących w szczególności roboty budowlane, roboty ziemne, rekultywację gleby, zalesianie, zadrzewianie lub tworzenie skupień roślinności, prowadzących do przywrócenia równowagi przyrodniczej na danym terenie, wyrównania szkód dokonanych w środowisku przez realizację przedsięwzięcia i zachowanie walorów krajobrazowych.

Natomiast minimalizowanie wpływów inwestycji na środowisko może odbywać się poprzez:

- unikanie, zapobieganie i/lub ograniczanie wprowadzania do środowiska substancji lub energii,
- nie przekraczaniu standardów emisyjnych, nie pogarszaniu stanu środowiska w znacznych rozmiarach, nie powodowaniu zagrożeń dla zdrowia i życia ludzi,
- takiej eksploatacji instalacji, aby nie powodować przekroczeń standardów jakości środowiska – emisja gazów i pyłów, emisja hałasu nie powinny powodować przekroczeń standardów jakości środowiska poza terenem, do którego inwestor ma

tytuł prawny,

- optymalizację zużycia energii, paliw i wody,
- rehabilitację i odnowę zniszczonego (zakłóconego) środowiska,
- kompensowanie strat poprzez przemieszczenie chronionych zasobów lub dostarczanie substytutu zniszczonych zasobów (np. zmiana charakteru krajobrazu na antropogeniczny o wysokich walorach wizualnych).

W celu ochrony powietrza, w biogazowni zostaną zastosowane następujące działania:

- prowadzenie regularnych przeglądów maszyn i urządzeń wchodzących w skład linii technologicznej oraz przeglądy kogeneratorów i pochodni,
- wykorzystywaniu tylko sprawnych technicznie pojazdów i urządzeń gwarantujących niski poziom emisji zanieczyszczeń,
- w celu ograniczenia emisji tlenków siarki ze spalania biogazu będzie on odsiarczany na złożu biologicznym, w razie konieczności dodatkowo będą stosowane preparaty oparte o związki żelaza do odsiarczania chemicznego,
- w celu ograniczenia emisji substancji odpowiedzialnych za uciążliwość zapachową magazynowane kiszonki oraz odpady biodegradowalne będą zabezpieczane plandeką lub folią (przykrycie powierzchni silosów magazynowych),
- substraty ciekłe magazynowane będą tylko w szczelnym, zamkniętym zbiorniku,
- ciecze pofermentacyjne magazynowane będą w szczelnych zbiornikach - lagunach, zamkniętych przykryciem foliowym,
- teren biogazowni zostanie ogrodzony i obsadzony pasem zieleni składającym się z rodzimych gatunków drzew i krzewów.

Podstawowym źródłem hałasu do otoczenia będą silniki kogeneratorów. W celu ograniczenia tego oddziaływania kogeneratory zainstalowane będą w obudowach dźwiękochłonnych (kontenerach) a na wylotach gazów spalinowych zainstalowane będą tłumiki. Zastosowanie kontenerów dźwiękochłonnych redukuje poziom hałasu, mierzonego ok. 1 m od urządzenia do poziomu około 85 dB(A) [10]. W celu ograniczenia emisji hałasu od środków transportu, dostawy substratów i odbiór odpadów powstających w fazie eksploatacji realizowany będzie tylko w porze dnia.

Etap realizacji przedsięwzięcia będzie związany z wykonaniem prac ziemnych pod budowę projektowanych obiektów. W celu ochrony środowiska gruntowo-wodnego przed

potencjalnym zanieczyszczeniem związanym z uwolnieniem smarów i paliw z wykorzystywanych maszyn i urządzeń budowlanych (np. koparki, dźwigi) zostaną wykorzystane tylko sprawne technicznie maszyny i urządzenia. Ekipa prowadząca prace i roboty budowlane będzie posiadać odpowiednie sorbenty.

Podczas prowadzenia prac i robót związanych z realizacją planowanego przedsięwzięcia wszelkie materiały budowlane będą magazynowane w sposób zabezpieczający grunt i ograniczający do minimum ryzyko zanieczyszczenia środowiska gruntowo-wodnego. Na placu budowy nie będą realizowane wymiany płynów eksploatacyjnych lub tankowanie pojazdów.

W celu redukcji powstawania odpadów w postaci gleby, ziemi i kamieni, całość wytworzonego urobku związanego z niwelacją terenu oraz pracami fundamentowymi zostanie wykorzystana na terenie działki 221/2 (do celów niwelacji oraz wykonania obwałowań zbiornika na ciecz pofermentacyjną).

Miejsca realizacji prac ziemnych zabezpieczone zostaną przed dostępem drobnych zwierząt, zwłaszcza płazów. Przed przystąpieniem do prac wykopy będą kontrolowane pod kątem obecności zwierząt, w przypadku stwierdzenia ich obecności zostaną odłowione do wiadra i przeniesione na teren lasu (dz.ew. 221/1) lub mokradła (dz.ew. 232/8) zlokalizowanego w kierunku północnym od miejsca realizacji inwestycji.

W celu ochrony środowiska gruntowo-wodnego wszystkie zbiorniki biogazowni zostaną zaprojektowane i wykonane jako szczelne, odizolowanie od środowiska gruntowo-wodnego. Miejsca magazynowania stałych substratów do fermentacji wykonane zostaną jako szczelne, z odprowadzeniem odcieku do studzienki, z której przepompowywane będą do zbiornika komponentów nr 1.

Wody opadowe i roztopowe z części placu, po której manewrować będą pojazdy dostawcze oraz ładowarka i ciągnik odprowadzane będą także do studzienki odcieków i następnie wykorzystywane będą do uzupełniania zbiornika komponentów nr 1.

Ścieki bytowe, w związku z brakiem możliwości podłączenia do kanalizacji, gromadzone będą w szczelnym, bezodpływowym zbiorniku i następnie wywożone będą do oczyszczalni ścieków.

W celu ochrony środowiska gruntowo-wodnego, ciecze pofermentacyjne magazynowane będą w szczelnym zbiorniku dwukomorowym (laguny), którego dno zostanie wyłożone 2 warstwami specjalnej geomembrany pomiędzy, którymi ułożony zostanie drenaż

połączony ze studzienkami do monitoringu szczelności. Dodatkowo wokół lagun planuje się wykonać system piezometrów do kontroli jakości wód gruntowych.

W celu zabezpieczenia środowiska przed substancjami które mogą występować w zanieczyszczonych wodach opadowych i roztopowych, tereny utwardzone biogazowni przylegające do silosów magazynowych oraz teren placu manewrowego, na którym będą prowadzone prace z substratami do fermentacji, zostanie wykonany jako szczelny, ze spadkami kierującymi opad do studzienki odcieków. Zgromadzone wody opadowe i roztopowe wraz z śladową ilością odcieków z substratów (okolice dozownika na substraty stałe) wykorzystywane będą do regulacji wilgotności zawartości reaktorów fermentacji I stopnia. Wody opadowe i roztopowe z obszaru potencjalnie narażonego na zanieczyszczenie nie będą odprowadzane do wód lub do ziemi.

Osady pofermentacyjne oddzielane w separatorze będą kierowane bezpośrednio do stalowego, szczelnego, zamykanego kontenera i po jego wypełnieniu na bieżąco przekazywane uprawnionemu odbiorcy (np. do kompostowni lub odzysku R10). Umieszczanie osadów w szczelnym kontenerze lub przyczepie objętościowej zabezpieczy podłoże przed ewentualnym odciekami, a jego zamykanie lub oplandekowanie i przekazywanie na bieżąco odbiorcom zredukuje możliwość powstania uciążliwości zapachowych.

W celu łagodnego „przejścia” krajobrazowego oraz zrekompensowania częściowej utraty wartości krajobrazowych na terenie biogazowni utworzone zostaną luźne, kępowe zadrzewienia oraz pasy zieleni, częściowo zasłaniające obiekty biogazowni (skład gatunkowy nasadzeń wg zał. 7). W celu ochrony krajobrazu projektowane obiekty nie będą wyższe niż linia lasu otaczającego od strony południowej i wschodniej działkę 221/2.

20. Cele środowiskowe wynikające z dokumentów strategicznych istotnych z punktu widzenia realizacji przedsięwzięcia

20.1. Ustalenia planu gospodarowania wodami

Dla omawianego obszaru opracowano *Plan gospodarowania wodami na obszarze dorzecza Odry*, który został opublikowany w dniu 6 grudnia 2016 r. w drodze rozporządzenia Rady Ministrów z dnia 18 października 2016 r. (Dz.U.2016.0.1967). Zgodnie z art. 38e ust. 1 ustawy – Prawo wodne celem środowiskowym dla JCWPd jest:

- zapobieganie lub ograniczanie wprowadzania do nich zanieczyszczeń,

- zapobieganie pogorszeniu oraz poprawa ich stanu,
- ochrona i podejmowanie działań naprawczych, a także zapewnianie równowagi między poborem a zasilaniem tych wód, tak aby osiągnąć ich dobry stan.

Celem środowiskowym dla PLGW600035 jest dobry stan ilościowy i dobry stan chemiczny charakteryzowany wartościami wskaźników zgodnie z rozporządzeniem o ocenie wód podziemnych (Dz.U.2015.0.85).

Celem środowiskowym dla JCWP rzecznych w zakresie stanu chemicznego jest dobry stan chemiczny (wskaźniki stanu dobrego przyjęto zgodnie z rozporządzeniem klasyfikacyjnym Dz.U.2016.1187), natomiast celem środowiskowym dla JCWP rzecznych w zakresie elementów hydromorfologicznych jest dobry stan tych elementów (II klasa).

W przypadku JCW monitorowanych, które zgodnie z wynikami oceny stanu przeprowadzonej przez GIOŚ osiągają bardzo dobry stan ekologiczny, celem środowiskowym jest utrzymanie hydromorfologicznych parametrów oceny na poziomie I klasy. Ponadto, dla osiągnięcia celów środowiskowych istotne jest umożliwienie swobodnej migracji organizmów wodnych przez zachowanie lub przywrócenie ciągłości ekologicznej cieków. Plan udrażniania korytarzy rzecznych powinien skupiać się na gatunkach kluczowych, wodach priorytetowych i etapach udrożeń, dlatego też wskazuje się istotne z punktu widzenia migracji ryb dwuśrodowiskowych, na których konieczne jest zachowanie ciągłości hydromorfologicznej. Dla tych JCWP został wskazany uszczegółowiony cel środowiskowy, jakim jest dobry stan lub potencjał ekologiczny, oraz możliwość migracji organizmów wodnych na odcinku cieku istotnego.

Cel środowiskowy określony w *Planie gospodarowania wodami na obszarze dorzecza Odry* dla JCWP nr PLRW6000181883949 to osiągnięcie dobrego stanu ekologicznego i dobrego stanu chemicznego, brak odstępstw

Artykuł 38f ust. 1 ustawy – Prawo wodne określa, iż celem środowiskowym dla obszarów chronionych wskazanych w art. 113 ust. 4 jest osiągnięcie norm i celów wynikających z przepisów szczególnych, na podstawie których zostały utworzone. Dla obszarów Natura 2000 celem jest właściwy stan ochrony poszczególnych siedlisk i gatunków przyrodniczych, co oznacza zachowanie warunków wodnych, które są niezbędne do osiągnięcia lub utrzymania na obszarze Natura 2000 właściwego stanu ochrony dla siedlisk występujących w obszarze siedliskowym oraz ptaków w obszarze ptasim.

20.2. Ustalenia wynikające z warunków korzystania z wód regionu wodnego

Dz.ew. 221/2 zlokalizowana jest na obszarze regionu wodnego Warty będącego pod zarządem RZGW w Poznaniu. W dniu 17 lipca 2017 r. Dyrektor RZGW w Poznaniu obwieszczył przyjęcie Rozporządzenia zmieniającego rozporządzenie w sprawie warunków korzystania z wód regionu wodnego Warty, które zostało opublikowane w Dzienniku Urzędowym Województwa Kujawsko-Pomorskiego z dnia 19.07.2018 r. poz. 3012. Rozporządzenie to określa:

- szczegółowe wymagania w zakresie stanu wód regionu wodnego, wynikające z celów środowiskowych ustalonych w Planie gospodarowania wodami na obszarze dorzecza Odry,
- priorytety w korzystaniu z wód w zakresie poborów wód do nawodnień rolniczych i leśnych, napełniania stawów rybnych oraz procesów technologicznych nie wymagających jakości wód przeznaczonych do spożycia przez ludzi w kolejności od najwyższego:
 - z zasobów wód powierzchniowych,
 - z zasobów wód podziemnych czwartorzędowego piętra wodonośnego o swobodnym zwierciadle wody,
 - z zasobów wód podziemnych czwartorzędowego piętra wodonośnego o napiętym zwierciadle wody i starszych pięter wodonośnych.
- ograniczenia w korzystaniu z wód na obszarze regionu wodnego lub jego części albo dla wskazanych jednolitych części wód niezbędne dla osiągnięcia ustalonych celów środowiskowych, w szczególności w zakresie:
 - poboru wód powierzchniowych lub podziemnych,
 - wprowadzania ścieków do wód lub do ziemi,
 - wprowadzania substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego do wód, do ziemi lub do urządzeń kanalizacyjnych,
 - wykonywania nowych urządzeń wodnych.

20.3. Ustalenia wynikające z planu zarządzania ryzykiem powodziowym

Zgodnie z Dyrektywą 2007/60/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 23 października 2007 r. w sprawie oceny ryzyka powodziowego i zarządzania nim (Dyrektywa Powodziowa) dla przedmiotowego terenu opracowano *Plan zarządzania ryzykiem powodziowym dla obszaru dorzecza Odry*. Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 18 października 2016 r. w sprawie Planu zarządzania ryzykiem powodziowym dla obszaru

dorzecza Odry zostało opublikowane dnia 01.12.2016 r. w Dzienniku Ustaw Rzeczypospolitej Polskiej, poz. 1938.

Zgodnie z Mapą zagrożenia powodziowego [8] teren realizacji przedsięwzięcia leży poza obszarem narażonym na wystąpienie powodzi oraz poza obszarem na którym wystąpienie powodzi jest prawdopodobne. Dz.ew. 221/2 leży także poza obszarem na którym na skutek powodzi mogą wystąpić negatywne konsekwencje dla środowiska, dziedzictwa kulturowego i działalności gospodarczej [8].

Realizacja planowanego przedsięwzięcia nie utrudni ochrony przed powodzią, nie zwiększy także ryzyka powodziowego.

20.4. Ustalenia wynikające z planu przeciwdziałania skutkom suszy

W dniu 5 grudnia 2017 r. Dyrektor RZGW w Poznaniu przyjął *Plan przeciwdziałania skutkom suszy w regionie wodnym Warty* [17].

Zgodnie z *Planem przeciwdziałania skutkom suszy w regionie wodnym Warty* [17] miejsce planowanego przedsięwzięcia zlokalizowane jest na obszarze bardzo znacząco narażonym na występowanie suszy atmosferycznej, znacząco narażonym na występowanie suszy rolniczej i hydrogeologicznej oraz umiarkowanie narażonym na suszę hydrologiczną oraz niezagrażonym występowaniem suszy gruntowej.

Wymienione w *Planie* działania służące ograniczeniu skutków suszy zostały sklasyfikowane w odniesieniu do głównych kierunków minimalizowania skutków suszy, charakteru działań (inwestycyjnych i nieinwestycyjnych), okresu wdrażania oraz zasięgu oddziaływania. Cel strategiczny polegający na poprawie stanu środowiska i racjonalnym gospodarowaniu realizowany jest m.in. poprzez cele operacyjne, takie jak.: ochrona zasobów wodnych i wzrost bezpieczeństwa powodziowego, poprawa przyrodniczych warunków dla rolnictwa, zintegrowany system zarządzania środowiskiem przyrodniczym, poprawa gospodarki wodno-ściekowej itp. Powyższe cele będą realizowane w postaci następujących kierunków działań:

- osłabiania negatywnego wpływu działalności człowieka na ekosystemy (m.in. odwadniania ekosystemów, antropogenizacji flory i fauny, w tym w wyniku suburbanizacji),
- odnowy i ochrony ekosystemów wilgotnych,
- zwiększenia zadrzewień i zalesień,
- wzrostu retencji korytowej przez konserwację międzywali bądź teras zalewowych rzek,

- zwiększenia skali sztucznej retencji, zarówno małej retencji poprawiającej
- zaopatrzenie rolnictwa w wodę, jak i retencji dużej na głównych ciekach wodnych, regulowania stosunków wodnych i zwiększania małej retencji (naturalnej i sztucznej),
- prac melioracyjnych związanych z opóźnieniem odpływu wód
- ilościowej ochrony wód podziemnych oraz ochrony przed zanieczyszczeniami,
- renaturalizacji cieków wodnych (w tym odbudowa zdegradowanych środowisk wodnych),
- racjonalnej gospodarki wodami opadowymi,
- wdrażania nowoczesnych technologii służących oszczędzaniu wody oraz powtórnemu
- wykorzystaniu wód zużytych, przeciwdziałania i zapobiegania zagrożeniom i katastrofom naturalnym i/lub wywołanym działalnością człowieka,
- integracji źródeł i systemów informacji o stanie środowiska przyrodniczego,
- rozpowszechniania systemów zarządzania i monitoringu środowiskowego, oraz nowych, innowacyjnych metod oceny stanu środowiska,
- podniesienia poziomu wiedzy oraz umiejętności osób zaangażowanych w zarządzanie ochroną środowiska,
- rozwoju systemu monitorowania i reagowania na zagrożenia przyrodnicze.

Lista działań obejmująca działania przewidziane do realizacji w *Planie przeciwdziałania skutkom suszy w regionie wodnym Warty* w bieżącym cyklu planistycznym:

1. Wspomaganie naturalnej retencji zlewni:

- ograniczanie utraty naturalnej retencji i zachęcanie do jej odtwarzania na terenach zurbanizowanych,
- wspomaganie ochrony ekosystemów wodnych,
- odtwarzanie naturalnych możliwości retencyjnych zlewni (zadrzewianie),
- utrzymanie i odtwarzanie naturalnych możliwości retencyjnych ekosystemów wodnych i ekosystemów zależnych od wód,
- zwiększanie retencji zlewni (mikroretencja).

2. Powiększenie i wykorzystanie dyspozycyjnych zasobów wodnych:

- budowa zbiorników wodnych małej i dużej retencji,
- podpiętrzanie jezior,
- budowa/rozbudowa systemów zaopatrzenia w wodę ludności,
- budowa/rozbudowa systemów nawadniających.

3. Wspomaganie zarządzania ryzykiem suszy

- utworzenie struktur i wdrożenie procedur zarządzania zasobami wodnymi na wypadek i w trakcie wystąpienia suszy,
- wprowadzenie instrumentów ekonomicznych racjonalizacji użytkowania wody,
- wprowadzanie ograniczeń czasowych w korzystaniu z zasobów wodnych na wypadek suszy,
- opracowanie i wdrożenie uzasadnionych zmian w strukturze szczególnego korzystania z wód,
- opracowanie i wdrożenie systemu finansowania działań z zakresu ograniczania skutków suszy w tym wsparcia rzeczowego i finansowego dla poszkodowanych skutkami suszy,
- wdrożenie systemów monitoringu, prognozowania i ostrzegania przed zjawiskiem suszy,
- opracowanie i wdrożenie gminnego planu zabezpieczenia wody dla ludności na wypadek suszy,
- uwzględnienie w dokumentach planistycznych wymagań i uwarunkowań wynikających z zagrożeń wystąpienia suszy,
- opracowanie i wdrożenie jednolitych zasad gromadzenia danych i informacji o zagrożeniu suszą i wielkości szkód i strat spowodowanych suszą.

4. Rozwój wiedzy

- analiza możliwości zwiększenia retencji,
- pracowanie i wdrażanie kampanii edukacyjnych i informacyjnych oraz programów szkoleniowych,
- formułowanie i wdrażanie programów badań naukowych w zakresie identyfikacji zagrożenia i minimalizacji skutków suszy.

Budowa i eksploatacja biogazowni nie będzie kolidować z ustaleniami zawartymi w *Planie przeciwdziałania skutkom suszy w regionie wodnym Warty*.

20.5. Ustalenia wynikające z programu ochrony środowiska gminy Sośno

Program ochrony środowiska dla gminy Sośno [25] nie odnosi się do przedsięwzięć polegających na budowie i eksploatacji biogazowni. Wskazuje się jednak, że program ochrony środowiska, w punkcie 4.6., wskazuje na realizację przedsięwzięć dotyczących odnawialnych źródeł energii tj. farm wiatrowych i elektrowni fotowoltaicznych.

Budowa i eksploatacja biogazowni również wpisuje się w trend rozwoju gałęzi odnawialnych źródeł energii.

21. Obszar ograniczonego użytkowania

Dla przedmiotowej instalacji – projektowanej biogazowni w m. Sitno nie ma potrzeby wyznaczania strefy ograniczonego użytkowania.

22. Możliwe konflikty społeczne

W związku z przedłożeniem, w styczniu 2020 r., karty informacyjnej przedsięwzięcia dotyczącej budowy i eksploatacji biogazowni w granicach dz.ew. 221/2 w m. Sitno, nie wpłynęły do urzędu gminy ani do Inwestora uwagi ze strony mieszkańców gminy.

Przewiduje się, że w związku z oddaleniem projektowanych obiektów od zwartej zabudowy sąsiednich wsi, a także z prognozowanym brakiem znaczących oddziaływań przedsięwzięcia na środowisko, w dalszym ciągu inwestycja nie będzie źródłem inicjowania konfliktów społecznych.

23. Monitoring środowiska

W celu umożliwienia określenia: oddziaływania fermy na środowisko, spełnienia wymogów aktualnych przepisów, zweryfikowania spełniania wymagań BAT oraz określenia wielkości emisji przewiduje się prowadzenie następującego monitoringu:

- ❑ ilości i rodzajów biogazowanych substratów,
- ❑ ilości i rodzajów wytwarzanych odpadów,
- ❑ objętości wytwarzanego biogazu,
- ❑ ilości wytwarzanej energii elektrycznej i ciepłej,
- ❑ czasu pracy instalacji, w tym kogeneratorów,
- ❑ ilości pobieranej z wodociągu wody,
- ❑ przegląd stanu technicznego urządzeń i ich szczelności,
- ❑ w celu kontroli szczelności urządzeń wykonane zostaną piezometry w pobliżu lagun magazynowych pofermentu i zbiorników fermentacyjnych, wykonany zostanie także jeden piezometr od strony kierunku spływu wód podziemnych.

Piezometry kontrolne wykonane zostaną po południowej stronie obiektów biogazowni. W związku z tym, że kierunek spływu wód podziemnych następuje z północnego-wschodu, piezometr pozwalający określić stan wód napływających zostanie posadowiony na linii północnej granicy dz.ew. 221/2. Dokładna lokalizacja piezometrów zostanie określona podczas rozpoznania geotechnicznego terenu inwestycji, ich pogładową lokalizację przedstawiono na rysunku poniżej.



Rys. 11. Wstępna lokalizacja piezometrów kontrolnych (czerwone punkty) – projektowana biogazownia w m. Sitno, dz.ew. 221/2, niebieska strzałka – kierunek spływu wód podziemnych

Ponadto prowadzone będą zapisy występowania ewentualnych zdarzeń mających wpływ na normalne funkcjonowanie biogazowni oraz ewentualnych skarg związanych z oddziaływaniem zakładu na środowisko.

Nie przewiduje się konieczności prowadzenia monitoringu środowiska na etapie realizacji budowy projektowanych obiektów. Zaleca się jedynie kontrolę stanu technicznego wykorzystywanych urządzeń i pojazdów a także prowadzonych robót.

W nawiązaniu do przepisów Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 30 października 2014 r. w sprawie wymagań w zakresie prowadzenia pomiarów wielkości emisji oraz pomiarów ilości pobieranej wody (Dz.U.2014.0.1542), należy stwierdzić iż w projektowanej biogazowni nie będzie wymogu prowadzenia pomiarów ciągłych i okresowych emisji do powietrza.

Na mocy art. 66 ust 1 ustawy z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach (Dz.U.2013.0.21 ze zm.) posiadacz odpadów jest obowiązany do prowadzenia ilościowej i jakościowej ewidencji odpadów, zgodnie z przyjętym katalogiem odpadów (Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 9 grudnia 2014 r. w sprawie katalogu odpadów - Dz.U.2014.0.1923 ze zm.). Ewidencja będzie prowadzona z zastosowaniem następujących dokumentów ewidencji odpadów, w systemie BDO:

- ❑ karty ewidencji odpadu, prowadzonej dla każdego odpadu odrębnie,
- ❑ karty przekazania odpadu.

Ilości wytwarzanych odpadów oraz sposób ich zagospodarowania będą rejestrowane na bieżąco. Dokumenty sporządzone na potrzeby ewidencji odpadów przechowywane będą w wersji elektronicznej systemu BDO.

Raz w roku, na podstawie prowadzonej ewidencji odpadów, sporządzone zostanie zbiorcze zestawienie danych o rodzajach i ilości odpadów, sposobach gospodarowania nimi. Zestawienie będzie przekazywane Marszałkowi Województwa Kujawsko-Pomorskiego w terminie do końca pierwszego kwartału za poprzedni rok kalendarzowy bądź w terminach wynikających z aktualnie obowiązujących przepisów.

24. Wskazanie trudności wynikających z niedostatków techniki lub luk we współczesnej wiedzy, jakie napotkano, opracowując raport

W trakcie sporządzania niniejszego raportu, bazując na dostarczonych przez inwestora i innych dostępnych materiałach, literaturze oraz wykorzystując dane na temat innych, funkcjonujących biogazowni nie stwierdzono istotnych trudności.

25. Planowana technologia a standardy BAT

Biogazownie rolnicze nie stanowią instalacji typu IPPC tj. instalacji, których funkcjonowanie wymaga uregulowania w trybie pozwolenia zintegrowanego. W związku z powyższym brak jest dokumentów referencyjnych oraz konkluzji BAT opisujących najlepsze dostępne techniki w odniesieniu do wytwarzania biogazu rolniczego.

26. Wnioski końcowe

10. Realizacja przedsięwzięcia nie będzie przyczyną naruszania standardów jakości środowiska poza granicą dz.ew. 221/2.
11. Funkcjonowanie projektowanej biogazowni będzie związane z emisją zanieczyszczeń technologicznych w postaci tlenków azotu, ditlenku siarki, pyłów, tlenku i ditlenku węgla, emisją hałasu, wytwarzaniem ścieków i odpadów. Emisje te nie spowodują przekroczeń dopuszczalnych wartości, a gospodarowanie ściekami i odpadami będzie prowadzone zgodnie z obowiązującymi przepisami.
12. Projektowana biogazownia nie stanowi zagrożenia poważną awarią przemysłową.
13. Określono iż emisja substancji do powietrza nie będzie powodować przekroczeń wartości odniesienia poza granicą zakładu.
14. Emisja dźwięków nie będzie przyczyną naruszania dopuszczalnych poziomów hałasu na poziomie najbliższej zabudowy chronionej akustycznie.
15. Etap realizacji budowy związany będzie z emisją zanieczyszczeń powstających podczas spalania oleju napędowego w silnikach maszyn budowlanych i środkach transportu, a

także emisją dźwięków od pracujących silników. Oddziaływanie to będzie zachodziło w porze dziennej i ustanie po zakończeniu budowy. Ewentualne odpady gruzu i opakowań po materiałach budowlanych powstające podczas budowy zostaną zagospodarowane przez firmę prowadzącą prace budowlane.

16. Gospodarowanie ściekami i odpadami będzie prowadzone zgodnie z obowiązującymi przepisami.
17. Określono, iż etap realizacji inwestycji nie wymaga prowadzenia monitoringu środowiska, natomiast etap funkcjonowania obiektów związany będzie z prowadzeniem zapisów ilości i rodzajów biogazowanych substratów, ilości i rodzajów wytwarzanych odpadów, objętości wytwarzanego biogazu, ilości wytwarzanej energii elektrycznej i ciepłej, czasu pracy instalacji, w tym kogeneratorów, ilości pobieranej z wodociągu wody, przegląd stanu technicznego urządzeń i ich szczelności oraz kontroli jakości wody pobieranej z piezometrów.
18. Realizacja przedsięwzięcia nie jest źródłem konfliktu społecznego.

27. Spis załączników

Załącznik 1	Mapa ewidencyjna – działka 221/2	25
Załącznik 2	Wypis z rejestru gruntów – działka nr 221/2	25
Załącznik 3	Mapa topograficzna – skala 1:50 000	25
Załącznik 4	Mapa topograficzna – skala 1:10 000	25
Załącznik 5	Teren realizacji przedsięwzięcia oraz obszar w odległości 100 m – mapa ewidencyjna 1:5000, (zał. 5a), wypisy z rejestru gruntów działek w obszarze 100 m (zał. 5b)	25
Załącznik 6	Koncepcja zagospodarowania terenu przedsięwzięcia	27
Załącznik 7	Inwentaryzacja przyrodnicza.....	27
Załącznik 8	Listy intencyjne	41
Załącznik 9	Informacja DM.BD.063-1/8019/WS (tło zanieczyszczeń powietrza)	55
Załącznik 10	Mapa hydrograficzna – lokalizacja projektowanej biogazowni w m. Sitno	58
Załącznik 11	Mapa hydrogeologiczna, skala 1:50 000.....	62
Załącznik 12	Przekrój hydrogeologiczny Dębowo-Wyrza-Matyldzin-Orlinek-Konstantowo-Wąwelno-Wiskitno.....	64
Załącznik 13	Pismo Wójta Gminy Sośno z dnia 18 marca 2019 r., znak: RI.6220.1.2019...	65
Załącznik 14	Pismo Wójta Gminy Mrocza z dnia 20 marca 2019 r., znak: RR.6220.12.2019	65
Załącznik 15	SOPA – projektowana biogazownia w m. Sitno, wariant pracy 2 kogeneratorów	79
Załącznik 16	SOPA –projektowana biogazownia w m. Sitno, wariant pracy 1 kogeneratory pochodni	83
Załącznik 17	SOPA –projektowana biogazownia w m. Sitno, wariant pracy pochodni, kogeneratory wyłączone.....	87
Załącznik 18	Mapy izofon pory dnia i nocy –biogazownia w m. Sitno	88

28. Spis literatury i źródeł danych

- [1] Aktualizacja Programu wodnośrodowiskowego kraju. Warszawa, sierpień 2016 r.
- [2] Bacza T., Energetyczne wykorzystanie biogazu, http://www.rcgw.pl/index.php?option=com_content&task=blogcategory&id=30&Itemid=41
- [3] Bacza T., Zielona energia z biogazu i system automatyki na oczyszczalni ścieków Tychy-Urbanowice, http://www.rcgw.pl/index.php?option=com_content&task=view&id=273&Itemid=61
- [4] Błaszczyk-Pesteczka A., Żukowski W.; Energetyczne wykorzystanie biogazu, Czasopismo techniczne Ch, Wyd. Politechniki Krakowskiej, z.1-Ch/2007
- [5] Edel Roman, Odwodnienie dróg, WKŁ, Warszawa 2006
- [6] Założenia autorów opracowania na podstawie doświadczenia zawodowego.
- [7] Jędrzak A.; Metody fermentacji odpadów i możliwości zastosowania w Polsce. Materiały Konf. VI Polski Kongres Oczyszczania Miast. Szczecin, 6-8 październik 1999 r. ss. 189-199.
- [8] Jodłowski P., Jodłowski G., Serwatka jako substrat do otrzymywania biogazu w procesie fermentacji metanowej, Krakowska Konferencja Młodych Uczonych 2008 r.
- [9] Józwiak M (red.); Biogazownie rolnicze, mity i fakty, Fundacja na Rzecz Rozwoju Polskiego Rolnictwa, Warszawa 2011 r.
- [10] Karta katalogowa, Centrum Elektroniki Stosowanej CES, Kraków 14.06.2018
- [11] Król J., Hrybowicz G., Bliźniak A., Kwecko P., Bojakowska I., Wołkowicz S., Objaśnienia do mapy geosrodowiskowej Polski, 1:50 000 Arkusz Mrocza (278), PIG, Warszawa 2007 r.
- [12] Ledakiewicz S., Krzystek L., Wykorzystanie fermentacji metanowej w utylizacji odpadów przemysłu rolno-spożywczego, Biotechnologia 3 (70) 165-183 2005 r.
- [13] Lubowiecki W., red. Kreczko M., Objaśnienia do mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000, arkusz Mrocza (278), PIG, Warszawa 2000 r.
- [14] Mapa Podziału Hydrograficznego Polski wykonana przez Zakład Hydrografii i Morfologii Koryt Rzecznych Instytutu Meteorologii i Gospodarki Wodnej na zamówienie Ministra Środowiska i sfinansowana ze środków NFOŚiGW
- [15] Mapro international S.p.a., centrifugal fan type MCF 500, 14.02.2019
- [16] Paluch E., Toksykologia przemysłowa, PWT 1954 r.
- [17] Plan Przeciwdziałania skutkom suszy w regionie wodnym Warty, RZGW Poznań, grudzień 2017 r.
- [18] Plan zarządzania kryzysowego województwa pomorskiego. Gdańsk 2017. <http://www.gdansk.uw.gov.pl>
- [19] Poradnik dotyczący włączania problematyki zmian klimatu i różnorodności biologicznej do oceny oddziaływania na środowisko. Unia Europejska, 2013.
- [20] Poradnik przygotowania inwestycji z uwzględnieniem zmian klimatu, ich łagodzenia i przystosowania do tych zmian o raz odporności na klęski żywiołowe, Ministerstwo Środowiska, Departament Zrównoważonego Rozwoju, Warszawa, październik 2015 r.
- [21] Raport z badań 718/2014 z dnia 08.04.2014 OSChR w Warszawie Zleceniodawca: BIO-POWER Sp. z o.o.
- [22] Roczna ocena jakości powietrza atmosferycznego w województwie kujawsko-pomorskim za rok 2017. kwiecień 2018
- [23] Solon, J. Plit, M. Kistowski, P. Milewski, Przygotowanie opracowania pt. „Identyfikacja i ocena krajobrazów – metodyka oraz główne założenia”, grudzień 2014 r. (GDOŚ, NFOŚiGW)
- [24] System osłony przeciwosuwiskowej. osuwiska.pgi.gov.pl/

- [25] Uchwała nr XXV/162/17 Rady Gminy Sośno z dnia 30 marca 2017 r. w sprawie przyjęcia „Programu Ochrony Środowiska dla Gminy Sośno do roku 2020”.
- [26] WHO Air quality guidelines for particulate matter, ozone, nitrogen dioxide and sulfur dioxide. Global update 2005. WHO, 2006. On-line http://whqlibdoc.who.int/hq/2006/WHO_SDE_PHE_OEH_06.02_eng.pdf
- [27] Wskaźniki emisji zanieczyszczeń ze spalania paliw, kotły o nominalnej mocy cieplnej do 5 MW, IOŚ-PIB, Warszawa, styczeń 2015
- [28] Wstępna ocena ryzyka powodziowego, <https://www.kzgw.gov.pl/index.php/pl/materialy-informacyjne/wstepna-ocena-ryzyka-powodziowego>

Strony internetowe:

- [29] <https://www.ciop.pl>
- [30] <http://geoserwis.gdos.gov.pl/mapy/>
- [31] <http://geoportal.mojregion.info/>
- [32] https://www.kzgw.gov.pl/files/WORP_2019/aWORP/
- [33] <http://mapy.infoterren.pl/sozologiczna/>
- [34] <http://mapy.isok.gov.pl>
- [35] <http://www2.mz.gov.pl/wwwmz/index?mr=m8&ms=0&ml=pl&mi=625&mx=0&ma=10282>
- [36] <http://www.polskawliczbach.pl>
- [37] <https://polska.e-mapa.net/>
- [38] <https://www.pgi.gov.pl>
- [39] <http://spd.pgi.gov.pl>

29. Spis tabel i rysunków

Spis tabel

Tabela 1	Obiekty infrastruktury technicznej towarzyszące biogazowni w m. Sitno	19
Tabela 2	Charakterystyka substratów do produkcji biogazu [6].....	22
Tabela 3	Produkcja biogazu w projektowanej biogazowni w m. Sitno	23
Tabela 4	Docelowy bilans terenu działki nr 221/2 m. Sitno	27
Tabela 5	Rodzaje i ilości odpadów przewidziane do wytworzenia na etapie realizacji przedsięwzięcia	30
Tabela 6	Rodzaje, ilości oraz właściwości i sposoby gospodarowania odpadami wytwarzanymi na etapie realizacji przedsięwzięcia.....	31
Tabela 7	Rodzaje i ilości odpadów przewidziane do wytworzenia – etap eksploatacji....	32
Tabela 8	Rodzaje, ilości oraz właściwości i sposoby gospodarowania odpadami wytwarzanymi na terenie biogazowni w m. Sitno – etap eksploatacji.....	33
Tabela 9	Zestawienie informacji o działkach ewidencyjnych, na których przewiduje się rolnicze stosowanie cieczy i osadów pofermentacyjnych.....	38
Tabela 10	Charakterystyka i cele środowiskowe JCWP, w granicach których zlokalizowano działki przewidziane do rolniczego stosowania osadów i cieczy pofermentacyjnych	42
Tabela 11	Emisja zanieczyszczeń do powietrza z pojedynczego kogeneratora/pochodni .	44
Tabela 12	Zestawienie danych do obliczeń emisji zanieczyszczeń do powietrza, których źródłem są pojazdy.....	45
Tabela 13	Obliczona, łączna emisja zanieczyszczeń emitowanych z pojazdów manewrujących w granicach projektowanego zakładu	45

Tabela 14	Zestawienie łącznej emisji substancji z terenu projektowanej biogazowni	46
Tabela 15	Parametry emitatorów i emisji – projektowana biogazownia w m. Sitno.....	47
Tabela 16	Charakterystyka bezpośrednich źródeł hałasu	48
Tabela 17	Moce akustyczne pojazdów	49
Tabela 18	Charakterystyka pośrednich źródeł hałasu – biogazownia m. Sitno.....	49
Tabela 19	Klasyfikacja stref województwa kujawsko-pomorskiego [22] ze względu na poszczególne zanieczyszczenia pod kątem ochrony zdrowia – dane strefa kujawsko-pomorska PL0404.....	54
Tabela 20	Klasyfikacja stref województwa kujawsko-pomorskiego [18] ze względu na poszczególne zanieczyszczenia pod kątem ochrony roślin.....	55
Tabela 21	Zestawienie powierzchni użytków oraz aerodynamicznej szorstkości terenu ...	57
Tabela 22	Dopuszczalne poziomy hałasu w środowisku powodowanego przez poszczególne grupy źródeł hałasu, z wyłączeniem hałasu powodowanego przez starty, lądowania i przeloty statków powietrznych oraz linie elektroenergetyczne, wyrażone wskaźnikami $L_{Aeq D}$ i $L_{Aeq N}$, które to wskaźniki mają zastosowanie do ustalania kontroli warunków korzystania ze środowiska, w odniesieniu do jednej doby.....	66
Tabela 23	Wyniki obliczeń stężeń średniorocznych i maksymalnych wokół projektowanej biogazowni, wariant równoległej pracy dwóch kogeneratorów.....	75
Tabela 24	Maksymalne stężenia na granicy zakładu (dz.ew. 221/2) – wariant pracy dwóch kogeneratorów	78
Tabela 25	Zestawienie maksymalnych stężeń substancji na wysokości najbliższej zabudowy mieszkaniowej zlokalizowanej na działkach ewidencyjnych 38 i 222/2, wariant pracy dwóch kogeneratorów	78
Tabela 26	Wyniki obliczeń stężeń średniorocznych i maksymalnych wokół projektowanej biogazowni, wariant pracy jednego kogeneratorsa i pochodni awaryjnej.....	79
Tabela 27	Maksymalne stężenia na granicy zakładu (dz.ew. 221/2) – wariant pracy 1 kogeneratorsa i pochodni	82
Tabela 28	Zestawienie maksymalnych stężeń substancji na wysokości najbliższej zabudowy mieszkaniowej zlokalizowanej na działkach ewidencyjnych 38 i 222/2, wariant pracy jednego kogeneratorsa i pochodni awaryjnej.....	83
Tabela 29	Wyniki obliczeń stężeń średniorocznych i maksymalnych wokół projektowanej biogazowni, wariant pracy jednego kogeneratorsa i pochodni awaryjnej.....	84
Tabela 30	Maksymalne stężenia na granicy zakładu (dz.ew. 221/2) – wariant pracy pochodni.....	86
Tabela 31	Zestawienie maksymalnych stężeń substancji na wysokości najbliższej zabudowy mieszkaniowej zlokalizowanej na działkach ewidencyjnych 38 i 222/2, wariant pracy pochodni	87
Tabela 32	Pytania określające główne problemy związane z łagodzeniem i przystosowaniem do zmian klimatu wraz z oceną wpływu planowanego przedsięwzięcia na zmiany klimatu [19].....	95

Spis rysunków

Rys. 1.	Położenie gminy Sośno na tle mezoregionów [20].....	53
Rys. 2.	Roczna róża wiatrów – stacja meteorologiczna Bydgoszcz.....	55
Rys. 3.	Okrąg o 50krotnej wysokości emitora o wysokości 7 m – projektowana biogazownia w m. Sitno (1 – zabudowa wiejska, 2 - lasy, 3 – pola uprawne, 4 - zarośla)	56
Rys. 4.	Lokalizacja miejsca przedmiotowej inwestycji (czerwony punkt) w m. Sitno, gm. Sośno na tle sieci hydrograficznej [źródłem danych hydrograficznych jest Mapa Podziału Hydrograficznego Polski wykonana przez Zakład Hydrografii i Morfologii Koryt Rzecznych Instytutu Meteorologii i Gospodarki Wodnej na zamówienie Ministra Środowiska i sfinansowana ze środków NFOŚiGW] [14]	57
Rys. 5.	Lokalizacja przedmiotowej inwestycji (czerwony punkt) na tle granic GZWP nr 127, 132, 133 i 138 [30]	58
Rys. 6.	Mapa obszaru w okolicy miejsca planowanego przedsięwzięcia (czarny punkt) na których wystąpienie powodzi jest prawdopodobne [24].....	59
Rys. 7.	Lokalizacja przedmiotowej inwestycji w m. Sitno, gm. Sośno (czerwony punkt) na tle granic JCWPd nr 35 [29].....	60
Rys. 8.	Obszarowe formy ochrony przyrody w okolicach miejsca planowanego przedsięwzięcia (przedmiotowa inwestycja – seledynowy okrąg, 1 – Krajeński Park Krajobrazowy, 2 – Rezerwat Jezioro Wieleckie, 3- Rezerwat Wąwelnio, 4 – Rezerwat Bagno Głusza, 5 – OChK Rynny Jezior Byszewskich, 6 – SOO Dolina Noteci, 7 – Rezerwat Las Minikowski, 8 – OSO Dolina Środowej Noteci i Kanału Bydgoskiego, 9 – Rezerwat Łąki Ślesińskie, 10- OChK Dolina Noteci [23].	68
Rys. 9.	Fotografie panoramiczne rejonu dz.ew. 221/2, obręb Sitno. A – widok z terenu dz.ew. 221/2 w kierunku zachodnim (drogi nr 241), B – widok z drogi 241 w kierunku dz.ew. 221/2, C – widok z terenu dz.ew. 221/2 w kierunku wschodnim, zielony znacznik – miejsce realizacji przedsięwzięcia [fot. Piotr Wojewódzki]	69
Rys. 10.	Układ współrzędnych dla obliczeń zanieczyszczeń powietrza w rejonie projektowanej biogazowni w m. Sitno, niebieska linia – granica zakładu (dz.ew. 221/2), zielone punkty i obrysy - emitory	75
Rys. 11.	Wstępna lokalizacja piezometrów kontrolnych (czerwone punkty) – projektowana biogazownia w m. Sitno, dz.ew. 221/2, niebieska strzałka – kierunek spływu wód podziemnych	117