



rok zał. 1993

## PRACOWNIA PROJEKTOWA OCHRONY ŚRODOWISKA

mgr inż. Andrzej Zazula

50-012 Wrocław ul. Kościuszki 44/7

tel. (071) 794-54-54

tel. kom. 602-365-532

fax (071) 794-54-54

e-mail: [eko@eko.wroclaw.pl](mailto:eko@eko.wroclaw.pl)

[www.eko.wroclaw.pl](http://www.eko.wroclaw.pl)

NIP : 897-113-47-01

REGON : 930243211

# RAPORT O ODDZIAŁYWANIU NA ŚRODOWISKO

## PRZEDSIĘWZIĘCIA

## BUDOWA BIOELEKTROWNI SKARBIMIERZ O MOCY ELEKTRYCZNEJ DO 2,4 MW

(gmina Skarbimierz, powiat brzeski, województwo opolskie)

**Podstawa opracowania :** Ustawa z dn. 27-04-2001 Prawo Ochrony Środowiska (Dz.U. nr 62, poz. 627 z późn. zm.)  
Ustawa z dn. 03-10-2008 o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko (Dz.U. nr 199, poz. 1227 późn. zm.)

**Autor :** mgr inż. Andrzej Zazula

Wnioskodawca : Proventa ECO Skarbimierz Sp z o.o.  
Adres : 40-749 Katowice ul. Tartaczna 12  
Telefon : tel. +48 32 353 21 20, tel./fax +48 32 202 53 87  
E-mail : e-mail: [biuro@termo-klima.pl](mailto:biuro@termo-klima.pl)

Wrocław, grudzień 2014 r.

## SPIS TREŚCI

<b>SPIS TREŚCI.....</b>	<b>1</b>
<b>0. DANE OGÓLNE. ....</b>	<b>4</b>
0.1. PRZEDMIOT I CEL OPRACOWANIA. ....	4
0.2. PODSTAWY PRAWNE. ....	4
0.3. ZAKRES OPRACOWANIA.....	4
<b>1. OPIS PLANOWANEGO PRZEDSIĘWZIĘCIA. ....</b>	<b>7</b>
1.1. DANE OGÓLNE. ....	7
1.1.1. Wnioskodawca - Inwestor.....	7
1.1.2. Koordynatorzy Projektu. ....	7
1.1.2.1. TERMO-KLIMA MK Spółka z o.o. Sp. Komandytowa.....	7
1.1.2.2. EKOENERGIA – Ola Łukaszek. ....	7
1.1.3. Nazwa i adres przedsięwzięcia. ....	8
1.1.4. Dane osoby sporządzającej raport.....	8
1.2. CEL PRZEDSIĘWZIĘCIA. ....	8
1.3. CHARAKTERYSTYKA TERENU PRZEDSIĘWZIĘCIA. ....	9
1.3.1. Lokalizacja i aktualne zagospodarowanie terenu przedsięwzięcia.....	9
1.3.2. Planowane zagospodarowanie terenu przedsięwzięcia .....	12
1.4. WARUNKI WYKORZYSTYWANIA TERENU W FAZIE REALIZACJI I EKSPLOATACJI.....	14
1.5. CECHY CHARAKTERYSTYCZNE PROCESÓW PRODUKCYJNYCH.....	16
1.5.1. Podstawy teoretyczne procesu technologicznego. ....	16
1.5.2. Opis procesu technologicznego. ....	19
1.5.3. Zalety stosowanej technologii i aspekty środowiskowe. ....	23
1.5.4. Walory nawozowe osadu pofermentacyjnego. ....	26
1.5.5. Zasady efektywnej i proekologicznej pracy bioelektrowni w technologii ELECTRA®. ....	28
1.5.5.1. Eksploatacja agregatów kogeneracyjnych.....	28
1.5.5.2. Dostarczanie substratów i surowców pomocniczych na teren bioelektrowni.....	28
1.5.5.3. Przeróbka osadu pofermentacyjnego na nawozy organiczne. ....	29
1.5.5.4. Komunikacja na terenie bioelektrowni.....	30
1.5.7. Zużycie materiałów, surowców, paliw i energii. ....	31
1.5.7.1. Rodzaje i zużycie substratów.....	31
1.5.7.2. Bilans gazowy i nawozowy substratów.....	31
1.5.7.3. Wymagana moc elektryczna bioelektrowni i jej moc cieplna.....	32
1.5.7.4. Bilans wody w instalacji.....	33
1.5.8. Wyposażenie technologiczne i obiekty kubaturowe bioelektrowni. ....	33
1.5.8.1. Agregaty kogeneracyjne.....	33
1.5.8.2. Zbiornik przygotowania zasadniczego. ....	36
1.5.8.3. Komora fermentacyjna.....	36
1.5.8.4. Zbiornik biogazu. ....	36
1.5.8.5. Mikrooczyszczalnia.....	38
1.5.8.6. Odsiarczanie biogazu.....	38
1.5.8.7. Zbiornik buforowy wody.....	38
1.5.8.8. Budynek produkcji nawozu, magazyn i pomieszczenia techniczne. ....	39
1.5.8.9. Siłownia. ....	41
1.5.8.10. Budynek administracyjno-socjalny. ....	41
1.5.8.11. Wiata magazynowa. ....	42
1.5.8.12. Budynek pompowni z wymiennikownią pomiędzy komorami fermentacyjnym.....	42
1.5.8.13. Pochodnia gazowa.....	42
1.5.8.14. Stacja transformatorowa.....	43
1.5.9. Wyposażenie alternatywne. ....	43
1.5.9.1. Zbiornik magazynowy.....	43
1.5.9.2. Śluza zrzutowa.....	43
1.6. PRZEWIDYWANE WIELKOŚCI EMISJI WYNIKAJĄCE Z FUNKCJONOWANIA PRZEDSIĘWZIĘCIA. ....	44



1.6.1. Emisja do powietrza.....	44
1.6.1.1. Emisja zanieczyszczeń ze spalania biogazu w agregatach kogeneracyjnych.....	44
1.6.1.2. Emisja zanieczyszczeń ze środków transportu.....	47
1.6.1.3. Emisja awaryjna z pochodni gazowej.....	49
1.6.1.4. Pozostałe emisje zanieczyszczeń do powietrza.....	50
1.6.1.5. Emisja łączna z całego terenu przedsięwzięcia.....	53
1.6.2. Emisja hałasu.....	53
1.6.2.1. Źródła hałasu w trakcie realizacji przedsięwzięcia.....	53
1.6.2.2. Źródła emisji hałasu w trakcie eksploatacji przedsięwzięcia.....	54
1.6.3. Emisja ścieków.....	56
1.6.3.1. Gospodarka wodna i ścieki poprodukcyjne.....	56
1.6.3.2. Ścieki bytowo-socjalne.....	58
1.6.3.3. Ścieki opadowe.....	58
1.6.4. Emisja odpadów.....	59
1.6.4.1. Etap realizacji.....	59
1.6.4.2. Etap eksploatacji.....	60
<b>2. OPIS ELEMENTÓW PRZYRODNICZYCH ŚRODOWISKA OBJĘTYCH ZAKRESEM PRZEWIDYWANEGO ODDZIAŁYWANIA PLANOWANEGO PRZEDSIĘWZIĘCIA.....</b>	<b>61</b>
2.1. WARUNKI TERENOWE.....	61
2.1.1. Morfologia terenu.....	61
2.1.2. Budowa geologiczna.....	62
2.1.3. Wody podziemne.....	71
2.1.4. Wody powierzchniowe.....	72
2.1.5. Gleby.....	72
2.1.6. Szata roślinna i zwierzęca.....	73
2.2. OBSZARY PODLEGAJĄCE SPECJALNEJ OCHRONIE I OBSZARY NATURA 2000.....	74
2.3. WARUNKI KLIMATYCZNE.....	75
2.4. AKTUALNY STAN ŚRODOWISKA.....	80
2.4.1. Ochrona powietrza.....	80
2.4.1.1. Normy dopuszczalne.....	80
2.4.1.2. Tło zanieczyszczeń.....	81
2.4.2. Klimat akustyczny.....	81
2.4.2.1. Normy dopuszczalne.....	81
2.4.2.2. Pozanormatywne kryteria oceny uciążliwości hałasu.....	82
<b>3. OPIS ANALIZOWANYCH WARIANTÓW PRZEDSIĘWZIĘCIA.....</b>	<b>83</b>
3.1. WARIANT ZEROWY, POLEGAJĄCY NA NIEPODEJMOWANIU PRZEDSIĘWZIĘCIA.....	83
3.2. WARIANT PODSTAWOWY, NAJKORZYSTNIEJSZY DLA ŚRODOWISKA I WYBRANY PRZEZ WNIOSKODAWCĘ.....	83
3.3. WARIANT ALTERNATYWNY Z PUNKTU WIDZENIA OCHRONY ŚRODOWISKA.....	85
<b>4. PRZEWIDYWANE ODDZIAŁYWANIE NA ŚRODOWISKO.....</b>	<b>86</b>
4.1. ETAP REALIZACJI.....	86
4.2. ETAP EKSPLOATACJI.....	87
4.2.1. Zanieczyszczenia atmosferyczne.....	87
4.2.1.1. Metodyka i dane wyjściowe do obliczeń.....	87
4.2.1.2. Aerodynamiczna szorstkość terenu.....	88
4.2.1.3. Dane wyjściowe.....	88
4.2.1.4. Wyniki obliczeń i wnioski.....	92
4.2.2. Hałas.....	102
4.2.2.1. Metodyka i dane wyjściowe do obliczeń.....	102
4.2.2.2. Wyniki obliczeń.....	105
4.2.3. Gospodarka wodno-ściekowa.....	109
4.2.3.1. Przewidywane oddziaływanie na środowisko.....	109
4.2.3.2. Analiza wpływu realizacji planowanego przedsięwzięcia na osiągnięcie celów środowiskowych zawartych w planach gospodarowania wodami na obszarze dorzecza.....	110
4.2.4. Gospodarka odpadami.....	114



4.2.5. Oddziaływanie na inne elementy środowiska.....	114
4.2.5.1. Oddziaływanie w zakresie zapachów.....	114
4.2.5.2. Oddziaływanie na ludzi, zwierzęta i rośliny. ....	115
4.2.5.3. Oddziaływanie na krajobraz, dobra kultury i dobra materialne. ....	115
4.2.5.4. Oddziaływanie wynikające z emisji pola elektromagnetycznego. ....	115
4.2.6. Oddziaływanie na środowisko w sytuacjach awaryjnych. ....	116
4.2.7. Zagadnienie transgranicznego oddziaływania na środowisko. ....	116
4.3. ETAP LIKWIDACJI.....	116
<b>5. UZASADNIENIE WARIANTU WYBRANEGO PRZEZ WNIOSKODAWCĘ.....</b>	<b>117</b>
5.1 WARIANT PODSTAWOWY, WYBRANY PRZEZ WNIOSKODAWCĘ. ....	117
5.2. WARIANTY ALTERNATYWNE. ....	117
<b>6. OPIS PRZEWIDYWANYCH, ZNACZĄCYCH ODDZIAŁYWAŃ PLANOWANEGO PRZEDSIĘWZIĘCIA NA ŚRODOWISKO. ....</b>	<b>118</b>
6.1. ODDZIAŁYWANIE WYNIKAJĄCE Z ISTNIENIA PRZEDSIĘWZIĘCIA. ....	118
6.2. ODDZIAŁYWANIE WYNIKAJĄCE Z WYKORZYSTANIA ZASOBÓW ŚRODOWISKA.....	118
6.3. ODDZIAŁYWANIE WYNIKAJĄCE Z EMISJI DO ŚRODOWISKA. ....	119
6.4. OPIS METOD PROGNOZOWANIA ZASTOSOWANYCH W RAPORCIE.....	119
<b>7. OPIS PRZEWIDYWANYCH DZIAŁAŃ MAJĄCYCH NA CELU ZAPOBIEGANIE, OGRANICZANIE I KOMPENSACJĘ PRZYRODNICZĄ NEGATYWNYCH ODDZIAŁYWAŃ NA ŚRODOWISKO.....</b>	<b>121</b>
7.1. ETAP BUDOWY. ....	121
7.2. ETAP EKSPLOATACJI.....	121
7.3. ETAP LIKWIDACJI.....	122
<b>8. PORÓWNANIE PROPONOWANEJ TECHNOLOGII Z TECHNOLOGIĄ SPEŁNIAJĄCĄ WYMAGANIA, O KTÓRYCH MOWA W ARTYKULE 143 USTAWY PRAWO OCHRONY ŚRODOWISKA. ....</b>	<b>122</b>
<b>9. ANALIZA KONIECZNOŚCI USTANOWIENIA OBSZARU OGRANICZONEGO ODDZIAŁYWANIA.....</b>	<b>125</b>
<b>10. PRZEDSTAWIENIE ZAGADNIEŃ W FORMIE GRAFICZNEJ. ....</b>	<b>125</b>
<b>11. ANALIZA MOŻLIWYCH KONFLIKTÓW SPOŁECZNYCH ZWIĄZANYCH Z PLANOWANYM PRZEDSIĘWZIĘCIEM. ....</b>	<b>125</b>
<b>12. PROPOZYCJE MONITORINGU ODDZIAŁYWANIA PLANOWANEGO PRZEDSIĘWZIĘCIA NA ETAPIE JEGO BUDOWY I EKSPLOATACJI.....</b>	<b>126</b>
12.1. ETAP BUDOWY. ....	127
12.2. ETAP EKSPLOATACJI.....	127
<b>13. TRUDNOŚCI WYNIKAJĄCE Z NIEDOSTATKÓW TECHNIKI LUB LUK WE WSPÓŁCZESNEJ WIEDZY, JAKIE NAPOTKANO, OPRACOWUJĄC RAPORT.....</b>	<b>127</b>
<b>14. STRESZCZENIE W JĘZYKU NIESPECJALISTYCZNYM INFORMACJI ZAWARTYCH W RAPORCIE.....</b>	<b>127</b>
<b>15. ŹRÓDŁA INFORMACJI STANOWIĄCE PODSTAWĘ DO SPORZĄDZENIA RAPORTU. ....</b>	<b>134</b>
15.1. MATERIAŁY ŹRÓDŁOWE.....	134
15.2. WYBRANE AKTY PRAWNE. ....	135
<b>16. ZAŁĄCZNIKI. ....</b>	<b>135</b>



## 0. DANE OGÓLNE.

### 0.1. Przedmiot i cel opracowania.

Przedmiotem niniejszego opracowania jest raport o oddziaływaniu na środowisko przedsięwzięcia budowy Bioelektrowni Skarbimierz o mocy elektrycznej do 2,4 MW, zlokalizowanej w miejscowości Skarbimierz - Osiedle (gmina Skarbimierz, powiat brzeski, województwo opolskie), na działce ewidencyjnej nr 88/2 o powierzchni 5,0 ha, w obrębie geodezyjnym Skarbimierz Osiedle.

Celem opracowania jest określenie wpływu na środowisko planowanego przedsięwzięcia, w zakresie wymaganym do uzyskania „decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach”, określającej środowiskowe uwarunkowania realizacji przedsięwzięcia<sup>1</sup>.

### 0.2. Podstawy prawne.

Planowane przedsięwzięcie kwalifikowane jest do **przedsięwzięć mogących potencjalnie znacząco oddziaływać na środowisko**.

Kryteria kwalifikacji przedsięwzięć pod względem ich oddziaływania na środowisko zawarte są w rozporządzeniu Rady Ministrów z dnia 9 listopada 2010 r. w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko (Dz. U. nr 213, poz. 1397), zgodnie z którym do przedsięwzięć mogących potencjalnie znacząco oddziaływać na środowisko zaliczane są m.in. „instalacje do produkcji paliw z produktów roślinnych z wyłączeniem instalacji do wytwarzania biogazu rolniczego w rozumieniu ustawy z dnia 10 kwietnia 1997 r. — Prawo energetyczne (Dz. U. z 2006 r. Nr 89, poz. 625, 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 (§ 3, ust. 1, pkt 45 rozporządzenia Rady Ministrów w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko - Dz.U. nr 213, poz. 1397)”, jak również „zabudowa przemysłowa lub magazynowa, wraz z towarzyszącą jej infrastrukturą, o powierzchni zabudowy<sup>2</sup> nie mniejszej niż 1 ha na obszarach innych niż wymienione w lit. a<sup>3</sup> 4.

### 0.3. Zakres opracowania.

Zgodnie z obowiązującą w Polsce ustawą z dn. 03-10-2008 o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko (Dz.U. nr 199, poz. 1227 z późn.zm., art. 66, ust. 1, pkt 1 - 20) - raport o oddziaływaniu na środowisko powinien zawierać następujące elementy:

<sup>1</sup> Art. 71 ust. 1 ustawy z dn. 03-10-2008 o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko (Dz.U. nr 199, poz. 1227 z późn. zm.).

<sup>2</sup> Przez powierzchnię zabudowy rozumie się powierzchnię terenu zajęłą przez obiekty budowlane oraz pozostałą powierzchnię przeznaczoną do przekształcenia w wyniku realizacji przedsięwzięcia.

<sup>3</sup> Zabudowa przemysłowa lub magazynowa, wraz z towarzyszącą jej infrastrukturą, o powierzchni zabudowy nie mniejszej niż 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.

<sup>4</sup> § 3, ust. 1, pkt 52b rozporządzenia Rady Ministrów z dnia 9 listopada 2010 r. w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko (Dz.U. nr 213, poz. 1397).



1. Opis planowanego przedsięwzięcia, a w szczególności:
  - a) charakterystykę całego przedsięwzięcia i warunki użytkowania terenu w fazie budowy i eksploatacji lub użytkowania,
  - b) główne cechy charakterystyczne procesów produkcyjnych,
  - c) przewidywane rodzaje i ilości zanieczyszczeń, wynikające z funkcjonowania planowanego przedsięwzięcia;
2. Opis elementów przyrodniczych środowiska objętych zakresem przewidywanego oddziaływania planowanego przedsięwzięcia na środowisko, w tym elementów środowiska objętych ochroną na podstawie ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody<sup>5</sup>;
3. Opis istniejących w sąsiedztwie lub w bezpośrednim zasięgu oddziaływania planowanego przedsięwzięcia zabytków chronionych na podstawie przepisów o ochronie zabytków i opiece nad zabytkami;
4. Opis przewidywanych skutków dla środowiska w przypadku niepodejmowania przedsięwzięcia<sup>6</sup>;
5. Opis analizowanych wariantów, w tym:
  - a) wariantu proponowanego przez wnioskodawcę oraz racjonalnego wariantu alternatywnego,
  - b) wariantu najkorzystniejszego dla środowiska wraz z uzasadnieniem ich wyboru;
6. Określenie przewidywanego oddziaływania na środowisko analizowanych wariantów, w tym również w przypadku wystąpienia poważnej awarii przemysłowej, a także możliwego transgranicznego oddziaływania na środowisko<sup>7</sup>;
7. Uzasadnienie proponowanego przez wnioskodawcę wariantu, ze wskazaniem jego oddziaływania na środowisko, w szczególności na:
  - a) ludzi, rośliny, zwierzęta, grzyby i siedliska przyrodnicze, wodę i powietrze,
  - b) powierzchnię ziemi, z uwzględnieniem ruchów masowych ziemi, klimat i krajobraz,
  - c) dobra materialne,
  - d) zabytki i krajobraz kulturowy, objęte istniejącą dokumentacją, w szczególności rejestrem lub ewidencją zabytków,
  - e) wzajemne oddziaływanie między elementami, o których mowa w lit. a-d;
8. Opis metod prognozowania zastosowanych przez wnioskodawcę oraz opis przewidywanych znaczących oddziaływań planowanego przedsięwzięcia na środowisko, obejmujący bezpośrednie, pośrednie, wtórne, skumulowane, krótko-, średnio- i długoterminowe, stałe i chwilowe oddziaływania na środowisko, wynikające z:
  - a) istnienia przedsięwzięcia,
  - b) wykorzystywania zasobów środowiska,
  - c) emisji;
9. Opis przewidywanych działań mających na celu zapobieganie, ograniczanie lub kompensację przyrodniczą negatywnych oddziaływań na środowisko, w szczególności na cele i przedmiot ochrony obszaru Natura 2000 oraz integralność tego obszaru;

<sup>5</sup> Zgodnie z nowym brzmieniem punktu 2, ust. 1, art. 66 w/w ustawy, które wejdzie w życie dn. 1.01.2015 r. (Dz. U. z 2014 r. poz. 1133) powinien być to „opis elementów przyrodniczych środowiska objętych zakresem przewidywanego oddziaływania planowanego przedsięwzięcia na środowisko, w tym elementów środowiska objętych ochroną na podstawie ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody, przy czym w przypadku gdy planowane przedsięwzięcie związane jest z działalnością polegającą na poszukiwaniu i rozpoznawaniu złoża węglowodorów metodą otworów wiertniczych lub wydobywaniu węglowodorów ze złoża tą metodą, opis tych elementów powinien zawierać się w obszarze określonym promieniem 500 m od zewnętrznej granicy przedsięwzięcia”.

<sup>6</sup> Informacje, o których mowa w punktach 4 - 8 (art. 66, ust. 1 ustawy j.w.) powinny uwzględniać przewidywane oddziaływanie analizowanych wariantów na cele i przedmiot ochrony obszaru Natura 2000 oraz integralność tego obszaru.

<sup>7</sup> W razie stwierdzenia możliwości transgranicznego oddziaływania na środowisko, informacje, o których mowa w punktach 1 – 16 (art. 66 ust. 1 ustawy j.w.) powinny uwzględniać określenie oddziaływania planowanego przedsięwzięcia poza terytorium Rzeczypospolitej Polskiej.



10. Dla dróg będących przedsięwzięciami mogącymi zawsze znacząco oddziaływać na środowisko:
  - a) określenie założeń do:
    - ratowniczych badań zidentyfikowanych zabytków znajdujących się na obszarze planowanego przedsięwzięcia, odkrywanych w trakcie robót budowlanych,
    - programu zabezpieczenia istniejących zabytków przed negatywnym oddziaływaniem planowanego przedsięwzięcia oraz ochrony krajobrazu kulturowego,
  - b) analizę i ocenę możliwych zagrożeń i szkód dla zabytków chronionych na podstawie przepisów o ochronie zabytków i opiece nad zabytkami, w szczególności zabytków archeologicznych, w sąsiedztwie lub w bezpośrednim zasięgu oddziaływania planowanego przedsięwzięcia;
11. Jeżeli planowane przedsięwzięcie jest związane z użyciem instalacji, porównanie proponowanej technologii z technologią spełniającą wymagania, o których mowa w art. 143 ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. - Prawo ochrony środowiska<sup>8</sup>;
12. Wskazanie, czy dla planowanego przedsięwzięcia jest konieczne ustanowienie obszaru ograniczonego użytkowania w rozumieniu przepisów ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. - Prawo ochrony środowiska, oraz określenie granic takiego obszaru, ograniczeń w zakresie przeznaczenia terenu, wymagań technicznych dotyczących obiektów budowlanych i sposobów korzystania z nich; nie dotyczy to przedsięwzięć polegających na budowie drogi krajowej<sup>9</sup>;
13. Przedstawienie zagadnień w formie graficznej;
14. Przedstawienie zagadnień w formie kartograficznej w skali odpowiadającej przedmiotowi i szczegółowości analizowanych w raporcie zagadnień oraz umożliwiającej kompleksowe przedstawienie przeprowadzonych analiz oddziaływania przedsięwzięcia na środowisko;
15. Analizę możliwych konfliktów społecznych związanych z planowanym przedsięwzięciem;
16. Przedstawienie propozycji monitoringu oddziaływania planowanego przedsięwzięcia na etapie jego budowy i eksploatacji lub użytkowania, w szczególności na cele i przedmiot ochrony obszaru Natura 2000 oraz integralność tego obszaru;
17. Wskazanie trudności wynikających z niedostatków techniki lub luk we współczesnej wiedzy, jakie napotkano, opracowując raport;
18. Streszczenie w języku niespecjalistycznym informacji zawartych w raporcie, w odniesieniu do każdego elementu raportu;
19. Nazwisko osoby lub osób sporządzających raport;
20. Źródła informacji stanowiące podstawę do sporządzenia raportu.

Raport o oddziaływaniu przedsięwzięcia na środowisko powinien również uwzględniać oddziaływanie przedsięwzięcia na etapach jego realizacji, eksploatacji lub użytkowania oraz likwidacji (art. 66. ust. 6 ustawy z dn. 03-10-2008, Dz.U. nr 199, poz. 1227).

<sup>8</sup> Jeżeli planowane przedsięwzięcie jest związane z użyciem instalacji objętej obowiązkiem uzyskania pozwolenia zintegrowanego, raport o oddziaływaniu przedsięwzięcia na środowisko powinien zawierać porównanie proponowanej techniki z najlepszymi dostępnymi technikami.

<sup>9</sup> Jeżeli dla planowanego przedsięwzięcia jest konieczne ustanowienie obszaru ograniczonego użytkowania, do raportu powinna być załączona poświadczona przez właściwy organ kopia mapy ewidencyjnej z zaznaczonym przebiegiem granic obszaru, na którym jest konieczne utworzenie obszaru ograniczonego użytkowania. Nie dotyczy to przedsięwzięć polegających na budowie drogi krajowej.



## 1. OPIS PLANOWANEGO PRZEDSIĘWZIĘCIA.

### 1.1. Dane ogólne.

#### 1.1.1. Wnioskodawca - Inwestor.

Nazwa : **Proventa ECO Skarbimierz Sp. z o.o.**  
Adres : 40-749 Katowice ul. Tartaczna 12  
Telefon / Fax : tel. +48 32 353 21 20, fax +48 32 202 53 87  
E-mail : [biuro@termo-klima.pl](mailto:biuro@termo-klima.pl)  
NIP : 9542732394  
REGON : 242742702  
KRS : 0000398118  
Osoba do kontaktu : Marek Kurtyka - Prezes  
[m.kurtyka@termo-klima.pl](mailto:m.kurtyka@termo-klima.pl)  
Wojciech Łukaszek - Pełnomocnik ds. realizacji inwestycji  
[wojciech.lukaszek@ekoenergia-oze.pl](mailto:wojciech.lukaszek@ekoenergia-oze.pl)  
[ekoenergia@ekoenergia-oze.pl](mailto:ekoenergia@ekoenergia-oze.pl)

#### 1.1.2. Koordynatorzy Projektu.

##### 1.1.2.1. TERMO-KLIMA MK Spółka z o.o. Sp. Komandytowa.

Nazwa : **TERMO-KLIMA MK Spółka z o.o. Sp. Komandytowa**  
Adres : 40-749 Katowice ul. Tartaczna 12  
Telefon : tel. +48 32 353 21 20, tel./fax +48 32 202 53 87  
E-mail : [biuro@termo-klima.pl](mailto:biuro@termo-klima.pl)  
Internet : [www.termo-klima.pl](http://www.termo-klima.pl)  
NIP : 9542735978  
REGON : 242620057  
KRS : 0000392837  
Osoba do kontaktu : Marek Kurtyka – Prezes, tel. kom. +48 606 64 64 24,  
e-mail: [m.kurtyka@termo-klima.pl](mailto:m.kurtyka@termo-klima.pl)

##### 1.1.2.2. EKOENERGIA – Ola Łukaszek.

Nazwa : **EKOENERGIA – Ola Łukaszek**  
(wykonawca Wstępnych Założeń Techniczno-Ekonomicznych)  
Adres : Kolonia Pozezdrze 47, 11-610 Pozezdrze  
Telefon : tel. kom. +48 600 135 708  
E-mail : [ekoenergia@ekoenergia-oze.pl](mailto:ekoenergia@ekoenergia-oze.pl)  
[wojciech.lukaszek@ekoenergia-oze.pl](mailto:wojciech.lukaszek@ekoenergia-oze.pl)  
Internet : [www.ekoenergia-oze.pl](http://www.ekoenergia-oze.pl)  
Osoba do kontaktu : Wojciech Łukaszek – Dyrektor





### 1.1.3. Nazwa i adres przedsięwzięcia.

Nazwa : **Budowa Bioelektrowni Skarbimierz o mocy do 2,4 MW**  
Adres : Skarbimierz Osiedle, działka ewidencyjna nr 88/2  
(obr. Skarbimierz Osiedle, gm. Skarbimierz, pow. brzeski, woj. opolskie)

### 1.1.4. Dane osoby sporządzającej raport.

Imię i Nazwisko : Andrzej Zazula  
Firma : Pracownia Projektowa Ochrony Środowiska  
Adres : 50-012 Wrocław ul. Kościuszki 44/7  
Telefon / fax : +48 71 794 54 54  
Tel. kom. : +48 602 365 532  
E-mail : [eko@eko.wroclaw.pl](mailto:eko@eko.wroclaw.pl)  
Internet : [www.eko.wroclaw.pl](http://www.eko.wroclaw.pl)

### 1.2. Cel przedsięwzięcia.

Celem przedsięwzięcia jest budowa Bioelektrowni Skarbimierz o mocy elektrycznej do 2,4 MW, zlokalizowanej w miejscowości Skarbimierz - Osiedle (gmina Skarbimierz, powiat brzeski, województwo opolskie), na działce ewidencyjnej nr 88/2 o powierzchni 5,0 ha, w obrębie geodezyjnym Skarbimierz Osiedle.

W roku 2012 opracowane zostały Wstępne Założenia Techniczno-Ekonomiczne (WZTE) przedsięwzięcia, których autorem jest firma EKOENERGIA - Ola Łukaszek z siedzibą w Kolonii Pozezdrze<sup>10</sup>.

Zgodnie z przyjętymi w WZTE założeniami, podstawowym zadaniem projektowanej bioelektrowni w Skarbimierzu będzie produkcja energii elektrycznej w oparciu o substraty pochodzenia rolniczego (dostarczane na podstawie kontraktacji) oraz surowce odpadowe (wyłącznie odpady organiczne), powstające w okolicznych zakładach produkcyjnych. Wyprodukowana energia elektryczna przesyłana będzie istniejącą siecią do potencjalnych odbiorców (głównie zakładów przemysłowych).

W ramach planowanego przedsięwzięcia przewiduje się również zagospodarowanie na terenie bioelektrowni, powstającego w trakcie procesu technologicznego osadu pofermentacyjnego (pofermentu) jako surowca do produkcji granulowanego substytutu nawozu organicznego.

Wyprodukowana w bioelektrowni energia cieplna (stanowiąca w tym przypadku produkt uboczny) wykorzystywana będzie na potrzeby własne bioelektrowni (głównie do produkcji nawozu).

Projektowana bioelektrownia pracować będzie w technologii ELECTRA®, jednym z najnowocześniejszych rozwiązań w dziedzinie energetyki biogazowej oferowanym na rynku polskim, gwarantującym również zachowanie w trakcie jej eksploatacji wszystkich, wymaganych standardów jakości środowiska. Zastosowanie nowoczesnej i proekologicznej technologii umożliwia jednocześnie produkowanie z biomasy energii elektrycznej oraz wykorzystywanie na bieżąco powstającego pofermentu do produkcji granulowanego substytutu nawozu organicznego.

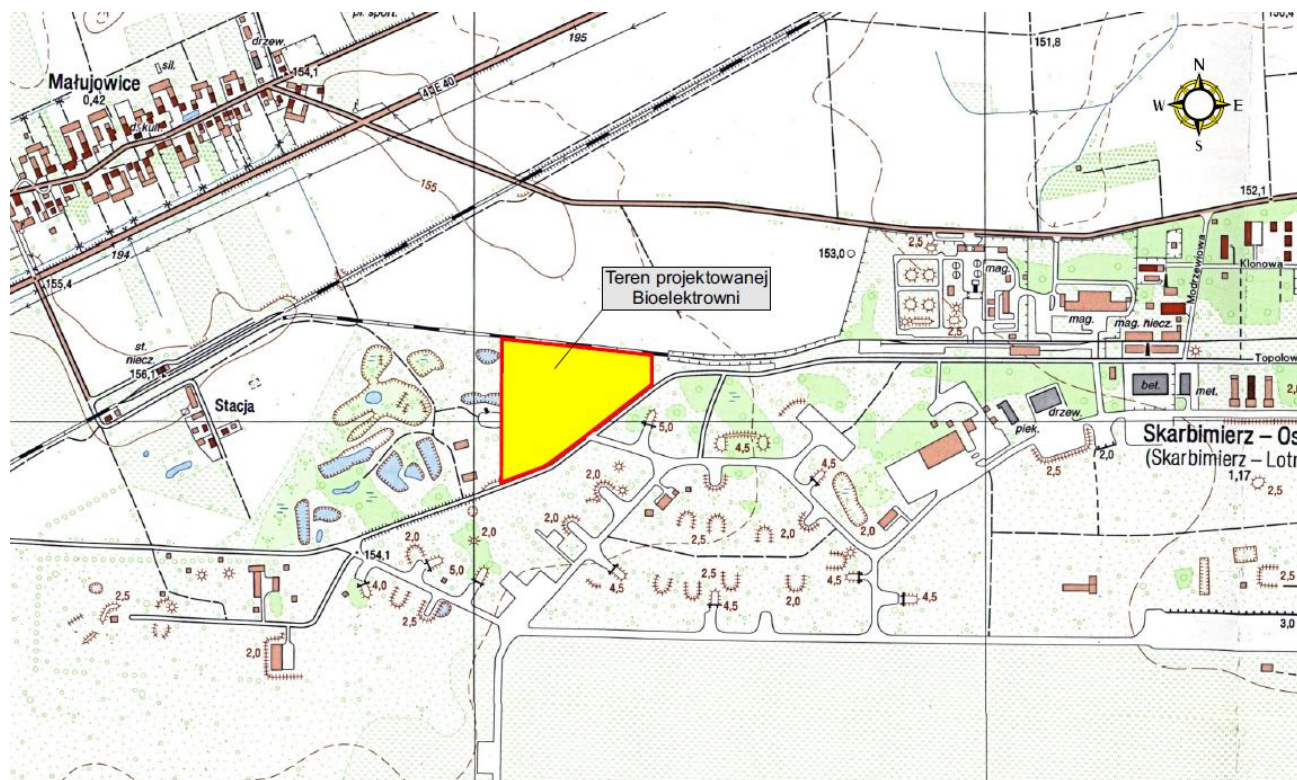
<sup>10</sup> EKOENERGIA - Ola Łukaszek, Kolonia Pozezdrze 47, 11-610 Pozezdrze; osoba do kontaktu: Wojciech Łukaszek - Dyrektor, tel. 600-135-708; e-mail: [wojciech.lukaszek@ekoenergia-oze.pl](mailto:wojciech.lukaszek@ekoenergia-oze.pl), lub [ekoenergia@ekoenergia-oze.pl](mailto:ekoenergia@ekoenergia-oze.pl)



### 1.3. Charakterystyka terenu przedsięwzięcia.

#### 1.3.1. Lokalizacja i aktualne zagospodarowanie terenu przedsięwzięcia.

Planowane do realizacji przedsięwzięcie zlokalizowane będzie w miejscowości Skarbimierz - Osiedle (gmina Skarbimierz<sup>11</sup>, powiat brzeski, województwo opolskie), na działce ewidencyjnej nr 88/2 o powierzchni 5,0 ha. Lokalizację przedstawiono na załączonej niżej mapie orientacyjnej.



Działka, na której zlokalizowana będzie projektowana bioelektrownia znajduje się w obrębie dawnego, poradzieckiego lotniska wojskowego, stanowiącego aktualnie tereny inwestycyjne. Pierwsze obiekty na terenie lotniska zostały zbudowane jeszcze przed I wojną światową<sup>12</sup>. W latach 30-tych przystąpiono do przebudowy tych terenów na lotnisko Luftwaffe<sup>13</sup>. W roku 1945 lotnisko zostało zdobyte przez wojska radzieckie wraz z dużą ilością sprzętu i amunicji. Po rozbudowie lotnisko stanowiło jedną z największych radzieckich baz lotniczych w Polsce. Obszar bazy lotniczej o powierzchni ok. 680 ha obejmował wtedy teren właściwego lotniska z pasem startowym i drogami kołowania, prawie 40 schronów samolotowych, dwie wieże kontroli lotów (jedna w budowie) oraz zaplecze: koszary, kilka hangarów remontowych, osiedle mieszkaniowe i dwie bazy paliwowe, ponadto skład bomb. Teren bazy trafił w polskie ręce w roku 1993<sup>14</sup>. Grunt przejął Skarb Państwa i przekazał gminie Skarbimierz (w tym czasie gminie wiejskiej Brzeg).

<sup>11</sup> Gmina Skarbimierz leży w zachodniej części województwa opolskiego. Od północy graniczy z gminą Lubsza i gminą miejską Brzeg, od wschodu z gminą Popielów i gminą Lewin Brzeski, od południa z gminą Olszanka i gminą Wiązów, a od zachodu z gminą Olawa należącą do województwa dolnośląskiego.

<sup>12</sup> [www.poradzieckie.szprotawa.org.pl](http://www.poradzieckie.szprotawa.org.pl)

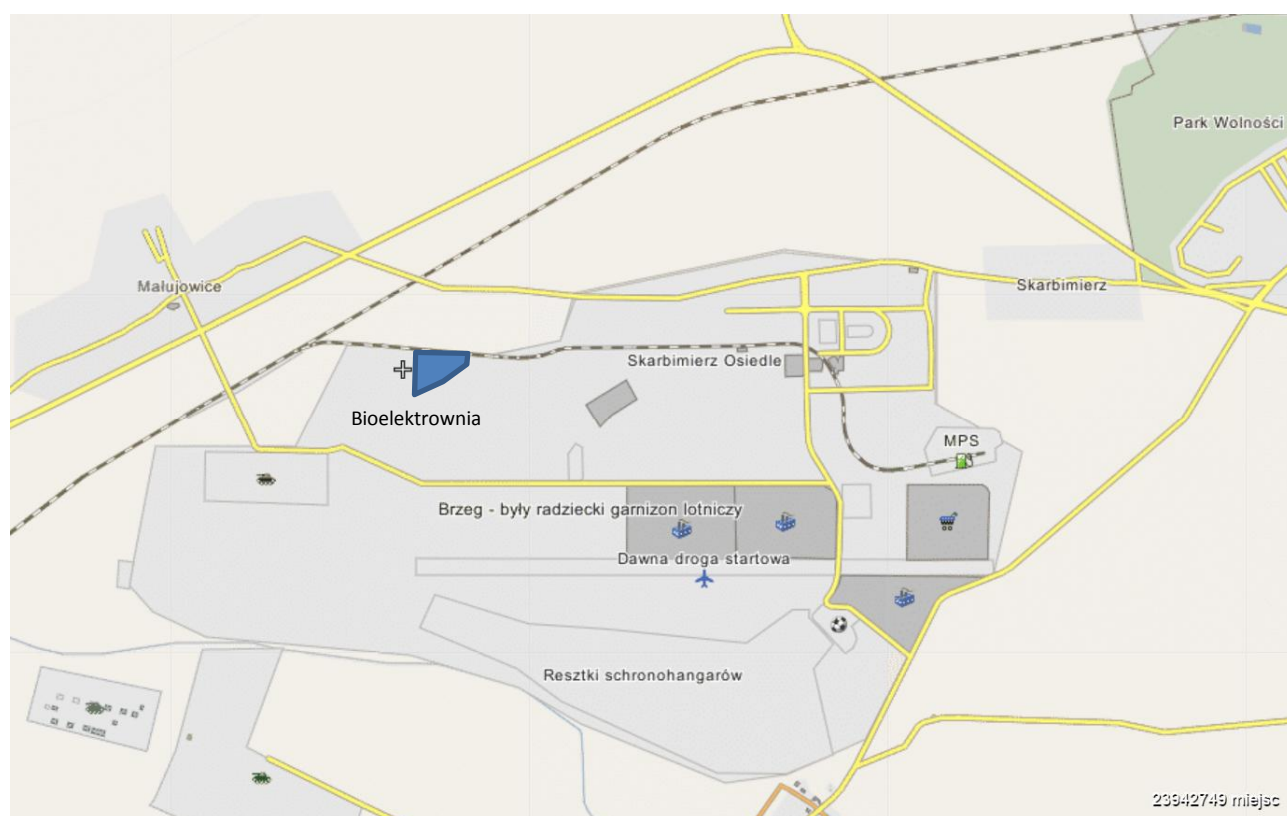
<sup>13</sup> W 1939 roku z lotniska startowały samoloty bombardujące Polskę. Na południowym skraju lotniska znajdował się obóz pracy filia obozu w Gross-Rosen. W latach 1939-45 przebywali tam jeńcy polscy, francuscy, rosyjscy, żydowscy (źródło: [www.poradzieckie.szprotawa.org.pl](http://www.poradzieckie.szprotawa.org.pl)).

<sup>14</sup> [www.edu.gazeta.pl/edu/h/Lotnisko+Brzeg-Skarbimierz](http://www.edu.gazeta.pl/edu/h/Lotnisko+Brzeg-Skarbimierz)



Po przekazaniu w ręce polskie tereny towarzyszące zostały zagospodarowane na cele cywilne (powstały nowe osiedla jednorodzinne, liczne zakłady usługowe i drobny przemysł). Wybudowano również siedzibę gminy (przeniesionej z Brzegu) i powołano nową jednostkę administracyjną Skarbimierz-Osiedle. W okresie użytkowania lotnisko posiadało betonową drogę startową o długości 2500 m i szerokości 60 m. Obecnie jest ona sukcesywnie rozbierana. Pasy startowe są w większości przejezdne (fragmentarycznie rozebrano płyty). W południowej części lotniska rozebrano kilkanaście schronohangarów (część hangarów udało się zagospodarować m.in. jako betoniarnia i tartak oraz na potrzeby Sali Zgromadzeń Świadków Jehowy i Aeroklubu Opolskiego).

Większość terenów dawnego lotniska (w tym działka projektowanej bioelektrowni) wydzielonych jest obecnie jako Podstrefa Skarbimierz należąca do Wałbrzyskiej Specjalnej Strefy Ekonomicznej.



źródło: Wikimapia

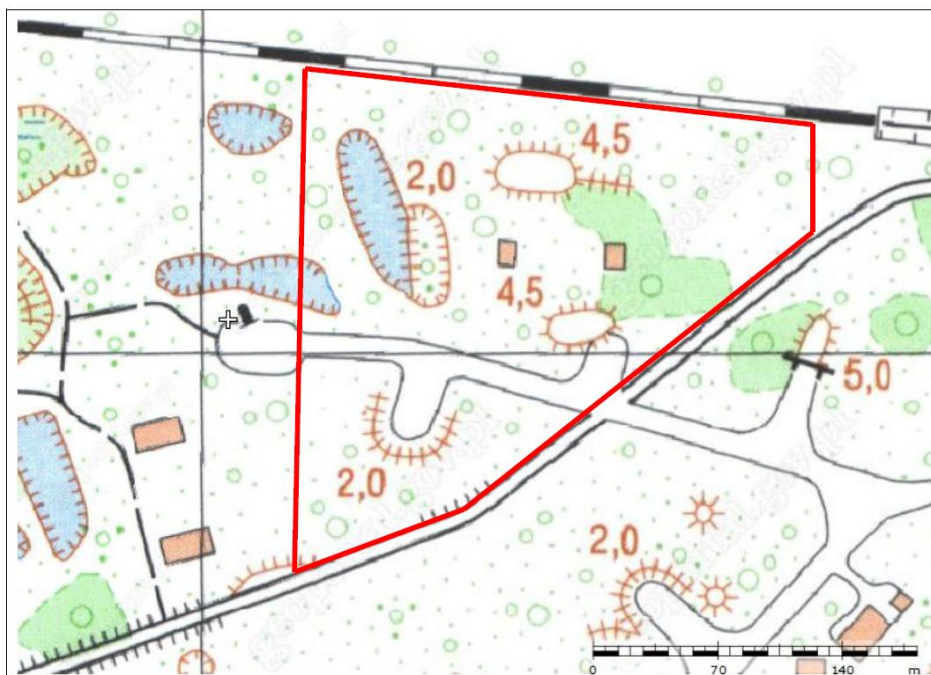
Granicami działki inwestycyjnej bioelektrowni są, w części drogi komunikacyjne lotniska, granice lotniska oraz granica powstała po podziale geodezyjnym działki nr 88. Północną granicę działki stanowią tory kolejowe, dochodzące do składnicy paliw (w chwili obecnej obciążenie trasy kolejowej jest praktycznie zerowe i odbywa się tu jedynie transport paliw do pobliskiego składu paliwowego). Granica zachodnia działki to linia powstała z podziału działki nr 88 na dwie części (88/1 – obecnie niezagospodarowaną i 88/2 – przewidzianą do zagospodarowania na potrzeby bioelektrowni). Granica wschodnia, najkrótsza to granica z działką gminną. Granicę południową stanowi droga dojazdowa do terenu przyszłej bioelektrowni, przebiegająca dalej wzdłuż torów kolejowych do Skarbimierza Osiedla i składu paliwowego (MPS).

Poniżej przedstawiono (za WZTE) fragment mapy rastrowej terenu planowanej inwestycji ze schematycznymi granicami terenu zabudowy i widocznymi punktami wysokościowymi (po oczyszczeniu terenu przez gminę na działce inwestycyjnej bioelektrowni nie ma już stawów i sadzawek).





### Lokalizacja terenu pod planowaną inwestycję



Działka inwestycyjna bioelektrowni zlokalizowana jest w całości w strefie przemysłowej gminy, zatwierdzonej w miejscowym planie zagospodarowania przestrzennego. Teren działki jest obecnie niezagospodarowany i płaski, o dogodnych możliwościach dojazdu i wyjazdu drogą powiatową i gminną. Obie drogi mają wystarczającą nośność dla dowozu surowców pojazdami o ciężarze całkowitym około 20 ton. W bezpośrednim sąsiedztwie planowanej inwestycji nie znajdują się obiekty mieszkalne i przemysłowe (jedynym sąsiadującym zakładem jest składowisko złomu). Wokół terenu przedsięwzięcia rozciągają się pola uprawne i odłogi (w tym pozostała część dawnej działki nr 88) oraz tereny przemysłowe (zarówno zabudowane i przeznaczone pod zabudowę).

Najbliższe zakłady przemysłowe znajdują się w odległości powyżej 0,8 km od terenu inwestycji.

Od strony wschodniej, w odległości ok. 0,8 – 1,6 km są to m.in. takie zakłady, jak: Skład Paliw J&S Energy (paliwa, oleje, smary), Okpol (okna do poddaszy), Wemarc (opakowania tekturowe) i zakłady przy ul. Kasztanowej (Talers – produkcja obuwia ochronnego, Nawo Cores – produkcja tulei papierowych i Marchem – producent czysciw przemysłowych). Od strony południowo-wschodniej, w odległości ok. 1 – 2 km zlokalizowane są m.in. zakłady takie, jak: Miary i Wagi (produkcja wag samochodowych), Mondelez Polska (produkcja wyrobów czekoladowych), Keiper Polska (produkcja części samochodowych) oraz Centrum Logistyczne Sieci Sklepów Biedronka.

Odległość od najbliższych budynków mieszkalnych wokół bioelektrowni wynosi od 0,51 do 1,26 km. Usytuowanie terenu inwestycji jest więc korzystne dla realizacji planowanego przedsięwzięcia i nie powinno być źródłem ewentualnych konfliktów społecznych.

Z uwagi na charakter, wielkość i zasięg oddziaływania planowanego przedsięwzięcia, jak również jego korzystną lokalizację i znaczne oddalenie od innych, potencjalnych źródeł emisji na tym terenie (w tym istniejących i projektowanych źródeł hałasu) - nie przewiduje się występowania na etapie jego realizacji, jak i eksploatacji zjawiska kumulacji oddziaływań na środowisko tego samego typu na istniejące i planowane obiekty sąsiednie.

Projektowana bioelektrownia nie spowoduje pogorszenia istniejącego stanu jakości środowiska, ponieważ jest inwestycją bezodorową i technologicznie bezodpadową, a ponadto poprzez produkcję w sposób ekologiczny energii elektrycznej w agregatach spalających odsiarczony biogaz oraz zagospodarowanie odpadów organicznych generowanych przez inne podmioty gospodarcze, może ona wpłynąć pośrednio na poprawę istniejących na tym terenie warunków środowiskowych. W zasięgu oddziaływania przedsięwzięcia nie występują obszary Natura 2000, dobra kultury poddane ustawowej ochronie, jak również inne obszary podlegające ochronie na podstawie przepisów: ustawy o ochronie przyrody, ustawy o lasach, ustawy - prawo wodne i ustawy o uzdrowiskach i lecznictwie uzdrowiskowym.

Najbliższe obszary Natura 2000 (Grądy Odrzańskie PLB020002 i Grądy w Dolinie Odry PLH020017) znajdują się w odległości, odpowiednio 4,7 i 7,5 km od terenu inwestycji, najbliższy rezerwat (Przyłesie) - w odległości 5,5 km, najbliższe obszary chronionego krajobrazu: Bory Niemodlińskie - w odległości 18,6 km, najbliższy park krajobrazowy: Stobrawski Park Krajobrazowy – w odległości 6,7 km, najbliższe zespoły przyrodniczo-krajobrazowe: Wzgórza Strzebińskie znajdują się w odległości 16,8 km (źródło: <http://geoserwis.gdos.gov.pl/mapy/>).

Analizowany teren, z punktu widzenia norm z zakresu ochrony powietrza (poza terenami objętymi działalnością gospodarczą) kwalifikuje się jako „teren kraju z wyłączeniem obszarów parków narodowych i obszarów ochrony uzdrowiskowej”.

### 1.3.2. Planowane zagospodarowanie terenu przedsięwzięcia

Planowane rozmieszczenie obiektów technologicznych i pomocniczych bioelektrowni wraz z projektowanym układem dróg dojazdowych, placów manewrowych i zieleni przedstawione jest na załączonym planie zagospodarowania terenu.

Usytuowanie terenu planowanej inwestycji pozwala na bezkonfliktową i nieuciążliwą dla środowiska lokalizację bioelektrowni, jak i bezproblemową (również dla sąsiednich działek) realizację jej budowy. Teren przeznaczony pod budowę bioelektrowni zlokalizowany jest w miejscu uwzględniającym wszystkie istotne dla funkcjonowania przedsięwzięcia czynniki, takie jak: gwarancja ciągłości dostaw surowca (substratów lub odpadów organicznych), techniczna możliwość odbioru wyprodukowanej energii, możliwość dostarczenia wody z sieci wodociągowej<sup>15</sup> oraz możliwość odprowadzenia ewentualnej nadprodukcji wody do najbliższego cieku powierzchniowego.

Planowany układ obiektów technologicznych i pomocniczych na terenie bioelektrowni uwzględnia zasadę widocznego oddzielenia budowli o określonych funkcjach, jak również wymogi krajobrazowe tego terenu, poprzez starannie zaplanowany układ zieleni otaczającej poszczególne obiekty.

Podstawową zasadą jaką kierowano się projektując lokalizację poszczególnych obiektów technologicznych na terenie bioelektrowni była taka ich kompozycja aby znajdowały się przy jednym ciągu komunikacyjnym i nie powodowały kolizji technologicznych.

Istotnym było również wyraźne rozdzielenie części magazynowej od części technologicznej.

Na obrzeżach inwestycji zostanie posadzona (w miarę możliwości) zieleń izolacyjna (niska i średnia) oraz okalające drzewa. Wewnątrz przewiduje się wykonanie małej architektury upiększającej całą inwestycję w postaci ścieżek, ławek, małych klombów, kwietników, grupowych krzewów itp.

Poniżej przedstawiono wykaz podstawowych obiektów (wg numeracji na planie zagospodarowania terenu) oraz ich podstawowe gabaryty:

<sup>15</sup> Analizowana będzie również możliwość wykopania własnej studni, w celu uniezależnienia się w przyszłości od zewnętrznych dostaw wody.



- 1, 2 - **Komory fermentacyjne** - 2 szt. o pojemności roboczej ok. 3.500 m<sup>3</sup> każda (średnica wewnętrzna – 21,12 m, wysokość części cylindrycznej - 10 m (wysokość całkowita z czaszą - 12 m)
- 3 - **Zbiornik wody deszczowej** – 1 szt. o wymiarach 14 x 14 x 2,8 m (dł. x szer. x wys.), szczelny, pełniący również funkcję ppoż
- 4 - **Zbiornik przygotowania zasadniczego z mikronizerem** – 1 szt., prostokątny o wymiarach 12 x 8 x 6 m (dł. x szer. x wys.). Budynek techniczny, ocieplony. W środku budynku komora zbiornika przygotowania zasadniczego z mikronizerem.
- 5 - **Silosy kiszonki** – 3 szt. o wymiarach 100 x 20 x 3 m (dł. x szer. x wys.), powierzchnia użytkowa – 3 x 2000 = 6000 m<sup>2</sup>, posadzka: płyta żelbetowa + izolacja wodoszczelna + beton na podsypce (tłuczeń i żwir)
- 6 - **Wiata magazynowa** – 1 szt. o wymiarach 35 x 16 x 6 m
- 7 - **Zbiornik buforowy** – 1 szt. wykorzystywany do gromadzenia wody w procesie fermentacji, wysokość - 4 m, średnica - 8 m (może być częściowo wgłębiony w ziemię)
- 8 - **Zbiornik pośredni** – 1 szt. o wymiarach: wysokość - 3 m, średnica - 8 m (może być częściowo wgłębiony w ziemię)
- 9 - **Stacja separacji i suszenia stałej frakcji nawozu** – zlokalizowana w wydzielonej części budynku hali produkcji nawozu
- 10 - **Hala produkcji nawozu** - budynek produkcyjny mieszczący linię technologiczną granuladora i suszarki, zbiornika i instalacji konfekcjonującej oraz magazyn ma wymiary 30 x 15 m i wysokość 3 - 5 m.
- 11 - **Mikrooczyszczalnia** - budynek mieszczący instalację mikroczyszczalni o wymiarach: 20 x 10 x 3 do 4 m (dł. x szer. x wys.)
- 12, 13 - **Zasobnik dozujący** - 2 szt.
- 14, 15 - **Zbiorniki biogazu** - 2 szt. o wymiarach wstępnych: Ø – 13,4 m, h - 10,1 m
- 16 - **Pompownia z wymiennikownią** - budynek 2-kondygnacyjny, wypełniający przestrzeń pomiędzy komorami fermentacyjnymi (na 1 kond. - pompownia z wymiennikownią, na 2 kond. - pomieszczenia techniczne, socjalne i laboratorium). Wymiary budynku wpisanego w układ komór: długość - 12 m, szerokość – od 3,6 do 8 m, wysokość – 7,4 m.
- 17 - **Odsiarczalnia biogazu** – proces odsiarczania prowadzony metodą suchą, w oparciu o technologię firmy HALOSORB – INTERMARK, w instalacji zapewniającej przepływ biogazu w ilości do 850 m<sup>3</sup>/h. Orientacyjne wymiary instalacji (filtra haloizytowego) wynoszą 2 x 6 x 3 m (dł. x szer. x wys.). Jest to urządzenie wykonane ze stali kwasoodpornej, które powinno być zabezpieczone wiatą.
- 18 - **Studnia zbiorcza odcieku**
- 19 - **Studnia kondensatu**
- 20 - **Pomieszczenie jednostek kogeneracji** – budynek, w którym są jednostki kogeneracji łączy w sobie trzy funkcje (pomieszczenie jednostek kogeneracji, pomieszczenia administracyjne i pomieszczenie techniczne). Budynek ten podzielony jest na dwie części: oznaczoną nr 20 - siłownię z agregatami kogeneracyjnymi i dyspozytornią oraz oznaczoną nr 25 - część administracyjną (biurowo-socjalną), zawierającą również „podręczne” laboratorium. Pomieszczenie jednostek kogeneracji (20) jest obiektem jednokondygnacyjnym o wymiarach: szerokość 9,2 m, długość 27,9 m, wysokość 4,5 m.



- 21 - **Pochodnia biogazu** – Orientacyjna wysokość pochodni - 8 m (w tym wysokość komory spalania - 4 m), średnica - 2 m (pochodnia wyposażona w zamkniętą komorę spalania)
- 22 - **Stacja transformatorowa** - prefabrykowany kontener o wymiarach 10,7 x 3,5 m
- 23 - **Waga przejazdowa** – o wymiarach 16 x 3 m, wykorzystywana głównie na potrzeby produkcji nawozów, konstrukcja stalowa, nośność – min. 60 t, wyposażona w stację ważenia (wyświetlacz, klawiatura numeryczna i oprogramowanie)
- 24 - **Plac utwardzony pod rękawy foliowe** - rezerwa terenu pod rękawy foliowe
- 25 - **Budynek administracyjny** - część biurowo-socjalna z laboratorium, przylegająca do pomieszczenia jednostek kogeneracji o wymiarach: 10,1 x 9,2 m i wysokości 3,5 m
- 26 - **Waga najazdowa** – o wymiarach 16 x 3 m, wykorzystywana głównie dla określenia ilości dowożonych substratów, konstrukcja stalowa, nośność – min. 60 t, wyposażona w stację ważenia (wyświetlacz, klawiatura numeryczna i oprogramowanie)
- 27 - **Parking** - podręczny parking 10-stanowiskowy (samochody osobowe obsługi i klientów), o wymiarach 25 x 5 m, zlokalizowany naprzeciw budynku administracyjnego
- 28 - **Szambo** - szczelny zbiornik bezodpływowy na ścieki bytowo-socjalne

#### 1.4. Warunki wykorzystywania terenu w fazie realizacji i eksploatacji.

Planowane przedsięwzięcie realizowane będzie w miejscowości Skarbimierz-Osiedle (gmina Skarbimierz, powiat brzeski, województwo opolskie), na działce o numerze ewidencyjnym 88/2, znajdującej się w obrębie dawnego, poradzieckiego lotniska wojskowego.

Lokalizacja projektowanej bioelektrowni jest zgodna z ustaleniami miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego gminy Skarbimierz (wypis i wyrys w załączeniu). Zgodnie z treścią planu, przedmiotowa działka inwestycyjna leży w kompleksie terenów oznaczonych symbolem U7 (tereny zabudowy usługowej, obsługi komunikacji, obiektów produkcyjnych, składów i magazynów).

Teren inwestycji ograniczają w części drogi komunikacyjne dawnego lotniska i jego granice lotniska oraz granica powstała po podziale geodezyjnym działki nr 88.

Powierzchnia całkowita działki wynosi 5,0 ha.

Konstruując ostateczny kształt bioelektrowni w Skarbimierzu oraz opracowując finalną lokalizację jej obiektów, wzięto pod uwagę wszystkie występujące uwarunkowania lokalne, dzięki czemu lokalizacja bioelektrowni zaplanowana została w miejscu do którego jest swobodny i bezkonfliktowy dostęp oraz w miejscu spełniającym wszystkie niezbędne warunki umożliwiające i gwarantujące jej sprawne funkcjonowanie t.j. dostęp do zasilania elektroenergetycznego, wody i traktów komunikacyjnych. Działka spełnia więc wszelkie wymogi gwarantujące bezpieczną realizację inwestycji o parametrach założonych przez Inwestora (t.j. budowa bioelektrowni o mocy 2,4 MWel).

Istnieje również możliwość podłączenia się do sieci elektroenergetycznej średniego napięcia (15 kV) zasilającej pobliskie zakłady przemysłowe.

Ze względu na usytuowanie bioelektrowni w terenie przemysłowym, planowana inwestycja nie będzie kolidowała krajobrazowo z jego otoczeniem oraz będzie stanowiła jego architektoniczne urozmaicenie i uzupełnienie.

Ponieważ bioelektrownia ma zostać zlokalizowana w terenie otwartym (aktualnie jest on porośnięty chwastami, krzakami i drzewkami samosiejkami) konieczne będzie zaprojektowanie i dostosowanie architektury krajobrazu do otoczenia wokół bioelektrowni.

Przewiduje się, w związku z tym obsadzenie terenu działki od strony otwartych pól i dróg wysoką i szybko rosnącą roślinnością.



Pod względem ukształtowania terenu, działka inwestycyjna (będąca fragmentem zlikwidowanego, poradzieckiego lotniska wojskowego) jest terenem prawie płaskim, na którym znajdują się niewielkie nasypy wzniesione przez poprzedniego użytkownika jako elementy maskujące i osłonowe.

Wysokości powyższych nasypów nie przekracza 4 m i nie będą one stanowiły utrudnienia w realizacji przedsięwzięcia. Ponadto znajdują się one w południowej części terenu działki i mogą być wykorzystane (przynajmniej częściowo) jako element dekoracyjny inwestycji. Pozostała część działki jest równa i wymagać będzie tylko zbadania pod kątem istnienia ewentualnych, niezidentyfikowanych obiektów podziemnych. Na działce nie występują żadne mokradła i tereny podtopione.

Teren projektowanej bioelektrowni będzie ogrodzony (np. powlekaną siatką o wysokości 2 m) oraz wyposażony w dwie bramy wjazdowo-wyjazdowe i wagi samochodowe (najazdową i przejazdową), obsługujące dostawy surowca i odbioru nawozów.

Położenie i ukształtowanie działki inwestycyjnej pozwala na dowolne zaprojektowanie kształtu dróg dojazdowych, jednak w założeniach projektowych przewidziano ograniczenie w maksymalny sposób tras przejazdu przez teren bioelektrowni, starając się zlokalizować istotne dla transportu obiekty (śluzą zrzutową, silosy, odbiór nawozu itp.) przy drogach przejazdowych oraz maksymalnie oddalić drogi przejazdu od zbiornika biogazu i pochodni utylizacyjnej.

Aktualnie, droga dojazdowa do terenu inwestycji jest drogą utwardzoną. Jest to stara, poradziecka droga wewnątrz lotniskowa (dawna droga dojazdowa do stanowisk bojowych), wykonana z płyt betonowych. Droga ta wymaga intensywnego remontu, ponieważ będzie musiała wytrzymać wymagany tonaż samochodów i ciągników dowożących substraty.

Ze względu na fakt istnienia już na terenie działki dużego placu manewrowego, zdecydowano się na zaprojektowanie układu komunikacyjnego kończącego się na tym placu. Zgodnie z WZTE odbiega to od zasad projektowania bioelektrowni (unika się umieszczania na terenie bioelektrowni placów manewrowych), jednak układ i charakterystyka terenu działki preferują takie właśnie rozwiązanie.

Woda na potrzeby bioelektrowni dostarczana będzie z przebiegającego nieopodal (wzdłuż głównej drogi) gminnego wodociągu. Zgodnie z WZTE, dla potrzeb technologicznych rozważane będzie w przyszłości (w ramach osobnego przedsięwzięcia) wykonanie odwiertu własnej studni. Wg wskazań geologicznych ewentualne zasoby wodne znajdują się na głębokości około 8 m (wymaga to jednak potwierdzenia dalszymi badaniami). W przypadku wystąpienia korzystnych warunków poboru wody pozwoli to na całkowite uniezależnienie bioelektrowni od dostawców zewnętrznych.

Do zasilania w wodę wykorzystane mogą być również wody opadowe.

Technologia przewidziana do zastosowania w bioelektrowni ELECTRA® i zaproponowana przez Konsorcjum Projektowo-Wykonawcze EKOENERGIA –TERMO-KLIMA, przewiduje wykorzystanie docelowo wody w systemie zamkniętym z niewielkim uzupełnieniem (jeżeli będzie taka potrzeba).

Zastosowany w bioelektrowni system oczyszczania wody, po procesie odwirowania czy prasowania osadu pofermentacyjnego, obejmuje kompleksowe procesy biologiczne i chemiczne (odwrócona osmoza) oraz (w razie konieczności) kanadyjską technologię filtracji membranowej (Zenon).

Efektem takiego procesu oczyszczania jest woda o co najmniej II klasie czystości (najczęściej o klasie II/I), która bez żadnych problemów może być odprowadzona do dowolnego odbiornika.

W przypadku, gdy wystąpi nadprodukcja wody technologicznej (nadosadowej), może być ona po procesie oczyszczenia w mikrooczyszczalni, odprowadzona kolektorem do znajdującego się w pobliżu zbiornika lub cieku wodnego np. do odległego o około 100 m rowu melioracyjnego będącego dopływem rzeczki Wieprzec (wymagać to będzie wykonania przepustu pod torami kolejowymi).





Niezależnie od przyjętych wstępnie i opisanych wyżej koncepcji, zastosowane będą w bioelektrowni rozwiązania technologiczne gwarantujące zachowanie dopuszczalnych standardów jakości środowiska w zakresie jego wszystkich jego komponentów (t.j. powietrze, hałas, ścieki, odpady i inne komponenty), jak również w zakresie oddziaływania przedsięwzięcia na środowisko jako całość.

Bioelektrownia realizowana w Skarbimierzu – Osiedlu będzie obiektem proekologicznym – nie emitującym żadnych odorów oraz nie wytwarzającym żadnych odpadów.

Lokalizacja bioelektrowni nie powinna generować żadnych protestów społecznych, ponieważ będzie usytuowana w dużej odległości od najbliższych zabudowań mieszkalnych (powyżej 0,5 km), a ponadto działka inwestycyjna znajduje się w zatwierdzonej strefie przemysłowej gminy, przewidzianej w miejscowym planie zagospodarowania przestrzennego.

Podstawowym zadaniem bioelektrowni będzie produkcja energii elektrycznej w oparciu o lokalne substraty pochodzenia rolniczego (dostarczane na podstawie kontraktacji) oraz odpady organiczne powstające w okolicznych zakładach produkcyjnych (poprzez zagospodarowanie odpadów organicznych generowanych przez inne podmioty można w ten sposób wpłynąć na poprawę warunków środowiskowych). Powstający w trakcie procesu technologicznego osad pofermentacyjny (tzw. poferment) zużywany będzie w całości do produkcji granulowanego substytutu nawozu organicznego. Zakłada się, że całość energii elektrycznej przesyłana będzie do znajdujących się w bezpośrednim otoczeniu zakładów produkcyjnych i składów magazynowych.

Wokół bioelektrowni rozciągają się pola uprawne i odłogi (pozostała część działki nr 88) oraz tereny przemysłowe zarówno zabudowane jak i przeznaczone pod zabudowę.

Bioelektrownia sąsiaduje również z polami, na których możliwe jest założenie wieloletnich plantacji roślin energetycznych stanowiących bezpośrednie, przylegające do zakładu, zaplecze części niezbędnych substratów, nie wymagających praktycznie żadnego transportu. Zebrane rośliny mogą być przewożone w postaci zielonki prosto z pola na teren silosów które zlokalizowane będą przy bioelektrowni. Takie rozwiązanie jest korzystne zarówno dla dostawcy – plantatora jak i właściciela bioelektrowni. Dostawy substratów odbywać się będą na podstawie umów kontraktacyjnych, przy czym podpisany został już jeden list intencyjny z głównym dostawcą biomasy pochodzenia roślinnego. Podobne umowy z dostawcami odpadów poprodukcyjnych zostaną podpisane z chwilą prawnego usankcjonowania faktu budowy bioelektrowni.

## 1.5. Cechy charakterystyczne procesów produkcyjnych.

### 1.5.1. Podstawy teoretyczne procesu technologicznego.

Podstawą procesu technologicznego, realizowanego w projektowanej bioelektrowni/biogazowni jest **fermentacja metanowa**, która definiowana jest w źródłach literaturowych<sup>16</sup> jako zespół beztlenowych procesów biochemicznych, w których wielkocząsteczkowe substancje organiczne (głównie węglowodany, białka i tłuszcze oraz ich związki pochodne) są rozkładane do alkoholi lub niższych kwasów organicznych oraz metanu, dwutlenku węgla i wody.

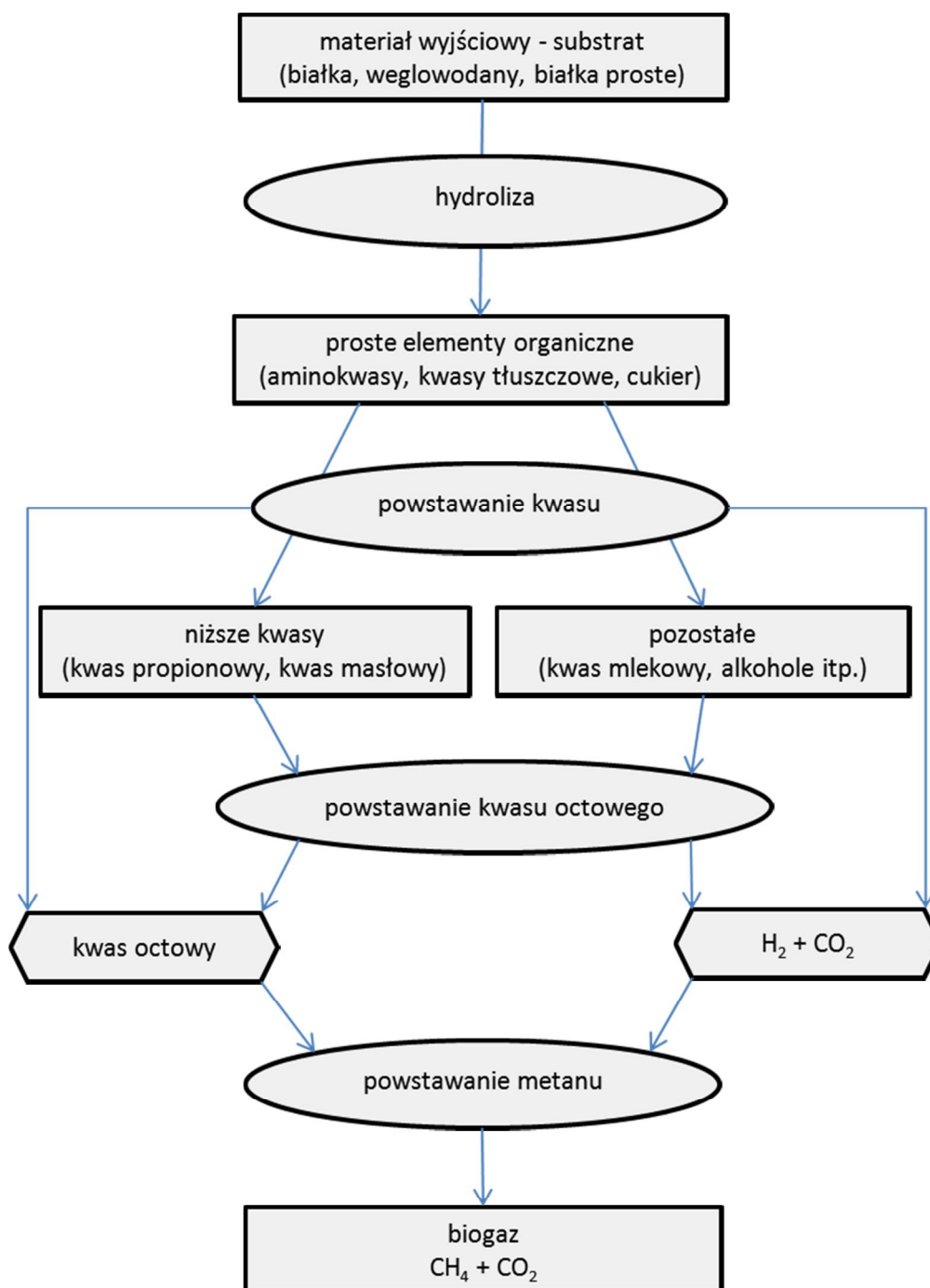
Procesy te zachodzą przy udziale zespołu mikroorganizmów, które zwykle żyją w symbiozie.

Część z nich jest odpowiedzialna za hydrolizę związków wielkocząsteczkowych, czyli ich rozkład do cząsteczek mniejszych o prostej strukturze. Związki te są wykorzystywane przez kolejną grupę mikroorganizmów, które dokonują ich przemiany w tzw. substancje metanogenne.

<sup>16</sup> Przedstawiony poniżej opis teoretyczny procesu technologicznego pochodzi m.in. z pracy zbiorowej „Podstawy procesu fermentacji metanowej” (agroenergetyka.pl) oraz poradnika „Biogaz – produkcja i wykorzystywanie” opracowanego przez Institut für Energetik und Umwelt gGmbH Leipzig.



## SCHEMAT PRZEBIEGU PRODUKCJI BIOGAZU



(źródło: [agroenergetyka.pl](http://agroenergetyka.pl))



Bakterie zwane metanogennymi, zużywając te substancje pozyskują energię niezbędną do przeprowadzania procesów życiowych, przy okazji produkując biogaz.

W pierwszym etapie, „hydrolizie”, dochodzi do rozkładu złożonych związków materiału wyjściowego (np. węglowodanów, białek, tłuszczów) na proste związki organiczne (np. aminokwasy, cukier, kwasy tłuszczowe). Uczestniczące w tym procesie bakterie uwalniają enzymy, które rozkładają materiał na drodze reakcji biochemicznych.

Następnie utworzone produkty pośrednie rozkładają się w tak zwanej „fazie zakwaszania” przy udziale bakterii kwasotwórczych na kwasy tłuszczowe (kwas octowy, propionowy i masłowy) oraz dwutlenek węgla i wodór. Oprócz tego powstają niewielkie ilości kwasu mlecznego i alkoholu.

Produkty te w następnej fazie „tworzenia się kwasu octowego”, przy udziale bakterii zamieniają się w substancje poprzedzające powstanie biogazu (kwas octowy, wodór i dwutlenek węgla).

Ponieważ zbyt wysoka zawartość wodoru szkodzi bakteriom octowym, muszą one współpracować z bakteriami metanowymi. Podczas tworzenia metanu zużywają one wodór i przez to zapewniają odpowiednie warunki do życia bakterii octowych. W kolejnej fazie, „metanogenezie”, ostatnim etapie tworzenia biogazu, z produktów acetogenezy powstaje metan.

Reasumując, fermentacja metanowa jest procesem biochemicznym zachodzącym w warunkach beztlenowych, w którym substancje organiczne rozkładane są przez bakterie na związki proste, głównie metan i dwutlenek węgla.

W trakcie procesu technologicznego, realizowanego w warunkach przemysłowych można wyróżnić pięć podstawowych etapów:

1. Dostarczanie, składowanie i przygotowywanie substratów.
2. Wprowadzanie substratów (wsadu) do komory fermentacyjnej.
3. Uzyskiwanie biogazu i jego oczyszczanie (odsieranie i odwadnianie).
4. Spalanie oczyszczonego biogazu w agregatach kogeneracyjnych, produkcja energii elektrycznej i wykorzystanie nadwyżki energii w postaci ciepła do produkcji nawozów organicznych.
5. Uzdatnianie i zagospodarowywanie odpadów pofermentacyjnych (produkcja nawozów – odwadnianie osadów, suszenie i granulacja w postaci gotowych nawozów organicznych).

W czasie procesu fermentacji beztlenowej do 60 % substancji organicznej zamienia się w biogaz.

Biogaz to gaz powstający w czasie fermentacji metanowej, składający się głównie z metanu, dwutlenku węgla oraz niewielkich ilości azotu, siarkowodoru i wodoru. Powstaje on zarówno w naturalnych procesach zachodzących w przyrodzie m.in. w procesach beztlenowych zachodzących na dnie zbiorników wodnych i podczas beztlenowego rozkładu materii organicznej (źródła antropogeniczne). Do antropogenicznych źródeł metanu zalicza się: wydobywanie węgla, gazu ziemnego i ropy naftowej, przetwórstwo bogactw naturalnych, hodowla zwierząt domowych (obornik i gnojowica), składowiska odpadów i oczyszczalnie ścieków. Oprócz naturalnych i antropogenicznych źródeł, z których metan trafia do atmosfery, produkowany jest on również w procesach sterowanych przez człowieka w celu bądź to utylizacji odpadów, bądź też produkcji energii elektrycznej i ciepłej.

Główne składniki biogazu to metan (40 – 70 %) i dwutlenek węgla (30 – 60 %). Występują w nim również śladowe ilości: azotu (amoniak), siarkowodoru i wodoru. Metan jest najcenniejszym składnikiem biogazu. Jego wartość opałowa wynosi  $35,8 \text{ MJ/Nm}^3$ , co oznacza, że biogaz w zależności od zawartości metanu ma wartość opałową w granicach:  $18 - 24 \text{ MJ/Nm}^3$  (średnio  $20 - 21 \text{ MJ/Nm}^3$ ).

Dzięki temu biogaz może być wykorzystywany do produkcji energii cieplnej i elektrycznej (można nim również napędzać pojazdy). Produkcja energii elektrycznej z biogazu odbywa się w jednostkach kogeneracyjnych z silnikami gazowymi.



Efektywna produkcja biogazu wymaga utrzymania ściśle określonych warunków fizykochemicznych. Proces zachodzi tylko w warunkach beztlenowych w pH 6,8 - 7,8. Optymalna temperatura fermentującej biomasy zależy od gatunków mikroorganizmów, które uczestniczą w fermentacji.

W przedmiotowej instalacji proces technologiczny prowadzony będzie w warunkach mezofilnych. Zakładana teoretycznie temperatura prowadzenia procesu w komorach fermentacyjnych powinna wynosić ok. 37 - 41 °C.

Biotechnologia produkcji biogazu w projektowanej instalacji dotyczy fermentacji metanowej produktów i odpadów organicznych pochodzenia rolniczego i z przetwórstwa rolno-spożywczego.

Fermentacji podlegają związki organiczne obecne w tych surowcach - głównie cukry, białka i tłuszcze, a więc substancje, których podstawowe składniki to węgiel, tlen, wodór i azot.

Cechą charakterystyczną zastosowanej technologii jest znaczne polepszenie zintensyfikowania poziomu wygazowania substratów poprzez odpowiednie przygotowanie wsadu (rozdrobnienie osadu przed wprowadzeniem go do komory fermentacyjnej).

W tym celu, wszystkie substraty przetwarzane w bioelektrowni będą kierowane najpierw do zbiornika przygotowania zasadniczego, w którym nastąpi ich pełne rozdrobnienie przez mikronizację oraz podgrzanie do odpowiedniej temperatury. W instalacji mikronizera substraty będą mieszane i odpowiednio rozdrobniane, w celu zapewnienia optymalnej dostępności zawartej w substratach materii organicznej dla bakterii produkujących biogaz.

W wyniku mikronizacji hydraulicznej cząsteczki substratu uzyskają wielkość 10 – 170 µ, a w 90 % komórek nastąpi rozerwanie błony komórkowej.

Mikronizacja przeprowadzana będzie ciepłą wodą o temperaturze 33 – 35 °C.

Wyjściowa zawartość suchej masy substratu będzie się kształtowała w granicach 7- 10 %.

W zastosowanej technologii istnieje również możliwość kontroli, w sposób ciągły (przy pomocy tomografii komputerowej) przebiegu fermentacji w procesie jednoetapowym (bez poprocesowego wygazowania). Możliwe jest dzięki temu znaczne skrócenie czasu fermentacji przez odpowiednie dozowanie i przygotowanie wsadu i zmniejszenie tym samym wymiarów komór fermentacyjnych.

### 1.5.2. Opis procesu technologicznego.

W trakcie procesu technologicznego następuje przetwarzanie substratów pochodzenia rolniczego lub odpadów organicznych w procesie mokrej fermentacji metanowej przebiegającej w warunkach mezofilnych (w temperaturze 37 – 41 °C).

Substraty w postaci stałej będą magazynowane w silosach oraz w rękawach foliowych na terenie bioelektrowni lub dowożone do bioelektrowni transportem kołowym. Substraty te będą podawane ładowarką, bezpośrednio do zasobników dozujących, skąd dalej będą podawane automatycznie.

Substraty w postaci płynnej (na przykład gnojowica) będą tłoczone do zbiornika wstępnego, skąd także w sposób automatyczny zostaną przetworzone w instalacji bioelektrowni.

Wszystkie substraty przetwarzane na terenie bioelektrowni będą kierowane do zbiornika przygotowania zasadniczego. Substraty z zasobnika dozującego będą podawane przenośnikami, a substraty płynne pompowo. W zbiorniku przygotowania zasadniczego zlokalizowana będzie instalacja mikronizera, w której substraty zostaną zmieszane i odpowiednio rozdrobnione, zapewniając optymalną dostępność zawartej w substratach materii organicznej dla bakterii produkujących biogaz.

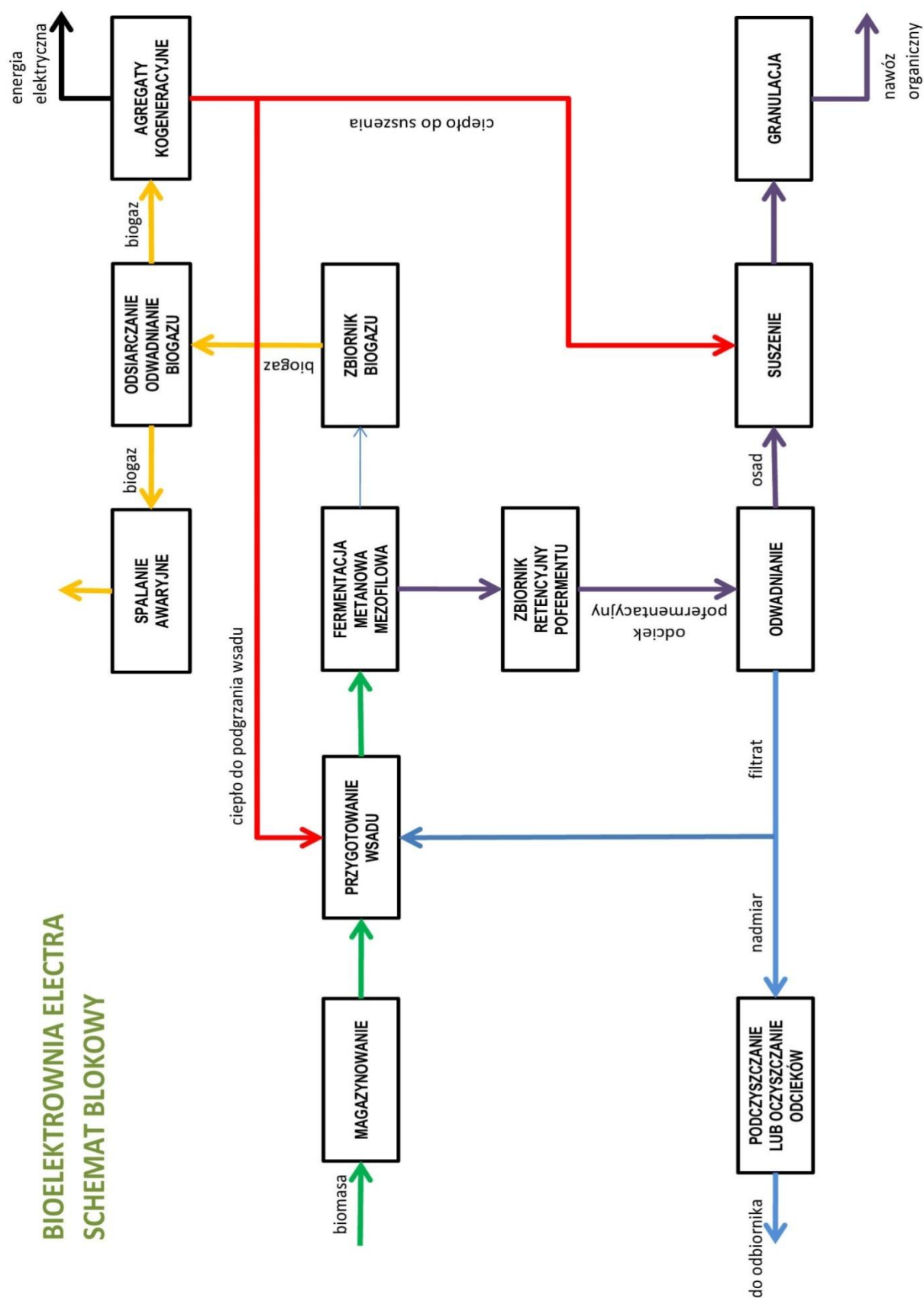
Ze zbiornika przygotowania zasadniczego, zmieszane i przygotowane w mikronizerze substraty będą przetłaczane do komór fermentacyjnych. Przed podaniem do komór fermentacyjnych substraty będą przepływały przez wymiennik ciepła zlokalizowany w budynku pompowni i wymiennikowni.



W wymienniku tym substraty zostaną podgrzane do odpowiedniej temperatury, zapewniającej utrzymanie optymalnej temperatury w trakcie procesu fermentacji w komorach fermentacyjnych. W tym celu, ze zbiornika przygotowania zasadniczego, z częstotliwością 4 lub więcej razy na dobę (w szczególnych przypadkach recepturowych wsadu - w systemie ciągłym lub quasi ciągłym), substrat zostanie wprowadzany do komory fermentacyjnej przez wymiennik ślimakowy, w którym nastąpi jego finalne podgrzanie do temperatury, jaka aktualnie panuje w komorze fermentacyjnej. Parametry procesu dobrane są w taki sposób, żeby substrat na wlocie do ZKF miał temperaturę 37 – 39 °C i pH w przedziale 6,6 – 7,6 (identyczne jak temperatura i pH substratu w komorze fermentacyjnej). Umożliwia to również odpowiednia izolacja instalacji. Zakładany czas przetrzymywania (wygazowania) substratu o zawartości 7 – 10 % s.m. w komorach fermentacyjnych wynosi, w zależności od rodzaju substratu od 5 do 20 dni. W tym czasie będzie on systematycznie mieszany (kilkanaście do kilkuset razy na godzinę). We wszystkich wariantach technologii ELECTRA® stosowane jest pionowe, centralne mieszadło szczelinowe (patent konsorcjum Ekoenergia – Termo-Klima MK) lub mieszadło pełne. Utrzymanie wsadu w stanie mieszaniny jednorodnej kontrolowane będzie systemem przemysłowej tomografii komputerowej. Wygazowanie będzie się odbywało do poziomu 80 % zawartości materiału organicznego w substracie wejściowym. Pod względem konstrukcyjnym komory fermentacyjne stanowią zamknięte zbiorniki żelbetowe, zaizolowane termicznie i wyposażone w opisywane wcześniej mieszadła pionowe. W komorach w/w, w sposób ciągły zachodzić będzie proces biotechnologiczny produkcji biogazu. Powstający w procesie fermentacji metanowej biogaz będzie przepływał przez ujęcia biogazu z komór fermentacyjnych do sieci wewnętrznej. W obrębie ujęć biogazu, na stropie komór fermentacyjnych zainstalowane będą bezpieczniki mechaniczne lub wodne zabezpieczające komory fermentacyjne, przed przekroczeniem dopuszczalnego ciśnienia (w przypadku wystąpienia sytuacji awaryjnej i przekroczenia ciśnienia nastawy zaworu może w ten sposób nastąpić wydmuch nadmiaru biogazu do atmosfery). Aby zapewnić odpowiedni bufor, kompensujący nierównomierność produkcji biogazu oraz możliwość magazynowania wytworzonego biogazu zainstalowane będą dwa niskociśnieniowe magazyny (zbiorniki biogazu). Zbiorniki magazynowe biogazu wykonane będą jako dwupowłokowe, membranowe, zainstalowane na płycie żelbetowej. Każdy ze zbiorników wyposażony będzie w indywidualny zawór bezpieczeństwa. Za zbiornikami magazynowymi biogazu zainstalowana zostanie pochodnia awaryjna biogazu, zapewniająca spalanie nadmiaru biogazu w sytuacjach awaryjnego wyłączenia jednostek kogeneracyjnych. Biogaz przed spalaniem w jednostce kogeneracyjnej wymaga odsiarczenia i odwodnienia. W tym celu, przed jednostkami kogeneracyjnymi wybudowane zostaną odsiarczalnica i osuszacz biogazu. Biogaz z procesu fermentacji będzie przesyłany do instalacji odsiarczania, do instalacji separacji CO<sub>2</sub> oraz do dalszych etapów uszlachetnienia (odwadnianie, osuszanie itd.). W odsiarczalni biogazu będzie następowała redukcja stężenia siarkowodoru zawartego w biogazie do ilości dopuszczalnej, wymaganej dla procesów spalania w jednostkach kogeneracji. Odsiarczanie biogazu prowadzone będzie polską suchą technologią firmy Intermark. Efektem odsiarczania opartego o absorpcyjne właściwości mineralnego haloizytu jest gotowy do sproszkowania i granulowania nawóz wapniowo – siarczanowy (siarczan wapnia). Odsiarczony biogaz będzie dalej podlegał odwadnianiu polegającym na wykraplaniu wilgoci na skutek spadku temperatury gazu.



## BIOELEKTROWNIA ELECTRA SCHEMAT BLOKOWY



Skropliny z biogazu w postaci kondensatu będą spływały grawitacyjnie do studzienki kondensatu, z której będą zwracane do procesu technologicznego (przepompowywane wcześniej do zbiornika pośredniego).

Tak przygotowany biogaz kierowany będzie do jednostek kogeneracyjnych, gdzie jego energia chemiczna ulegnie konwersji do energii elektrycznej i ciepłej. Energia elektryczna wykorzystywana będzie na pokrycie zasilania sieci elektroenergetycznej i potrzeb własnych obiektu (ok. 10 %).

Dla zapewnienia wymaganej mocy elektrycznej bioelektrowni (do 2,4 MWeł) oraz zachowania ciągłości dostaw energii elektrycznej, w budynku siłowni zainstalowanych zostanie łącznie 5 agregatów kogeneracyjnych typu TEDOM Quanto D 580 SP Bio o znamionowej mocy elektrycznej 600 kW każdy.

Przyjęta w bioelektrowni, wymagana ilość agregatów (większa niż to wynika z matematycznych wyliczeń) uwzględnia konieczność zapewnienia bezawaryjnej pracy bioelektrowni (dzięki pracy agregatów ze średnim, stałym obciążeniem w wysokości około 2/3 swojej mocy nominalnej) oraz dostosowania jej pracy do zmiennych parametrów biogazu (jego ilości i składu chemicznego). Ponieważ dostawa energii elektrycznej powinna się odbywać z jednakową mocą, przez całą dobę, przewidziano w ten sposób nadwyżkę ok. 1/3 mocy, dzięki czemu jeden z agregatów będzie mógł stanowić tzw. rezerwę eksploatacyjną (w przypadku wyłączenia jednego agregatu, pozostałe agregaty, pracując na pełnej mocy zapewnią pełne pokrycie zadeklarowanej mocy bioelektrowni). Energia elektryczna wytworzona w agregatach kogeneracyjnych trafi do sieci ZE lub innego lokalnego odbiorcy. Bioelektrownia na potrzeby własne będzie zużywała około 8 – 10 % wyprodukowanej energii elektrycznej. Powstające w trakcie wytwarzania ciepło odpadowe z kogeneracji ma postać gorącej wody i będzie wykorzystane w większości do celów procesowych (np. do podgrzewu komór fermentacji lub na potrzeby suszenia gazu) oraz do produkcji granulowanego substytutu nawozu organicznego.

Ciepło to może być również wykorzystane przez odbiorców zewnętrznych.

W przypadku niewykorzystania całego ciepła do celów użytkowych, jego nadmiar może być skierowany na chłodnice wentylatorowe, w które wyposażone będą jednostki kogeneracyjne.

W przypadku bilansowego braku ciepła do produkcji granulatu (co czasami występuje w biogazowniach), można uzyskać je również z paneli słonecznych – solarów, zainstalowanych na obiektach bioelektrowni lub z pomp ciepła.

Na etapie rozruchu instalacja wymaga dostarczenia ciepła na potrzeby wygrzania i zapoczątkowania procesu technologicznego. Po uruchomieniu jednostek kogeneracyjnych instalacja będzie już samowystarczalna energetycznie.

Zastosowana technologia przewiduje, że woda wykorzystywana będzie docelowo w systemie zamkniętym, a osad pofermentacyjny przetwarzany w całości na nawóz. Technologia pozwala na zagospodarowanie dowolnych odpadów i produktów organicznych (w tym wysokoazotowanych).

Woda z wirówek i pras (filtrat), co najmniej w połowie (lub w innej ilości wynikającej ze stężenia azotu) będzie trafiała ponownie do zbiornika przygotowania zasadniczego. Pozostała część wody będzie oczyszczana w mikrooczyszczalni, pracującej w technologii odwróconej osmozy, skąd będzie przesyłana do zbiornika buforowego. W systemie uwadniania substratów przewidziano również wykorzystanie w procesie technologicznym czystej wody opadowej gromadzonej w zbiorniku buforowym, do którego doprowadzona ona będzie systemem rynien i rur spustowych.

Powstająca w procesie fermentacji ciecz pofermentacyjna, będzie kierowana na instalację separacji stałej frakcji nawozu pofermentacyjnego. Stała frakcja nawozu kierowana będzie do suszarni, a następnie do instalacji produkcji nawozu. Osad pofermentacyjny odbierany będzie z komór fermentacyjnych z częstotliwością co najmniej 4 razy na dobę lub częściej (zawsze jednak z taką samą częstotliwością, jaką następuje wprowadzenie substratu do komory fermentacyjnej).



Odciek po procesie separacji kierowany będzie do zbiornika buforowego, skąd będzie przetłaczany jako ciecz recyrkulacyjna do komór fermentacji i do instalacji mikroocyszczalni gdzie poddany będzie oczyszczeniu do postaci wody procesowej, która zwracana będzie do procesu technologicznego i wykorzystywana ponownie w instalacji mikronizacji. W ciągu technologicznym bioelektrowni przewidziano również zbiornik pośredni, przejmujący awaryjny zrzut wody nadosadowej oraz odciek z mikroocyszczalni. Zbiornik ten powinien przyjąć całość odwirowanej z pofermentu wody (w 4 porcjach dobowych) oraz ewentualnie pewną ilość wody nadosadowej z komór fermentacyjnych, w przypadku zagrożenia przekroczeniem progu azotowego.

W osobnym budynku na terenie bioelektrowni zainstalowana będzie nowoczesna linia przeznaczona do przerabiania osadu pofermentacyjnego na granulaty nawozu organicznego.

Dla optymalnego formowania granulek powinna być zapewniona wilgotność surowca na poziomie ok. 12 %. Dlatego konieczne będzie pozabawienie surowca (osadu) nadmiaru wody, poprzez zagęszczenie w wirówkach i suszenie ciepłem odpadowym z bioelektrowni.

W tym celu surowiec (który stanowi wstępnie odwodniony i zagęszczony w wirówkach osad pofermentacyjny) będzie dostarczany do bębna suszarniczego, do którego przesyłane będzie również ciepło odpadowe z bioelektrowni. Po przejściu przez wirówki, osad będzie suszony, proszkowany, nawilżany (naszraniany lub naparowywany) do około 70 % s.m.

Wysuszony do wymaganego poziomu wilgotności surowiec wprowadzany będzie do mieszalnika, w którym poddawany będzie działaniu pary wodnej (w celu nadania odpowiedniej plastyczności).

Tak przygotowany surowiec wprowadzany będzie do komory sprężania granulatora i wyciskany mechanicznie przez otwory matrycy, w której tworzone będą granulki nawozu organicznego.

W tym czasie może zostać uszlachetniony dowolnym dodatkiem (np. siarką z procesu odsiarczania biogazu lub koncentratem retentatu z mikroocyszczalni). Po schłodzeniu i przesianiu, granulaty nawozowe będzie pakowany w worki (o wadze od 1 do 35 kg lub big – bag) i jako produkt handlowy przekazywany na bieżąco do magazynu wyrobów gotowych.

Zaproponowana w bioelektrowni technologia jest procesem hermetycznym, a tym samym nie generuje żadnych odorów. W nielicznych miejscach: rozładunku lub przeładunku substratów oraz produkcji nawozu mogą być stosowane (w zależności od potrzeb) odciągi i neutralizacja odorów w filtrach biologicznych, jak również jedno lub trójkomorowe śluzy zrzutowe.

### 1.5.3. Zalety stosowanej technologii i aspekty środowiskowe.

Technologia ELECTRA® jest technologią innowacyjną. Bioelektrownia w Skarbimierzu zostanie jako jedna z pierwszych spośród realizowanych w technologii ELECTRA® wyposażona w urządzenia wpływające na jakość procesu wygazowania, takie jak: tomograficzny kontroler (umożliwiający monitorowanie, wizualizację i optymalizację procesu wielofazowego wymieszania substratu), mikronizer (urządzenie do rozbicia substratu na cząsteczki o wielkości kilkudziesięciu mikronów z jednoczesnym rozerwaniem błon komórkowych - patent PL-USA Centrum Badawczo-Wdrożeniowego Nowych Technologii) oraz tzw. suchą metodę odsiarczania (opartą o absorpcyjne właściwości mineralnego sorbentu haloizytowego na złożu filtracyjnym). Konsorcjum Ekoenergia – Termo- Klima MK oraz Proventa ECO Skarbimierz Sp z o.o. mają wyłączność stosowania tych technologii w energetyce biogazowej. Wykorzystanie amerykańskiego patentu (mikronizer) oraz patentów polskich (tomograf i odsiarczanie) przyniesie zarówno korzyści procesowe (szybsza możliwość uzyskania oczekiwanego poziomu wygazowania oraz wyższa jakość biogazu) jak i korzyści materialne (prawdopodobne zmniejszenie kosztów inwestycyjnych).





Powstające w procesie technologicznym produkty uboczne (poferment i ciepło odpadowe) nie będą obciążały środowiska w postaci emisji do środowiska substancji lub energii lecz wykorzystywane będą do produkcji granulowanego substytutu nawozu organicznego (poferment i ciepło odpadowe) lub na potrzeby własne bioelektrowni i odbiorców zewnętrznych (np. do celów grzewczych). Bioelektrownia w tej technologii stanowi przedmiot zgłoszenia patentowego w Urzędzie Patentowym RP (chroniona jest numerem zgłoszenia patentowego nr P-387904 z dnia 29.04.2009 r.). Decydując się na budowę bioelektrowni, Inwestor zapoznał się z propozycjami wielu wykonawców (praktycznie z wszystkimi technologiami oferowanymi aktualnie w Polsce) i z całej gamy rozwiązań, wybrał technologię ELECTRA®, jako tę, która w kompleksowy sposób spełnia jego oczekiwania. Odmienność technologii ELECTRA® i jej przewaga nad rozwiązaniami konkurencyjnymi (w tym rozwiązaniami niemieckimi, duńskimi i austriackimi) polega między innymi na:

1. ograniczeniu emisji odpadów (całkowitej redukcji emisji odpadów technologicznych),
2. maksymalnym ograniczeniu emisji substancji odorowych (do poziomu niewyczuwalnego),
3. możliwości wykorzystania w procesie technologicznym wody w obiegu zamkniętym,
4. możliwości wykorzystania w procesie technologicznym wód opadowych,
5. skróceniu czasu fermentacji przez odpowiednie dozowanie i przygotowanie wsadu do komory fermentacyjnej (możliwość zmniejszenia wymiarów komór fermentacyjnych),
6. mikronizacji wsadu do komory fermentacyjnej,
7. zintensyfikowaniu poziomu biogazowania (wygazowania) substratów poprzez odpowiednie przygotowanie wsadu do komory fermentacyjnej i zastosowanie mieszańca szczelinowego
8. kontrolowanym, w sposób ciągły, przy pomocy tomografii komputerowej przebiegu fermentacji w procesie jednoetapowym (bez poprocesowego wygazowania)
9. całkowitym wykorzystaniu wyprodukowanego ciepła do procesu technologicznego i granulowania osadu pofermentacyjnego
10. wykorzystaniu osadu pofermentacyjnego do produkcji granulowanego substytutu nawozu organicznego
11. wykorzystaniu do produkcji nawozu zużytego sorbentu haloizytowego, pochodzącego z odsiarczenia biogazu oraz koncentratu z oczyszczania retentatu w mikrooczyszczalni
12. możliwości uszlachetnienia nawozu dowolnym składnikiem i modyfikowania składu chemicznego nawozu w zależności od oczekiwań odbiorcy
13. umieszczeniu w bioelektrowni (jako jej integralnej części) – mikrooczyszczalni regenerującej wodę nadosadową
14. istotnej poprawie efektów ekonomicznych bioelektrowni poprzez produkcję nie tylko energii elektrycznej ale i granulowanego substytutu nawozu organicznego
15. niskiej energochłonności instalacji
16. zdecydowanej bezkonfliktowości inwestycji ze środowiskiem

Dzięki unikatowym rozwiązaniom konstrukcyjnym oraz procesowym, technologia w/w jest rozwiązaniem optymalnym, ponieważ charakteryzuje się minimalnym zużyciem energii dla własnych celów, wykorzystaniem wody w systemie zamkniętym oraz jak już wspomniano wcześniej jako jedyna może wykorzystywać do celów technologicznych również wody opadowe (deszcz, śnieg).

Jest również (co zaznaczono wcześniej) technologią całkowicie bezodpadową i bezodorową.

Zastosowana technologia pozwala na produkowanie energii elektrycznej z biomasy w oparciu o lokalne substraty pochodzenia rolniczego i inne substraty pochodzenia organicznego (również od-



pady), umożliwia zagospodarowanie ciepła odpadowego oraz pozwala na powtórne wykorzystanie wody procesowej w obiegu zamkniętym (dzięki umieszczeniu w bioelektrowni mikroocyszczalni regenerującej wodę nadosadową).

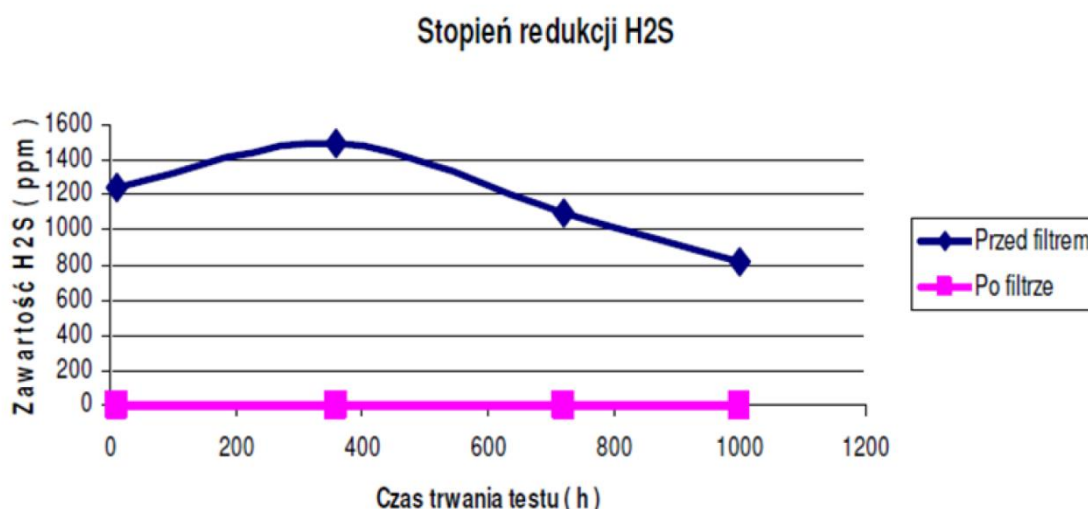
Powstające w procesie technologicznym produkty uboczne – osady pofermentacyjne mogą być w całości wykorzystywane, na bieżąco do produkcji granulowanego nawozu organicznego.

Istnieje możliwość uszlachetnienia produkowanego nawozu dowolnym składnikiem i modyfikowania w ten sposób składu chemicznego nawozu w zależności od oczekiwań odbiorcy.

Zastosowana technologia pozwala m.in. na wykorzystanie do produkcji nawozu zużytego sorbentu haloizytowego, pochodzącego z odsiarczenia biogazu oraz koncentratu z oczyszczania retentatu w mikroocyszczalni.

Zastosowane w procesie odsiarczania mineralne złożo filtracyjne stanowi sorbent haloizytowy o handlowej nazwie HALOSORB. Zgodnie z informacją producenta, haloizyt jest unikalnym minerałem warstwowym z grupy kandytów. Na świecie istnieje zaledwie kilka kopalń tego surowca. Jedną z nich, jedyną w Europie, znajduje się w miejscowości Dunino k. Legnicy. Unikalna budowa haloizytu z jego rozwiniętą powierzchnią, nano-, mezo-, i mikroporami oraz zdolnościami tworzenia z sorbowanymi substancjami wiązań wodorowych, jonowych, kowalencyjnych i van der Waalsa spowodowała, że od wielu lat wykorzystywany jest on w różnych dziedzinach jako skuteczny sorbent i filtr do oczyszczania gazów i cieczy, a także immobilizacji metali ciężkich (wg WZTE). Sorbenty haloizytowe są stosunkowo nowym produktem rynkowym, co wynika z rzadkości występowania tego minerału na świecie i uruchomienia ich produkcji dopiero niedawno. Pracują one już na biogazowniach i kompostowniach w Polsce i w Niemczech. Jak wykazały badania, odznaczają się one wieloma zaletami, takimi jak: szeroki zakres pochłanianych równocześnie substancji (siarkowodor, siloksany, amoniak, merkaptany, siarczki węgla, związki amonowe), mała wrażliwość na temperaturę oczyszczanego biogazu, mała wrażliwość na wilgoć biogazu, mała wrażliwość na pH oczyszczanego medium, niepalność, niewrażliwość na obecność par oleju (które są pochłaniane przez filtr) oraz niewrażliwość na obecność halogenków, alkanów, estrów itp. Ich zastosowanie jako dodatkowego filtra oczyszczającego biogaz może zapewnić znaczne wydłużenie pracy silników spalinowych i kotłów. Wyniki przeprowadzonych badań potwierdziły, że filtr haloizytowy wykazuje się ponad 99 % skutecznością przy oczyszczaniu biogazu zawierającego 3.000 – 10.000 ppm siarkowodoru.

Poniżej przedstawiono wyniki badań skuteczności absorpcji siarkowodoru z biogazu przez filtr haloizytowy (bioelektrownia w Studzionce, dr Jan Cebula 2012).



Sorbenty haloizytowe mogą być wielokrotnie regenerowane, przy czym sposób regeneracji powinien być dostosowany do rodzaju pochłanianych zanieczyszczeń. W odróżnieniu od wielu sorbentów aktywowanych związkami powszechnie uznawanymi za związki szkodliwe dla środowiska, które po nasyceniu muszą być zagospodarowywane jako odpady niebezpieczne, nasycony haloizyt może być wprowadzony do reaktora biogazowni (działa wtedy jako katalizator poprawiający sprawność pracy reaktora) lub może być dodany do pozostałości poreakcyjnych jako składnik nawozowy.

Jak wykazały dotychczasowe doświadczenia, nasycony sorbent haloizytowy, zawierający liczne związki mineralne i organiczne, może stać się dobrym naturalnym nawozem mineralnym.

Sam haloizyt jako naturalny glinokrzemian nie zawiera żadnych szkodliwych dodatków i może być zwracany do środowiska jako nośnik zaabsorbowanych środków nawozowych.

Osobne zagadnienie stanowi właściwe zabezpieczenie instalacji do produkcji biogazu.

Instalacja wytwarzania i magazynowania biogazu zabezpieczona będzie 3-stopniowo, na wypadek zwiększonej ilości wyprodukowanego biogazu. Pierwszy stopień zabezpieczenia stanowi standardowo przyjęty w tego typu instalacjach zapas mocy agregatów kogeneracyjnych w stosunku do planowanej produkcji biogazu. Drugim stopniem zabezpieczenia jest pochodnia gazowa, która jest uruchamiana automatycznie w przypadku przekroczenia zadanego ciśnienia biogazu i eksploatowana do momentu, aż ciśnienie spadnie do ustalonego poziomu. Jako trzeci i ostateczny stopień zabezpieczenia przewidziano zawory upustowe, na wypadek, gdyby nie wystarczyły dwa pierwsze zabezpieczenia. W praktyce eksploatacyjnej wystarczający jest jednak I i II stopień zabezpieczenia.

Proces wytwarzania energii z biogazu uzyskanego w komorach fermentacyjnych prowadzony jest stabilnie i z zachowaniem wszystkich, obowiązujących wymogów ochrony środowiska.

Efektywność pracy bioelektrowni uzależniona jest w dużym stopniu od sukcesywnego dostarczania substratów i podawania ich do przerobu zgodnie z wcześniej przygotowaną recepturą.

Dlatego konieczne będzie stworzenie odpowiedniej bazy substratów, możliwie jak najbliżej bioelektrowni, co daje gwarancję bezproblemowej dostawy biomasy do komór fermentacyjnych.

Transport surowca na teren bioelektrowni będzie się odbywał zgodnie z obowiązującymi przepisami transportowymi i nie będzie stanowił źródła jakiegokolwiek uciążliwości dla środowiska.

W przypadku będącej do dyspozycji dużej powierzchni działki można przy bioelektrowni zbudować silosy, co pozwala na zakup zielonek i brak konieczności budowy zbiornika magazynowego.

Technologia ELECTRA® jest technologią pozwalającą na zagospodarowanie i wykorzystanie do produkcji energii elektrycznej dowolnych odpadów i produktów organicznych. Jest ona jednocześnie bardzo pewna w działaniu, w pełni zautomatyzowana i monitorowana na każdym etapie.

#### **1.5.4. Walory nawozowe osadu pofermentacyjnego.**

Jednym z elementów charakterystycznych dla projektowanej bioelektrowni i wymagających odrębnego podkreślenia jest możliwość efektywnego wykorzystania powstających w bioelektrowni produktów ubocznych do produkcji pełnowartościowego substytutu nawozu organicznego.

Jak wykazały badania, porównawcza efektywność nawozowa uzyskanego materiału w postaci osadu pofermentacyjnego badanych substratów (kiszonka z buraka, traw, topinamburu i kukurydzy, gnojowica bydłęca, młoto browarne, pomiot drobiowy, obornik bydłowy, odpady pieczywa cukierniczego, odpady poprodukcyjne czekolady i odpady zbożowe), pozwala określić uzyskany produkt materiały nawozową organiczno – mineralną, z przewagą substancji organicznych będącą równoważnikiem nawozu średnio azotowego (w górnej w tej grupie zawartości azotu) o zawartości azotu w granicach 14 – 17 %, fosforu w granicach 14,5 - 18 % i potasu w granicach 15 - 18 %.



Jak już opisano szczegółowo w WZTE, dodatek odpadów poprodukcyjnych przemysłu rolno – spożywczego, w szczególności odpadów po produkcji czekolady, słodczy i pieczywa cukierniczego gwarantuje odpowiednio wysoką zawartość potasu, zaś obornik bydlęcy a szczególnie pomiot drobiowy generują stosunkowo wysoki poziom łatwo przyswajalnego przez rośliny azotu i fosforu.

Można więc przyjąć, że materiał będzie spełniał wymogi bazowego substratu nawozowego dla każdego typu nawozu o finalnym działaniu kierunkowym, a zawartość mikroelementów w produkcie bazowym klasyfikuje go w grupie nawozów o średniej zawartości azotu – polifosek.

Rosnące stale zapotrzebowanie na nawozy – w tym na nawozy organiczne, powoduje, że bioelektrownia nie będzie miała problemów ze sprzedażą finalnego produktu, tym bardziej, że zainteresowane firmy powoli zaczynają ustawiać się w kolejce. Najbardziej poszukiwanymi na rynku nawozami będą nawozy ogrodnicze oraz na trawniki, przy czym istotnym odbiorcą mogą być rolnicy zaoopatrujący bioelektrownię w substraty. W takim kontekście prowadzono już rozmowy z dostawcami. Informacje uzyskane od różnych producentów nawozów organicznych, dystrybutorów oraz praktyków zajmujących się nawozami w kilku uczelniach (Uniwersytet Warmiński – Mazurski w Olsztynie, Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu i Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie) jednoznacznie wskazują że rynek nawozów organicznych jest w tej chwili dynamicznie rozwijającą się częścią rynku nawozów jako całości.

Aktualna produkcja nawozów organicznych w tym, w szczególności nawozów ogrodniczych i sadowniczych oraz nawozów służących do pielęgnacji otoczenia domów (nowe określenie dla nawozów nie używanych bezpośrednio do produkcji roślin warzywnych i sadowniczych) wynosi już w tej chwili w Polsce kilkaset tys. ton rocznie.

Nawozy te, klasyfikowane głównie w grupach nawozów mineralnych, mineralno – organicznych i organicznych w zdecydowanej większości nie posiadają statusu nawozu organicznego ekologicznego. Jest to jednak grupa nawozów, która w coraz większym stopniu kształtuje potrzeby rynku i znajduje znaczącą grupę odbiorców.

Nawóz bazowy, bez jakichkolwiek dodatków jest już w tej chwili produktem rynkowym, dla około 200 tys. ekologicznych gospodarstw rolnych. Nawóz uszlachetniony spełniać będzie rolę nawozu organiczno-mineralnego przeznaczonego do normalnego, powszechnego stosowania w rolnictwie, sadownictwie i na uprawy ogrodnicze.

Zgodnie z przyjętymi założeniami projektowymi, na terenie bioelektrowni zainstalowana będzie nowoczesna linia produkcyjna typu SŁG- 3 produkcji ukraińskiej o wydajności 3 Mg/h, przeznaczona do produkcji nawozów organicznych w postaci granulatu nawozowego.

Zakłada się, że cała linia do granulowania nawozów (łącznie z instalacjami pomocniczymi) zlokalizowana będzie w jednym budynku.

Projektowana linia granulowania typu SŁG-3 jest na tyle uniwersalna, że umożliwia produkcję granulatu z praktycznie każdego wilgotnego materiału (do 50 % wilgotności), takiego jak np.: odpady surowego drewna (trociny, zrębki drzewne, wióry, itp.), torf, obornik, odpady z ferm drobiu, odpady browarniane i gorzelniane. Dla optymalnego formowania granulek powinna być jednak zapewniona wilgotność surowca na poziomie ok. 12 %. Dlatego konieczne jest pozabawienie dostarczanego surowca nadmiaru wody, poprzez zagęszczenie (w wirówkach) i jego suszenie np. ciepłem odpadowym z bioelektrowni.

Wszystkie elementy wyposażenia projektowanej linii dobrane są optymalnie (fabrycznie) i stanowią jeden ciąg technologiczny, co powinno zapewnić wysoką niezawodność linii i jej pracę zgodnie z zakładanymi parametrami technologicznymi.



Zarówno zbiorniki magazynowe, urządzenia przesyłowe, jak i sam granulator są szczelne i nie będą emitowały, w trakcie produkcji granulatu nawozowego zanieczyszczeń do środowiska.

Wyprodukowane nawozy organiczne będą konfekcjonowane do opakowań typu BIG-BAG lub innych mniejszych opakowań (worki, torby, itp.), w zależności od zapotrzebowania klientów.

Tak zapakowane nawozy będą umieszczane na paletach, szczelnie owijane folią typu stretch i przekazywane do magazynu (osobnego pomieszczenia) wysokiego składowania (zlokalizowanego w tym samym budynku), skąd mogą być odbierane do dalszej dystrybucji transportem samochodowym.

### **1.5.5. Zasady efektywnej i proekologicznej pracy bioelektrowni w technologii ELECTRA®.**

#### **1.5.6.1. Eksploatacja agregatów kogeneracyjnych.**

Bioelektrownia pracująca w technologii ELECTRA® powinna pracować z założenia przez cały rok, bez przerw technologicznych. Dlatego, w normalnych warunkach eksploatacyjnych bioelektrowni, przewiduje się ciągłą pracę wszystkich, zainstalowanych agregatów kogeneracyjnych, przez cały rok (łącznie z przerwami serwisowymi), na poziomie mocy zmniejszonej do ok. 66 %.

W sytuacjach awaryjnych lub wymagających serwisowania poszczególnych agregatów, możliwe jest dzięki temu wykorzystanie będącej aktualnie do dyspozycji nadwyżki mocy na pokrycie bieżących potrzeb odbiorców energii elektrycznej i ciepłej. Efektem tego jest znaczne zmniejszenie kosztów serwisowania agregatów, dzięki możliwości serwisowania w sposób zaplanowany poszczególnych agregatów (wszystkie agregaty będą miały podobny przebieg), jak również wydłużenie czasu eksploatacji pomiędzy kolejnymi przeglądami i remontami (obciążenie agregatów będzie mniejsze).

#### **1.5.6.2. Dostarczanie substratów i surowców pomocniczych na teren bioelektrowni.**

Efektywność pracy bioelektrowni jest uzależniona, w dużym stopniu od sukcesywnego dostarczania substratów i podawania ich do przerobu zgodnie z wcześniej przygotowaną recepturą.

Dlatego przy większych obiektach konieczne jest stworzenie bazy substratów możliwie jak najbliżej bioelektrowni. Daje to gwarancję bezproblemowej dostawy biomasy do komór fermentacyjnych.

Będąca do dyspozycji powierzchnia zabudowy działki inwestycyjnej w Skarbimierzu pozwala na modyfikację technologii ELECTRA® w kierunku budowy zmniejszonego zbiornika magazynowego na rzecz silosów, pozwalających na zakup zielonek i zakiszanie ich na miejscu, bezpośrednio przy bioelektrowni. Zebrane rośliny mogą być wtedy przewożone w postaci zielonki prosto z pola na teren silosów przy bioelektrowni. Bioelektrownia sąsiaduje z polami, na których możliwe jest założenie wieloletnich plantacji roślin energetycznych, stanowiących bezpośrednie zaplecze części niezbędnych substratów (nie wymagających praktycznie transportu). Możliwe jest dzięki temu zmniejszenie kosztów zakupu surowców oraz kosztów związanych z ich zakiszaniem, a tym samym zmniejszenie kosztów wytwarzania energii elektrycznej. Takie rozwiązanie jest korzystne zarówno dla dostawcy surowca - plantatora jak i właściciela bioelektrowni, a w dalszej kolejności również dla odbiorców wytwarzanej energii elektrycznej.

W przypadku projektowanej bioelektrowni, surowce pochodzenia roślinnego dostarczane będą głównie z terenu gminy Skarbimierz (możliwe są również dostawy substratów spoza terenu gminy). Surowce odpadowe (wyłącznie odpady organiczne) mogą być dostarczane z terenu całego powiatu brzeskiego, jak również spoza tego obszaru (np. z okolic Opola i Wrocławia).



Dostawy surowców pochodzenia roślinnego odbywać się będą na podstawie umów kontraktacyjnych (podpisany został już list intencyjny z głównym dostawcą biomasy pochodzenia roślinnego). Podobne umowy z dostawcami odpadów poprodukcyjnych mogą zostać podpisane z chwilą prawnego usankcjonowania budowy bioelektrowni.

Ze względu na dużą powierzchnię działki na której ma powstać bioelektrownia, zrezygnowano z budowy zbiornika magazynowego na rzecz budowy silosów, zachowując przy tym zasadę proporcjonalności uzupełniania wsadu do komory fermentacyjnej. W tej sytuacji substraty roślinne (trawy, topinambur oraz kukurydza) powinny być dowożone systematycznie w postaci zielonek lub zakiszane na miejscu (w rękawach foliowych). Substancje ciekłe (odpady organiczne) powinny być zagospodarowywane na bieżąco w procesie technologicznym.

W przypadku, kiedy planowana bioelektrownia będzie dysponowała własnym zapleczem surowcowym (silosy i podłoże przygotowane pod rękawy foliowe), w związku z zastosowaniem w projektowanej bioelektrowni, po raz pierwszy w świecie urządzenia mikronizującego substrat, nie ma konieczności budowy zbiornika przygotowania wstępnego. Oznacza to, że przygotowanie substratów odbywać się może bezpośrednio w zbiorniku przygotowania zasadniczego z mikronizerem, co pozwala na rezygnację z tzw. śluzy zrzutowej (aktualnie jest to zbędna inwestycja).

Kwestie częstotliwości i sposobu odbioru nawozu granulowanego inwestor będzie uzgadniał bezpośrednio z odbiorcą (budynek produkcyjny nawozu zostanie zlokalizowany w takim miejscu, że nie będzie żadnych problemów z załadunkiem samochodów).

Produkty sypkie (stanowiące np. komponenty do produkcji nawozów) będą dostarczane transportem specjalistycznym bezpośrednio do hali produkcji nawozów, skąd będą przesyłane szczelnym transportem pneumatycznym bezpośrednio do silosów lub poszczególnych zbiorników na komponenty, z których będą dawkowane (również w sposób hermetyczny) odpowiednim podajnikiem.

Nie przewiduje się dostarczania niezbędnych komponentów w inny sposób (np. w workach) co minimalizuje praktycznie w całości prawdopodobieństwo wystąpienia sytuacji awaryjnej, będącej źródłem ewentualnej emisji niezorganizowanej pyłu obręb budynku hali produkcji nawozów.

Transport surowca na teren bioelektrowni będzie się odbywał zgodnie z obowiązującymi dla tego typu produktów przepisami transportowymi.

#### **1.5.6.3. Przeróbka osadu pofermentacyjnego na nawozy organiczne.**

Jednym z istotnych elementów procesu technologicznego produkcji energii elektrycznej w projektowanej bioelektrowni jest możliwość przetwarzania na jej terenie zagęszczonego osadu pofermentacyjnego (tzw. pofermentu) na pełnowartościowy nawóz organiczny o dowolnym składzie fizykochemicznym, dostosowanym do potrzeb jego odbiorcy. Możliwe jest to dzięki zastosowaniu w procesie technologicznym innowacyjnej i w pełni ekologicznej linii technologicznej do produkcji nawozów z naturalnego surowca organicznego, jakim jest niewątpliwie poferment.

Przewiduje się, że odciek z dekanterów (wirówek) będzie wykorzystywany (po wstępnym podczyszczeniu) do produkcji biogazu i nawozów. Zatrzymany na filtrach osad będzie w całości wykorzystany do produkcji nawozów, natomiast filtrat (podczyszczony odciek) zostanie zawrócony do bioelektrowni i wykorzystany ponownie w procesie technologicznym.

Przefermentowana biomasa (w postaci zagęszczonego osadu) oraz filtrat (jako odciek z dekantera) traktowane są w takim przypadku, nie jako odpady ale jako półprodukty, czyli substraty wykorzystywane w dalszej produkcji (w zamkniętym obiegu technologicznym bioelektrowni).

Istotnym elementem działalności bioelektrowni jest również (oprócz samej możliwości produkcji nawozu) możliwość jego uszlachetniania pod kątem określonego odbiorcy.



Jako surowiec do produkcji granulatu nawozowego wykorzystywany będzie pełnowartościowy, przefermentowany w ZKF substrat, zawierający w swoim składzie większość potrzebnych bioskładników i nadających produkowanemu nawozowi cechy ekologicznego produktu. Do produkcji nawozów, oprócz pofermentu, mogą być również używane naturalne składniki zawierające wapń, potas, magnez, fosfor, azot, siarkę oraz w miarę zapotrzebowania potencjalnych klientów, inne dodatkowe, naturalne mikroelementy. O wartości granulatu jako nawozu decydują, przede wszystkim, takie czynniki, jak: wartość nawozowa, wartość glebotwórcza, obecność syntetycznych związków organicznych i zawartość mikroelementów. O wartości nawozowej decyduje z kolei zawartość głównych składników pokarmowych dla roślin (N, P, K, Mg, Ca) oraz mikroelementów.

Można przyjąć, że zawartość azotu w osadach surowych jest często wyższa, a w osadach stabilizowanych podobna do zawartości w gnojowicy i zawsze wyższa niż w oborniku.

Zawartość fosforu jest podobna lub wyższa, w porównaniu do typowych nawozów organicznych (choć zawartość potasu jest niższa).

Podstawową zaletą obróbki surowca w postaci granulatu jest pozostawienie dużej ilości cennych pierwiastków śladowych w wyprodukowanych nawozach, łatwiejszy transport i konfekcja granulatu oraz możliwość wytwarzania granulek o określonym rozmiarze, spełniającym optymalne wymogi technologiczne w rolnictwie i nawożeniu. Dodatkową zaletą jest to, że, w wyniku obróbki cieplnej surowca w urządzeniu suszącym linii granulowania niszczone są wszelkiego rodzaju, wegetatywne formy chorobotwórcze i bakterie patogenne, wirusy, pierwotniaki, jaja pasożytów, jaja i larwy much oraz chwasty.

Zgranulowany nawóz polepsza warunki glebowe poprzez zmniejszenie deficytu humusu w glebie i poprawę bioprzyswajalności składników pokarmowych w glebie.

Ze względu na dużą zawartość części organicznych, możliwy jest szybszy rozwój i większa aktywność mikroorganizmów glebowych, dzięki czemu uwalniane są bez strat potrzebne składniki, w sposób umożliwiający optymalne zasilanie roślin i jednocześnie bez narażenia gleby na wymywanie składników (szczególnie w okresie wczesno wiosennym).

Dzięki specyficznej strukturze granulatu, do rozprowadzania na polach można używać typowych i dostępnych na rynku roztrząsaczy (rozsiewaczy) obornika lub nawozów sztucznych.

#### **1.5.6.4. Komunikacja na terenie bioelektrowni.**

Projektując rozmieszczenie poszczególnych obiektów technologicznych przyjęto założenie maksymalnego ograniczenia długości tras przejazdu transportu zewnętrznego przez teren bioelektrowni.

Przyjęto, że główny ruch pojazdów będzie się odbywał na trasie: brama wjazdowa (waga) - silosy lub zbiornik przygotowania wstępnego - magazyn nawozów - brama wyjazdowa (waga).

To samo dotyczy pojazdów przywożących zielonkę. Pojazdy z biomasą roślinną oraz z odpadami przejeżdżać będą główną wytyczoną trasą do silosów lub na teren przygotowywania rękawów foliowych. Odpady organiczne nie będą magazynowane na terenie bioelektrowni i przeznaczone tylko do bezpośredniego zagospodarowania na bieżąco (w zbiorniku przygotowania zasadniczego).

Dla usprawnienia komunikacji budynek produkcyjny nawozu zostanie zlokalizowany w miejscu, w którym nie będzie żadnych problemów z załadunkiem samochodów, w odległości jak najmniejszej od głównej drogi dojazdowej przecinającej teren bioelektrowni i jednocześnie w miejscu, jak najbardziej oddalonym od najbliższej zabudowy mieszkalnej.

Wybór takiej koncepcji jest korzystny zarówno ze względów techniczno-ekonomicznych, jak i środowiskowych (ochrona powietrza i hałas), ze względu na krótsze czasy przejazdu i manewrowania pojazdów na terenie bioelektrowni.



W trakcie realizacji inwestycji na teren budowy może przyjeżdżać około 10 samochodów dziennie (głównie ciężarowych) i podobna ilość pojazdów osobowych. Po uruchomieniu bioelektrowni ruch pojazdów będzie się odbywał z częstotliwością średnio około 20 pojazdów/d (maksymalnie 3 pojazdy w ciągu godziny). W liczbie tej zawarto pojazdy dowożące substrat, pojazdy odbierające nawozy, jak również ewentualne pojazdy klientów.

### 1.5.7. Zużycie materiałów, surowców, paliw i energii.

#### 1.5.7.1. Rodzaje i zużycie substratów.

Aktualny bilans przewidywanego zużycia substratów przyjęto na podstawie WZTE.

Biorąc pod uwagę warunki klimatyczne i glebowe należy założyć, że plonowanie poszczególnych substratów będzie wyglądało następująco:

- Trawy – około 40 Mg z 1 ha (w trzech pokosach)
- Buraki energetyczne – około 150 Mg z ha (korzeń i liście)
- Topinambur – około 100 Mg łodyg i 30 Mg bulw
- Kukurydza – około 50 Mg z ha

Taki plon pozwala uzyskać z 1 ha około 36 Mg kiszonki z traw, około 127,5 Mg kiszonki z buraka, 85 Mg kiszonki z łodyg topinamburu i 25,5 Mg kiszonki z bulw oraz 42,5 Mg kiszonki z kukurydzy.

Przyjmując takie założenia oraz faktyczną ilość odpadów należy przyjąć dobową ilość poszczególnych substratów dla wszystkich wariantów mocowych bioelektrowni:

- kiszonka z traw:  $7.500 \text{ Mg} : 365 = 20,55 \text{ Mg/doba}$
- kiszonka z kukurydzy:  $15.000 \text{ Mg} : 365 = 41,1 \text{ Mg/doba}$
- kiszonka z buraków:  $5.000 \text{ Mg} : 365 = 13,7 \text{ Mg/doba}$
- obornik bydlęcy:  $3.500 \text{ Mg} : 365 = 9,59 \text{ Mg/doba}$
- pomiot drobiowy:  $5.000 \text{ Mg} : 365 = 13,7 \text{ Mg/doba}$
- odpady z zakładów przetwórczych:  $5.000 \text{ Mg} : 365 = 13,7 \text{ Mg/doba}$

Przewidywana, dobową ilość substratów wyniesie łącznie (wg powyższego wykazu) 112,34 Mg/d.

#### 1.5.7.2. Bilans gazowy i nawozowy substratów.

Na podstawie obliczeń załączonych w WZTE dla poszczególnych rodzajów substratów przyjęto następujący bilans gazowy i nawozowy substratów.

Substrat	Dobowa ilość substratu	Procentowa zawartość suchej masy (łącznie)	Procentowa zawartość suchej masy organicznej	Dobowa ilość suchej masy organicznej	Jednostkowa ilość biogazu		Łączna	ilość biogazu	średnia zawartość metanu w biogazie
					m <sup>3</sup> /Mg s.m.	m <sup>3</sup> /Mg s.m.z.			
-	Mg/d	%	%	Mg s.m.o./d			m <sup>3</sup> /d	m <sup>3</sup> /h	%
kiszonka z traw	20,55	24,4	91,1	4,568	653	-	2982,86	124,29	55,0





Substrat	Dobowa ilość substratu	Procentowa zawartość suchej masy (łącznie)	Procentowa zawartość suchej masy organicznej	Dobowa ilość suchej masy organicznej	Jednostkowa ilość biogazu		Łączna	ilość biogazu	średnia zawartość metanu w biogazie
-	Mg/d	%	%	Mg s.m.o./d	m <sup>3</sup> /Mg s.m.	m <sup>3</sup> /Mg s.m.z.	m <sup>3</sup> /d	m <sup>3</sup> /h	%
kiszonka z kukurydzy	41,1	32	95,0	12,494	-	190	7809,00	325,38	53,0
kiszonka z buraków energetycznych	13,7	25,4	87,0	3,027	-	197	2698,90	112,45	63,5
obornik bydlęcy	9,59	23,1	81,4	1,803	471	-	849,33	35,39	60,0
połt drobiowy na ściółce	13,7	32	80,4	3,525	422	-	1487,44	61,98	60,0
uśrednione odpady przemysłu rolno-spożywczego	13,7	45	90,0	5,549	700	-	3883,95	161,83	59,0
suma	112,34	30,6	89,8	30,966	-	-	19711,48	<b>821,31</b>	56,8

*Objaśnienia: s.m. – sucha masa, s.m.z. – sucha masa zakiszona, s.m.o. – sucha masa organiczna*

Łączna ilość biogazu na podstawie powyższej tabeli wynosi 821,31 m<sup>3</sup>/h (7,195 mln m<sup>3</sup>/rok).

Łączna ilość nawozu wyprodukowana w bioelektrowni wynosi 8,46 Mg na dobę. Roczna produkcja nawozów wyniesie: 2.934,6 Mg nawozu bazowego i 154 Mg nawozu siarczanowego.

### 1.5.7.3. Wymagana moc elektryczna bioelektrowni i jej moc cieplna.

Zgodnie z bilansem gazowym, średnia zawartość metanu w wyprodukowanym biogazie wyniesie 56,8 % (na podst. tabeli zamieszczonej w punkcie 1.5.7.2). Obliczona dla tej wielkości średnia wartość opałowa spalane biogazu wynosi  $W_u = 20.400 \text{ kJ/Nm}^3$ .

Zakładana teoretycznie produkcja energii elektrycznej i cieplnej, obliczona przy założeniu produkcji biogazu w wysokości łącznej 821,31 m<sup>3</sup>/h wyniesie:

- energia elektryczna :  $821,31 \text{ m}^3 \times 20.400 \times 0,0002778 \times 0,425 = 1.978,1 \text{ kW} = \text{ok. } 2,0 \text{ MW}$
- energia cieplna :  $821,31 \text{ m}^3 \times 20.400 \times 0,0002778 \times 0,457 = 2.127,1 \text{ kW} = \text{ok. } 2,1 \text{ MW}$

Wyprodukowana energia elektryczna przesyłana będzie do sieci energetycznej (zakłada się, że na potrzeby własne bioelektrowni wykorzystywanych będzie ok. 5 %). Wyprodukowane ciepło będzie w całości wykorzystane na terenie bioelektrowni (głównie na potrzeby produkcji nawozów granulowanych i na potrzeby technologiczne m.in. do podgrzewania komór fermentacyjnych).

Zgodnie z WZTE, dla zapewnienia wymaganych potrzeb energetycznych odbiorców energii elektrycznej (ok. 2 MW) dobrano 5 agregatów kogeneracyjnych TEDOM Quanto D 580 SP Bio.

Jeden agregat, pracując na 100 % mocy zużywa ok. 249,3 m<sup>3</sup>/h biogazu oraz produkuje w ciągu godziny 600 kW energii elektrycznej i 648 kW energii cieplnej. 5 agregatów kogeneracyjnych, zużywając teoretycznie 1246,5 m<sup>3</sup>/h biogazu, może wyprodukować w ciągu godziny 3.000 kW energii elektrycznej i 3.240 kW ciepła. Zużywając 821,31 m<sup>3</sup>/h biogazu, agregaty będą więc pracowały ze średnim obciążeniem wynoszącym ok. 66 % swojej mocy nominalnej.



Dzięki temu, możliwe będzie wykorzystanie będącej aktualnie do dyspozycji nadwyżki mocy w sytuacjach awaryjnych lub wymagających serwisowania poszczególnych agregatów.

#### 1.5.7.4. Bilans wody w instalacji.

Po etapie odwirowania (prasowania lub wirowania) osadu pofermentacyjnego odciek zostanie skierowany do zbiornika, z którego, w pierwszej kolejności część płynu kierowana będzie do ponownego wykorzystania w komorach przygotowawczych, a pozostała część do oczyszczalni ścieków.

Taka konfiguracja technologii, pozwala na instalację oczyszczalni o mniejszym przepływie, a tym samym o mniejszych gabarytach i niższych kosztach inwestycyjnych.

W 90 % wodnym roztworze substratów przeznaczonych do biogazowania, znajdujących się w komorze fermentacyjnej, zawarta jest następująca ilość wody (wprowadzona w ciągu doby jako woda zewnętrzna oraz woda zawarta w biomasie):

Substrat	Dobowa ilość substratu	Procent suchej masy przed odwodnieniem	Procent suchej masy po uwodnieniu	Ilość wody potrzebnej do uwodnienia	Wkład do objętości od danego składnika
-	Mg/d	%	%	Mg/d	m <sup>3</sup> /d
kiszonka z traw	20,55	24,4	10	29,59	50,14
kiszonka z kukurydzy	41,1	32	10	90,42	131,52
kiszonka z buraków energetycznych	13,7	25,4	10	21,10	34,80
obornik bydlęcy	9,59	23,1	10	12,56	22,15
pomiot drobiowy na ściółce	13,7	32	10	30,14	43,84
uśrednione odpady przemysłu rolno-spoż.	13,7	45	10	47,95	61,65
suma				231,76	344,10

Przyjmując założenie że 1 tona wody ma 1 m<sup>3</sup>, można należy przyjąć, że w ciągu godziny do obiegu wprowadzonych jest: 231,76 m<sup>3</sup>/d : 24 godz. = 9,66 m<sup>3</sup>/h wody.

#### 1.5.8. Wyposażenie technologiczne i obiekty kubaturowe bioelektrowni.

##### 1.5.8.1. Agregaty kogeneracyjne.

W budynku siłowni, zlokalizowanym na terenie projektowanej bioelektrowni w Skarbimierzu zainstalowanych będzie 5 agregatów kogeneracyjnych typu TEDOM Quanto D 580 SP Bio w obudowie dźwiękoizolacyjnej. Agregaty te stanowią, pod względem konstrukcyjnym kompletne zespoły urządzeń wraz z podstawowymi akcesoriami. Poszczególne moduły agregatu ulokowane są na stalowej ramie nośnej. W module technologicznym obok agregatu ulokowany jest wymiennik ciepła od spalin oraz tłumik rury wydechowej. W górnej części ramy ulokowany jest gazowy silnik spalinowy z generatorem i pozostałe akcesoria. Silnik ten wraz z generatorem synchronicznym stanowią zwarty zespół przyłączony do ramy za pomocą elastycznych elementów izolacyjnych, utrudniających przenoszenie drgań na fundament.

Z wymiennikami ciepła obiegu pierwotnego (odzysk ciepła z bloku silnika, układu smarowania i chłodzenia mieszanki) silnik jest połączony rurociągiem z kompensatorami, które łącznie z wymiennikami oraz przewodem spalinowym pokrywa izolacja termiczna.



Szafa sterownicza (składająca się z części kontrolnej i sterowniczej) i wyprowadzenie mocy zakończone zaciskami TEDOM ulokowane są obok agregatu kogeneracyjnego. Praca agregatu jest w pełni automatyczna - bezobsługowa.

Paliwem podstawowym w tej wersji agregatu jest biogaz.

Agregaty TEDOM Quanto D 580 SP Bio charakteryzują się następującymi parametrami:

• Agregat kogeneracyjny - typ	- <b>TEDOM Quanto D 580 SP Bio</b>
• Producent	- Marelli (Włochy)
• Ilość (łączna)	- 5 szt.
• Obudowa	- wyciszona
• Generator	- MBJ 400 LA4 (Marelli)
• Silnik	- TCG 2016 V12C Deutz (Niemcy)
• Maksymalna moc elektryczna	- 600 kW
• Maksymalna moc cieplna	- 646 kW
• Łączna moc agregatu	- 1246 kW
• Pobór mocy w paliwie	- 1.413 kW (moc nominalna)
• Sprawność elektryczna	- 42,5 %
• Sprawność cieplna	- 45,7 %
• Sprawność całkowita	- 88,2 %
• Zużycie biogazu przy 100 % mocy (katalog./rzecz.)	- 218 Nm <sup>3</sup> /h / 249,3 Nm <sup>3</sup> /h <sup>17</sup>
• Temperatura spalin przed wymiennikiem ciepła	- do 550 °C
• Temperatura spalin na wlocie do komina (za wymiennikiem ciepła spaliny – wodą)	- 120 / 150 °C (nomin./maks.)

Zastosowane agregaty, w porównaniu do innych marek tych urządzeń charakteryzują się właściwościami, które je w istotny sposób wyróżniają, takimi jak: wysoka elastyczność silnika umożliwiająca bezawaryjną pracę przy różnej zawartości metanu i składu chemicznego biogazu, niski poziom zużycia biogazu w przeliczeniu na 1 MW mocy elektrycznej, odporność na wahania ciśnienia biogazu, możliwość stosowania krajowych zamienników materiałów i akcesoriów eksploatacyjnych, wysoki stopień wyciszenia agregatu montowanego fabrycznie oraz bardzo długi okres eksploatacyjny do pierwszego remontu kapitalnego (deklaracja fabryczna - 60.000 h pracy, faktyczna - 80.000 h).

<sup>17</sup> Wg danych producenta dla średniej wartości opałowej biogazu  $W_u = 23.340 \text{ kJ/Nm}^3$ . Średnia wartość opałowa spalnego biogazu (obliczona w punkcie 1.5.7.2. na podstawie zużycia poszczególnych substratów) wynosi  $W_u = 20.400 \text{ kJ/Nm}^3$ . Obliczone dla tej wielkości zużycie biogazu wynosi 249,3 Nm<sup>3</sup>/h.



### Agregat kogeneracyjny TEDOM Quanto w obudowie dźwiękoizolacyjnej



### Agregat kogeneracyjny TEDOM w przekroju



### 1.5.8.2. Zbiornik przygotowania zasadniczego.

Zbiornik przygotowania zasadniczego, przy czterokrotnym uzupełnianiu komory fermentacyjnej (metoda quasi – ciągła) powinien pomieścić 25 % ilości dziennej biomasy oraz pełnej ilości wody niezbędnej do uwodnienia wsadu do 90 % (10 % s.m.) + 10%. Całość substratów będzie podawana przez mikronizer. Zbiornik będzie całkowicie lub częściowo wgłębiony w ziemię.

Przykładowe wymiary wewnętrzne wysokość 6 – m, szerokość – 8 m, długość – 12 m.

Pod względem konstrukcyjnym, zbiornik przygotowania zasadniczego z mikronizerem to budynek techniczny, ocieplony warstwą styropianu gr. 5 cm (ściany) i 12 cm (dach).

W środku budynku będzie usytuowana komora z mikronizerem. Komora będzie wygłuszona w taki sposób, żeby nie przenosiła zbyt dużego hałasu do środka budynku. Dodatkowa izolację akustyczną będzie zapewniało ocieplenie budynku.

Budynek będzie tylko obiektem technicznym (nie przeznaczonym do stałego przebywania ludzi).

Powierzchnia okien będzie więc niewielka (jak w typowych magazynach). Wentylacja grawitacyjna - przez kominki wyprowadzone ponad dach z napływem powietrza przez nawietrzaki lub kanały „Z” na poziomie 1-krotnej wymiany powietrza (powietrze wywiewane z budynku nie będzie powietrzem zanieczyszczonym).

### 1.5.8.3. Komora fermentacyjna.

Czas trwania procesu fermentacji różnych substratów wynosi ok. 21- 32 dni <sup>18</sup>. Czas przebywania wsadu w komorze fermentacyjnej zależy od rodzaju substratu i jego doboru recepturowego.

Ostateczną wielkość komór fermentacyjnych ustala się po szczegółowych badaniach dynamicznych poziomu biogazowania substratu dobrane lokalnie.

Substraty wykorzystywane do produkcji biogazu w bioelektrowni należą do grupy substratów szybko i średnio ulegających rozkładowi. Uśredniony czas fermentacji wynosi dla tych substratów ok. 26 dni (z uwzględnieniem 4 dni rezerwy technologicznej). Przyjmując założenie że 1 tona rozwodnionego wsadu do komory fermentacyjnej ma w zaokrągleniu 1 m<sup>3</sup>, należy dobrać komory fermentacyjne o pojemności:  $(344,1 \text{ m}^3 \times 18 \text{ dni}) = 6.194 \text{ m}^3 + 10\% = 6.813 \text{ m}^3$

Ze względów technologicznych przyjęto w WZTE 2 komory fermentacyjne o pojemności 3.500 m<sup>3</sup> każda. Szacunkowe wymiary wewnętrzne komór wynoszą: średnica komory – 21,12 m, wysokość komory – 10 m, wysokość całkowita - 12,0 m (z czaszą i urządzeniami do odbioru biogazu, filtrami oraz napędem mieszadła).

Zawartość komór mieszana będzie szczelinowymi mieszadłami śmigłowymi, stanowiącymi autorskie rozwiązanie Konsorcjum Projektowo–Wykonawczego EKOENERGIA – TERMO-KLIMA MK.

### 1.5.8.4. Zbiornik biogazu.

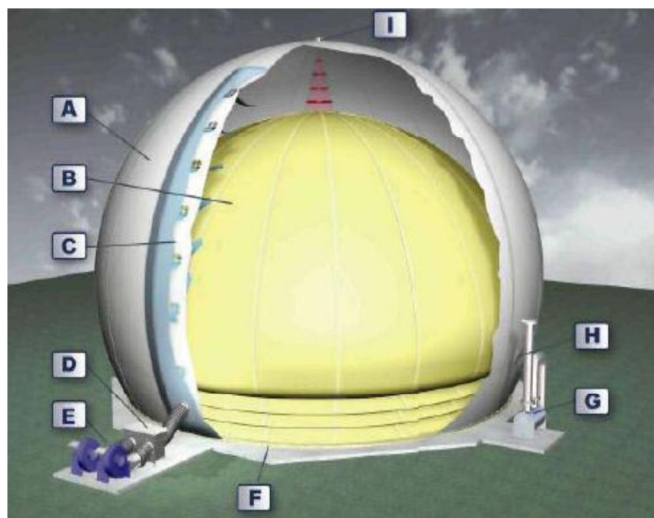
Zgodnie z WZTE przewiduje się dwupowłokowe zbiorniki austriackiej firmy Sattler.

Dla pełnego bezpieczeństwa instalacji konieczne jest zainstalowanie awaryjnego zbiornika biogazu, który jest w stanie zgromadzić 10 % dziennej produkcji biogazu.

<sup>18</sup> Na podst. badań laboratoryjnych poziomu biogazowania wykonanych w mikroinstalacji Laboratorium Instytutu Inżynierii Rolniczej Uniwersytetu Przyrodniczego oraz Instytutu Technologiczno – Przyrodniczego w Poznaniu.



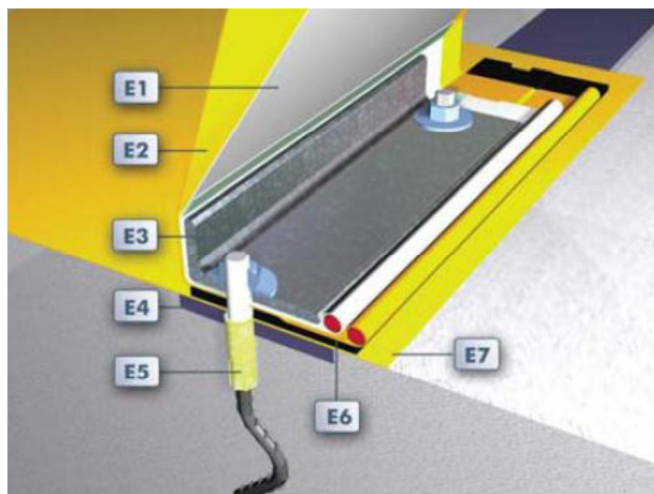
### **Schematy poglądowe zbiorników biogazu**



#### **Schemat zbiornika typu Sattler**

(na podstawie WZTE)

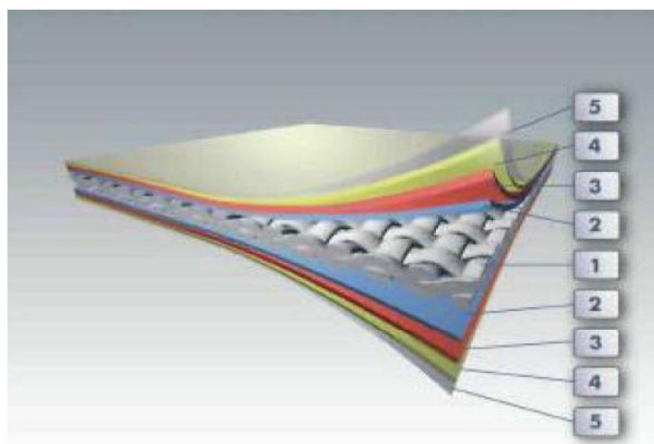
A – powłoka zewnętrzna,  
 B – powłoka wewnętrzna,  
 C – system strumienia powietrza,  
 D – dmuchawa powietrza,  
 E – pierścień mocujący,  
 F – zawór bezpieczeństwa,  
 G – okno kontrolne  
 H – czujnik poziomu biogazu



#### **Schemat mocowania zbiornika do fundamentu:**

(na podstawie WZTE)

E1 – powłoka zewnętrzna,  
 E2 – powłoka wewnętrzna,  
 E3 – szyna mocująca,  
 E4 – szyna dna,  
 E5 – kotwa,  
 E6 – uszczelnienie,  
 E7 – powłoka denna



#### **Budowa powłoki zewnętrznej zbiornika:**

(na podstawie WZTE)

1 – tkanina,  
 2 – warstwa uziemienia,  
 3 – pierwsza warstwa PCV,  
 4 – druga warstwa PCV,  
 5 – warstwa szczytowa

Ze względu na ciągłość produkcji biogazu i stabilne zasilanie komory w surowiec przewiduje się zbiornik o pojemności równej dolnej granicy bezpieczeństwa:  $(850 \text{ m}^3 \times 24 \text{ godz.}) \times 10 \% = 2.040 \text{ m}^3$ , co w praktyce oznacza zastosowanie 2 zbiorników o pojemności  $1.040 \text{ m}^3$ .

Wielkości dobrane z typoszeregu produkcyjnego: wymiary zbiornika:  $\varnothing - 13,4 \text{ m}$ ,  $h - 10,1 \text{ m}$ .

Ostatecznego doboru urządzeń do instalacji będzie można dokonać po przeprowadzeniu badań dynamicznych poziomu biogazowania substratów.

#### 1.5.8.5. Mikrooczyszczalnia.

Biorąc pod uwagę, że w przewidzianym doborze substratów dla „higienizacji” wody należy wymieniać ok. 10 % jej objętości, całkowita ilość wody przeznaczona do wymiany w ciągu godziny wynosi:

$$10 \% \text{ z } 9,66 \text{ m}^3 = 0,97 \text{ m}^3/\text{h}.$$

Z rezerwą (10 %) należy przewidzieć oczyszczalnię o wydajności:

$$0,97 \text{ m}^3 + 10 \% = 1,07 \text{ m}^3/\text{h} = \text{ok. } 1,1 \text{ m}^3/\text{h}$$

Wymiary zewnętrzne budynku mieszczącego instalację mikrooczyszczalni to: długość około 20 m, szerokość 10 m i zróżnicowana wysokość 3 – 4 m.

W przypadku konieczności (oraz istnienia warunków) pozwalających na odprowadzanie ewentualnej nadprodukcji wody do odbiornika będzie ona wymagała oczyszczenia w mikrooczyszczalni do poziomu dopuszczalnego ustalonego w pozwoleniu wodnoprawnym.

Urządzenia mikrooczyszczalni zlokalizowane będą w budynku technicznym, ocieplonym warstwą styropianu gr. 5 cm (ściany) i 12 cm (dach).

#### 1.5.8.6. Odsiarczanie biogazu.

Odsiarczanie biogazu będzie prowadzone metodą suchą, w oparciu o technologię firmy HALOSORB – INTERMARK, w filtrze o wymiarach  $2 \times 6 \times 3 \text{ m}$ , z normatywnym przepływem biogazu w ilości do  $850 \text{ m}^3/\text{h}$  (wg aktualnego bilansu gazowego –  $821,31 \text{ Nm}^3/\text{h}$ ).

Jest to urządzenie wykonane ze stali kwasoodpornej, które powinno być zabezpieczone wiatą.

Orientacyjny wymiar terenu pod instalację wynosi:  $10 \times 3 \text{ m}$ .

W procesie odsiarczania zastosowane będzie mineralne złożo filtracyjne wypełnione sorbentem haloizytowym HALOSORB. Wyniki przeprowadzonych badań (p. pkt 1.5.3 raportu) potwierdziły, że filtr haloizytowy wykazuje się ponad 99 % skutecznością przy oczyszczaniu biogazu zawierającego 3.000 – 10.000 ppm siarkowodoru (bioelektrownia w Studzionce, dr Jan Cebula 2012).

#### 1.5.8.7. Zbiornik buforowy wody.

Zbiornik ten powinien zabezpieczać 1/3 dobowego przepływu wody bioelektrowni, zatem jego pojemność powinna wynosić minimum:  $344,10 \text{ m}^3 \times 33,3\% = 114,7 \text{ m}^3 + 10\% = 126,2 \text{ m}^3$

Zbiornik może być całkowicie lub częściowo wgłębiony w ziemię.

Przykładowe wymiary wewnętrzne : wysokość 4 m, średnica 8 m.

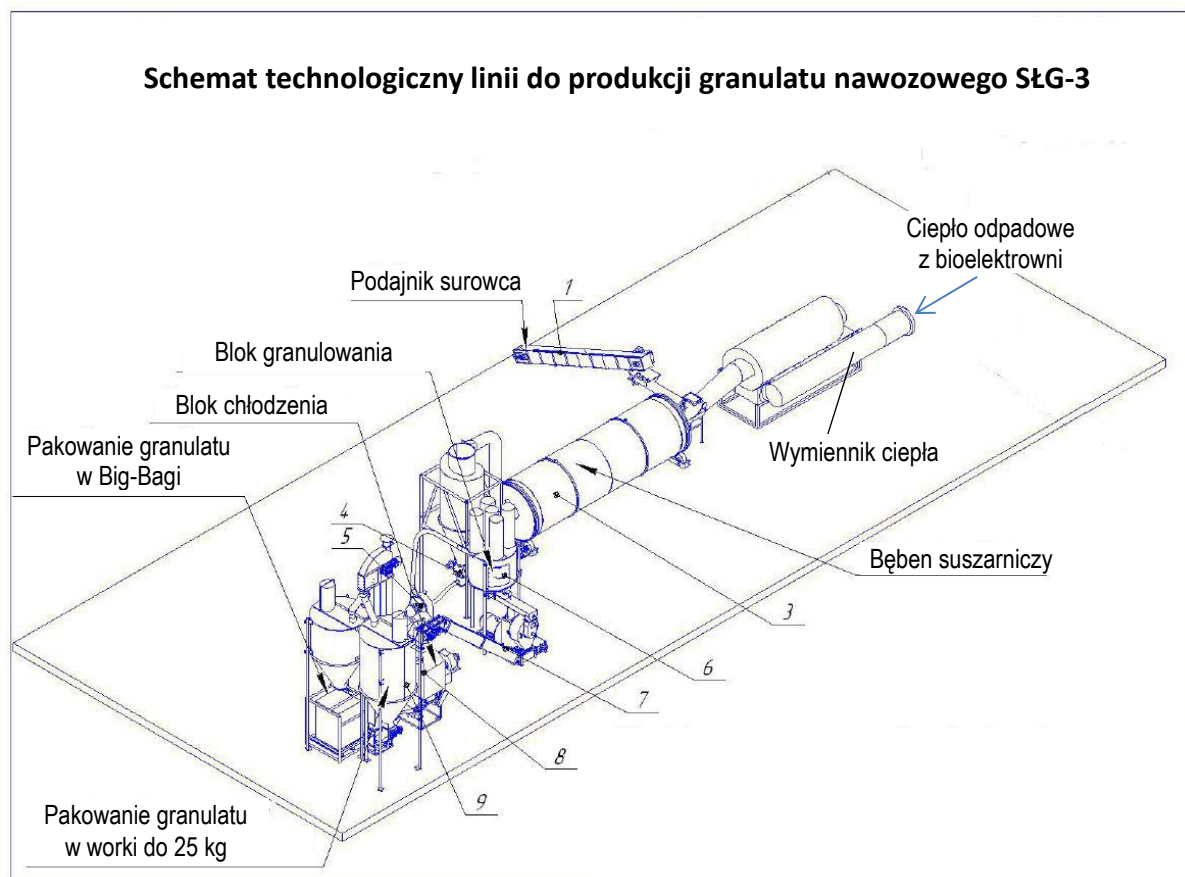




#### 1.5.8.8. Budynek produkcji nawozu, magazyn i pomieszczenia techniczne.

Zgodnie z przyjętymi założeniami projektowymi, na terenie bioelektrowni zainstalowana będzie nowoczesna linia produkcyjna typu SŁG- 3 produkcji ukraińskiej o wydajności 3 Mg/h, przeznaczona do produkcji nawozów organicznych w postaci granulatu nawozowego.

Rysunek poglądowy i opis linii (wg oferty firmy BIORESOURCE UKRAINE LTD) zamieszczono poniżej:



Pobór surowca będzie się odbywał za pomocą przenośników łańcuchowych (1).

Surowiec (który stanowi wstępnie odwodniony i zagęszczony w wirówkach osad pofermentacyjny) będzie dostarczany sukcesywnie do bębna suszarniczego (3), do którego, poprzez wymiennik ciepła (2) przesyłane będzie również ciepło odpadowe z bioelektrowni.

Projektowana linia granulowania typu SŁG-3 jest na tyle uniwersalna, że umożliwia produkcję granulatu z praktycznie każdego wilgotnego materiału (do 50 % wilgotności), takiego jak np.: odpady surowego drewna (trociny, zrębki drzewne, wióry, itp.), torf, obornik, odpady z ferm drobiu, odpady browarniane i gorzelniane.

Dla optymalnego formowania granulek powinna być jednak zapewniona wilgotność surowca na poziomie ok. 12 %. Dlatego konieczne jest pozbowienie dostarczanego surowca nadmiaru wody, poprzez zagęszczenie (w wirówkach) i jego suszenie np. ciepłem odpadowym z bioelektrowni. Usuwanie nadmiaru wilgoci będzie następowało w trójstopniowych bębnach suszących.

Wnętrze bębna podzielone jest na sekcje, które tworzą zewnętrzny, pośredni i wewnętrzny pierścień na jego obwodzie.



Tak zaprojektowana konstrukcja bębna umożliwi osiągnięcie równomiernego wysuszenia materiału na całej długości (generowane będą mniejsze straty ciepła przez ścianę zewnętrzną bębna) i pozwala na uniknięcie powstawania zbyt małych cząstek materiału po granulacji oraz przesuszenia jego powierzchni. Temperatura materiału podczas suszenia nie będzie przekraczała 60 °C, a czas przebywania w bębnie wyniesie średnio ok. 2 do 3 minut.

Wysuszone surowce mogą być wprowadzane, w razie potrzeby do kruszarki (młyna młotkowego), gdzie będą rozbijane na mniejsze cząstki i dostarczane do zbiornika mieszającego granulatora prasy (mieszadło zbiornika zapobiega zbrylaniu się produktu i jego osadzaniu na ściankach).

Następnie surowiec wprowadzany będzie do mieszalnika, w którym poddawany będzie działaniu pary wodnej (4), w wyniku czego stanie się bardziej plastyczny. Tak przygotowany surowiec wprowadzany będzie do komory sprężania granulatora (6) i wyciskany mechanicznie przez otwory matrycy, w której tworzone będą granulki nawozu organicznego o średnicy ok. 5 mm.

Na wyjściu z komory sprężania granulki są jeszcze miękkie, mają wysoką temperaturę i wilgotność oraz różne średnice. Dlatego muszą być kierowane wcześniej (7) do bloku chłodzenia i przesiewane na sitach w celu uzyskania jednorodnego produktu.

W tym celu projektowana instalacja wyposażona będzie w zintegrowany układ chłodzenia granulatu (8,9), umożliwiający schłodzenie nowo utworzonych granulek do wymaganej temperatury otoczenia oraz ich oczyszczenie z pyłu i cząstek granulatu niespełniających wymagań handlowych.

Część składową tego układu stanowi odciąg miejscowy wyposażony w wentylator i cyklon, w którym oddzielone cząstki pyłu kierowane są z powrotem na blok granulatora. Układ taki jest szczelny, pracuje podciśnieniowo i zabezpieczony jest przez emisją pyłu na zewnątrz instalacji, jak również przed ewentualną emisją niezorganizowaną. Po przesianiu, granulaty kierowane będą do konfekcjonowania (w worki o pojemności od 1 do 25 kg lub big-bagi). Otrzymany w ten sposób produkt handlowy przekazywany będzie na bieżąco do magazynu wyrobów gotowych.

Zakłada się, że cała linia do granulowania nawozów (łącznie z instalacjami pomocniczymi) zlokalizowana będzie w jednym budynku. Wszystkie elementy wyposażenia projektowanej linii dobrane są optymalnie (fabrycznie) i stanowią jeden ciąg technologiczny, co powinno zapewnić wysoką niezawodność linii i jej pracę zgodnie z zakładanymi parametrami technologicznymi.

Zarówno zbiorniki magazynowe, urządzenia przesyłowe, jak i sam granulator są szczelne i nie będą emitowały, w trakcie produkcji granulatu nawozowego zanieczyszczeń do środowiska.

Komponenty do produkcji nawozu przywożone będą bezpośrednio do hali specjalistycznym transportem samochodowym i w sposób hermetyczny wprowadzane do zbiorników i silosów magazynowych. Powstająca w trakcie procesu czysta para wodna i zawarte w niej ciepło będą zagospodarowywane, na bieżąco na terenie bioelektrowni.

Wyprodukowane nawozy organiczne będą konfekcjonowane do opakowań typu BIG-BAG lub innych mniejszych opakowań (worki, torby, itp.), w zależności od zapotrzebowania klientów.

Tak zapakowane nawozy będą umieszczane na paletach, szczelnie owijane folią typu stretch i przekazywane do magazynu (osobnego pomieszczenia) wysokiego składowania (zlokalizowanego w tym samym budynku), skąd mogą być odbierane do dalszej dystrybucji transportem samochodowym.

Zakłada się, że przy średniej produkcji nawozu ok. 8,46 Mg/d (z możliwością zmagazynowania całej, miesięcznej produkcji nawozu) konieczny będzie budynek produkcyjny, mieszczący linię technologiczną granulatora i suszarki, zbiornika i instalacji konfekcjonującej oraz magazyn komponentów i wyrobów gotowych. Budynek taki będzie miał orientacyjne wymiary: 30 x 15 m i wysokość 3 - 5 m.

W budynku tym będą również magazynowane wszystkie dodatki do produkcji nawozów.

Ściany i dach wykonane będą z płyt warstwowych.



Posadzka: płyta żelbetowa zbrojona dołem siatką + uszczelnienie + chudy beton na podsypce. Obiekt będzie wygłuszony i ocieplony warstwą styropianu gr. 5 cm (ściany) i 12 cm (dach).

Powierzchnia okien będzie stanowiła około 15 % powierzchni podłogi.

Na dachu budynku (w części produkcyjnej) zainstalowana będzie wentylacja mechaniczna, kierująca powietrze na zewnątrz poprzez wysokosprawne filtry biologiczne, oczyszczające powietrze z wszelkich zanieczyszczeń gazowych, w tym odorowych (jeżeli zajdzie taka potrzeba).

Przewiduje się dwa wentylatory umieszczone na dachu o wydajności 3600 m<sup>3</sup>/h (każdy) i poziomie mocy akustycznej ok. 73 dB(A) lub mniejszej. Napływ powietrza do hali będzie odbywał się grawitacyjnie lub przez centralkę wentylacyjną z nagrzewnicą wodną.

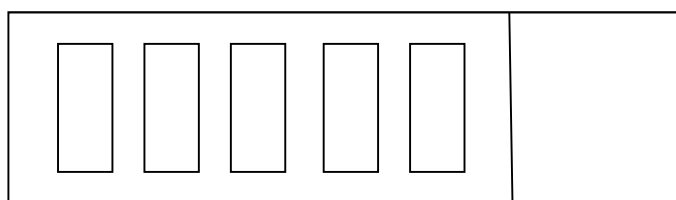
W części magazynowej hali przewidywana jest wentylacja grawitacyjna.

#### 1.5.8.9. Siłownia.

Budynek podzielony będzie na dwie części: siłownię z agregatami i dyspozytornią oraz część biurowo-socjalną i „podręczne” laboratorium.

Siłownia będzie obiektem jednokondygnacyjnym o wymiarach – hala agregatów: szerokość - 9,2 m, długość - 27,9 m i wysokości - 4,5 m, zaś oddzielny parter + piętro biurowo socjalne z laboratorium będzie miało wymiary: 10,1 m x 9,2 m (wysokość – 7 m).

Wymiary agregatów: 5,1 x 2,5 x 3,1. Planowany rozkład agregatów w siłowni:



Będzie to typowy budynek techniczny, ocieplony warstwą styropianu gr. 5 cm (ściany) i 12 cm (dach). Dodatkowo, budynek ten (poprzez w/w ocieplenie) będzie wygłuszał ewentualne hałasy tak, aby na zewnątrz budynku nie były one uciążliwe (przyjęto, że ściany budynku siłowni powinny mieć poziom izolacyjności akustycznej minimum 40 dB - dla przegród poziomych i 30 dB - dla przegród pionowych, czyli dachu).

Budynek ten będzie wyłącznie budynkiem technicznym (nieprzeznaczonym do stałego przebywania ludzi), powierzchnia okien będzie więc niewielka (jak w magazynach).

Budynek siłowni nie będzie wymagał wentylacji wywiewnej mechanicznej (napływ powietrza do spalania agregatów będzie odbywał się grawitacyjnie, przez kominki wyprowadzone ponad dach).

#### 1.5.8.10. Budynek administracyjno-socjalny.

Pod względem konstrukcyjnym będzie to obiekt dwukondygnacyjny o wymiarach 10,1 m x 9,2 m (zwykły budynek biurowy, bez dodatkowych, stałych źródeł hałasu), przybudowany do budynku siłowni. Ostateczny podział pomieszczeń w budynku i jego wyposażenie będzie zgodny z ustaleniami przyjętymi w trakcie projektowania (będzie uwzględniał sugestie inwestora i projektantów).

Przewiduje się, że w budynku zainstalowana będzie wentylacja grawitacyjna - przez kominy wentylacji grawitacyjnej (napływ powietrza przez mikrowentylacje w oknach).

Dodatkowo, dla zapewnienia odpowiedniego mikroklimatu pomieszczeń mogą być zainstalowane (w zależności od potrzeb) małe, pojedyncze klimatyzatory.



#### 1.5.8.11. Wiata magazynowa.

Przewiduje się wiatę magazynową o wymiarach 35 x 16 x 6 m (dł. x szer. x wys.) zlokalizowaną w sąsiedztwie hali produkcji nawozu. Wiata wzniesiona będzie w systemie tradycyjnym - słupy żelbetonowe i zadaszenia z płyt poliwęglanowych z umocnioną i uszczelnioną posadzką.

#### 1.5.8.12. Budynek pompowni z wymiennikownią pomiędzy komorami fermentacyjnym.

Przewiduje się budynek 2-kondygnacyjny wypełniający przestrzeń pomiędzy komorami fermentacyjnymi. Będą się w nim mieścić: na 1 kondygnacji - pompownia z wymiennikownią, na 2 kondygnacji - pomieszczenia techniczne, socjalne i laboratorium.

Wymiary budynku wpisanego w układ komór: długość - 12 m, szerokość - od 3,6 do 8 m, wysokość - 7,4 m. Budynek będzie ocieplony warstwą styropianu gr. 5 cm (ściany) i 12 cm (dach).

#### 1.5.8.13. Pochodnia gazowa.

Instalacja zabezpieczona będzie trzystopniowo, na wypadek zwiększonej ilości wyprodukowanego biogazu. I-szy stopień zabezpieczenia instalacji będzie stanowił standardowo przyjęty w tego typu instalacjach zapas mocy agregatów kogeneracyjnych, wynoszący średnio ok. 10 – 15 %, w stosunku do planowanej produkcji biogazu. II-gi stopień zabezpieczenia będzie stanowiła pochodnia gazowa.



Projektowana pochodnia uruchamiana będzie automatycznie w przypadku przekroczenia zadanego ciśnienia biogazu i eksploatowana do momentu, aż ciśnienie spadnie do ustalonego poziomu. Jako III-ci stopień zabezpieczenia (rozwiązanie ostateczne) przewidziano zawory upustowe, na wypadek, gdyby nie wystarczyły dwa pierwsze zabezpieczenia. Przyjęte w ten sposób zabezpieczenia instalacji dają pełną gwarancję bezpiecznego gromadzenia i używania biogazu.

W projektowanej bioelektrowni zastosowana będzie pochodnia z zamkniętą komorą spalania (jak na przykładowym zdjęciu obok - wg oferty otrzymanej z firmy PROBIKO). Jest to pochodnia gazu procesowego typu LTU z ukrytym płomieniem, która może być użytkowana jako pochodnia awaryjna bez kontroli temperatury spalania. Pochodnia przeznaczona jest do spalania gazu w ilości około 480 - 2400 Nm<sup>3</sup>/h i zawartości metanu około 55 % (dzięki specjalnemu wykonaniu palników pochodnia jest w stanie pracować w zakresie 20 – 100 % w zależności od ciśnienia gazu przed

pochodnią). Maksymalna prędkość przepływu gazu w pochodni wynosi 20 m/s, wysokość pochodni wynosi 8 m (w tym wysokość komory spalania - 4 m), średnica - 2 m (wylot do atmosfery otwarty). Wydajność spalania biogazu (moc cieplna pochodni) wynosi 2,64 – 13,2 MW. Ciśnienie zasilające: od 4 mbar (minimalny przepływ gazu) do 100 mbar (maksymalny przepływ gazu).

Palnik atmosferyczny z wtryskiem. Temperatura gazu: średnia = 35°C, min = 0°C, max = 60°C.

Średnia temperatura spalania > 850 °C.



#### 1.5.8.14. Stacja transformatorowa.

Pod względem konstrukcyjnym jest to kontener wykonany z trzech monolitycznych zbrojonych odlewów betonowych: fundamentu, bryły głównej i dachu (element prefabrykowany produkcji ATLAS Raszków lub podobny). Dach montowany jest po zainstalowaniu transformatora.

Drzwi wejściowe do komory transformatorowej oraz ściany komory transformatora będą wyposażone w kraty wentylacyjne. Opcjonalnie, w celu zapewnienia odpowiedniej temperatury na dachu stacji może być zamontowany wentylator wyciągowy.

### 1.5.9. Wyposażenie alternatywne.

#### 1.5.9.1. Zbiornik magazynowy.

Ze względu na dużą powierzchnię działki, na której ma powstać bioelektrownia, można na obecnym etapie zrezygnować z budowy zbiornika magazynowego na rzecz budowy silosów, zachowując zasadę proporcjonalności uzupełniania wsadu do komory fermentacyjnej. Przewiduje się budowę 3 silosów o wymiarach 70 x 20 x 4 m (długość x szerokość x wysokość). W tej sytuacji, substancje ciekłe powinny być zagospodarowywane na bieżąco (kierowane bezpośrednio do zbiornika przygotowania zasadniczego), a pozostałe substraty (trawy, topinambur i kukurydza) dowożone w postaci zielonek i zakiszane na miejscu (buraki powinny być zakiszane w rękawach foliowych, a liście - w kopcach).

W przypadku konieczności wyboru rozwiązania alternatywnego - zbiornik magazynowy, powinien przyjąć substraty w ilości stanowiącej zapas surowca wynikający z cykliczności dostaw od dostawców zewnętrznych. Zasadniczo przyjmuje się, że bezpieczeństwo pracy bioelektrowni gwarantuje tygodniowy zapas substratu. Zbiornik musi więc pomieścić  $112,34 \text{ Mg substratów} \times 7 \text{ dni}$ , czyli  $786,38 \text{ Mg substratów}$  ( $786,38 \text{ m}^3$ , przy założeniu że  $1 \text{ Mg} = 1 \text{ m}^3$ ). Uwzględniając 10 % rezerwę pojemności zbiornik powinien mieć objętość:  $112,34 \text{ Mg} \times 7 \text{ dni} = 786,38 \text{ m}^3 + 10\% = 865,02 \text{ m}^3 \approx 900 \text{ m}^3$ . Przykładowe wymiary wewnętrzne zbiornika (w konstrukcji samodzielnej): wysokość - 5 m, średnica - 15,4 m. Zbiornik może być wkopany do głębokości około 4 metrów w zależności od miejscowych warunków hydrologicznych. Pod względem konstrukcyjnym Zbiornik magazynowy powinien być segmentowy (podzielony na taką ilość części ile rodzajów substratów bioelektrownię będzie zasilac + ewentualnie jedna zapasowa), co umożliwi swobodny dobór substratów do mieszanki wsadowej i przygotowanie jej wg opracowanej receptury.

Rozwiązanie to pozwala na bardzo skrupulatne przygotowanie bazy surowcowej i bezproblemowe dopasowanie parametrów wsadu do aktualnych potrzeb zawartości komory fermentacyjnej.

#### 1.5.9.2. Śluza zrzutowa.

Jako rozwiązanie alternatywne przewidziano w bioelektrowni trzykomorową śluzę zrzutową, eliminując wszelkie zagrożenia odorowe. Śluza taka powinna mieć wymiary umożliwiające wjazd największych pojazdów jakie przewidziane są w logistyce dostaw substratów do bioelektrowni.

Ze względu na to, że substraty dowożone do bioelektrowni nie będą generowały praktycznie żadnego odoru (zielonki), a gnojowica i młóto trafią bezpośrednio do zbiornika przygotowania wstępnego budowa śluzy wydaje się na obecnym etapie zbyteczna, chyba że w trakcie bilansowania surowców pojawi się substrat wymagający zrzutu przez śluzę.

Typową wielkością śluzy trójkomorowej jest długość - 22 m, szerokość - 5 m i wysokość - 6 m.



## 1.6. Przewidywane wielkości emisji wynikające z funkcjonowania przedsięwzięcia.

### 1.6.1. Emisja do powietrza.

#### 1.6.1.1. Emisja zanieczyszczeń ze spalania biogazu w agregatach kogeneracyjnych.

W instalacji prowadzone będzie odsiarczanie biogazu metodą suchą, w oparciu o technologię firmy HALOSORB – INTERMARK, w filtrze o wymiarach 2 x 6 x 3 m, z przepływem biogazu w ilości około 3.500 m<sup>3</sup>/h. W procesie odsiarczania zastosowane będzie mineralne złożo filtracyjne wypełnione sorbentem haloizytowym HALOSORB. Wyniki przeprowadzonych badań (p. pkt 1.5.3 raportu) potwierdziły, że filtr haloizytowy wykazuje się ponad 99 % skutecznością przy oczyszczaniu biogazu zawierającego 3.000 – 10.000 ppm siarkowodoru. Z analizy w/w badań wynika więc, że ewentualna emisja siarkowodoru będzie śladowa i może zostać pominięta. Zakłada się jednocześnie, że ilości pozostałych zanieczyszczeń nie przekroczą obowiązujących standardów emisyjnych.

Wyniki obliczeń emisji ze spalania biogazu w agregatach kogeneracyjnych zestawiono poniżej.

#### Zestawienie wskaźników emisji

Agregat kogeneracyjny Tedom Quanto D 580 SP Bio - 5 szt.

Spalanie biogazu w agregatach kogeneracyjnych

Wskaźniki emisji na podstawie MOŚZNiL 1996 (jak dla gazu ziemnego wysokometanowego <= 1,4 MW)

Zawartość siarki: 40 mg/m<sup>3</sup>

Zanieczyszczenie	Wskaźnik emisji	Wskaźnik przeliczony kg/mln m <sup>3</sup>
Pył	15 kg/mln m <sup>3</sup>	15
Dwutlenek siarki (SO <sub>2</sub> )	2 kg/mln m <sup>3</sup>	2
Tlenki azotu jako NO <sub>2</sub>	1280 kg/mln m <sup>3</sup>	1280
Tlenek węgla (CO)	360 kg/mln m <sup>3</sup>	360

#### Obliczenia emisji

Maksymalną ilość zużywanego paliwa obliczono ze wzoru:

$$B_{\max} = \frac{Q}{W_d \cdot \eta} \quad [\text{m}^3/\text{h}]$$

gdzie: Q- wydajność cieplna kotła [ kJ/h ]  
W<sub>d</sub>- wartość opałowa paliwa [ kJ/m<sup>3</sup> ]  
η- sprawność cieplna kotła

W przypadku kotła Tedom Quanto D 580 SP Bio - 5 szt. wydajność cieplna = 6230 kW \* 3600 = 22428000 kJ/h, maksymalna ilość zużywanego paliwa = B<sub>max</sub> = 22428000 / (20400 \* 0,882) = 1246,5 m<sup>3</sup>/h.

Wzory do obliczenia emisji:

#### Emisja z kotła Tedom Quanto D 580 SP Bio - 5 szt.

**Emisja pyłu:**

$$E_p = B_{\max} * E'_p$$



gdzie:

$B_{max}$  - maksymalne zużycie paliwa mln  $m^3/h$   
 $E'_p$  - wskaźnik unosu pyłu kg/mln  $m^3$

$$E_p = 0,00125 \cdot 15 = 0,0187 \text{ kg/h}$$

Zawartość pyłu do 10  $\mu m$  w emitowanym pyłu = 99,4 %  
Emisja pyłu do 10  $\mu m$  =  $0,0187 \cdot 99,4/100 = 0,01859 \text{ kg/h}$

#### Emisja dwutlenku siarki:

$$E_{SO_2} = B_{max} \cdot E'$$

gdzie :

$B_{max}$  - maksymalne zużycie paliwa mln  $m^3/h$   
 $E'$  - wskaźnik dla dwutlenku siarki kg/mln  $m^3$

$$E_{SO_2} = 0,00125 \cdot 2 = 0,002493 \text{ kg/h}$$

#### Emisja tlenków azotu:

$$E_{NO_x} = B_{max} \cdot E'$$

gdzie :

$B_{max}$  - maksymalne zużycie paliwa mln  $m^3/h$   
 $E'$  - wskaźnik emisji tlenków azotu, kg/mln  $m^3$

$$E_{NO_x} = 0,00125 \cdot 1280 = 1,595519 \text{ kg/h}$$

#### Emisja tlenku węgla:

$$E_{CO} = B_{max} \cdot E'$$

gdzie :

$B_{max}$  - maksymalne zużycie paliwa mln  $m^3/h$   
 $E'$  - wskaźnik emisji tlenku węgla, kg/mln  $m^3$

$$E_{CO} = 0,00125 \cdot 360 = 0,44874 \text{ kg/h}$$

### Zestawienie wielkości emisji

#### Emisja dla pojedynczego agregatu kogeneracyjnego:

Tedom Quanto D 580 SP Bio - 1 szt.  $B_{max} = 0,2493 \text{ tys.}m^3/h$  Brok =  $1441,4 \text{ tys.}m^3/rok$

Nazwa zanieczyszczenia	Wskaźnik emisji	Emisja maksymalna		Emisja roczna i średnioroczna	
	kg/mln $m^3$	mg/s	kg/h	Mg/rok	kg/h
Pył	15	1,039	0,00374	0,02162	0,002468
w tym pył do 2,5 $\mu m$	14,880	1,030	0,00371	0,02145	0,002448
w tym pył do 10 $\mu m$	14,910	1,033	0,00372	0,02149	0,002453
Dwutlenek siarki ( $SO_2$ )	2	0,1385	0,000499	0,002883	0,000329
Tlenki azotu jako $NO_2$	1280	88,6	0,319	1,845	0,2106
Tlenek węgla (CO)	360	24,93	0,0897	0,519	0,0592



Czas emisji = 8760 godzin

### Emisja łączna (5 agregatów kogeneracyjnych):

Tedom Quanto D 580 SP Bio - 5 szt.  $B_{max} = 1,2465 \text{ tys.m}^3/\text{h}$  Brok =  $7207 \text{ tys.m}^3/\text{rok}$

Nazwa zanieczyszczenia	Wskaźnik emisji	Emisja maksymalna		Emisja roczna i średnioroczna	
	kg/mln m <sup>3</sup>	mg/s	kg/h	Mg/rok	kg/h
Pył	15	5,19	0,01870	0,1081	0,01234
w tym pył do 2,5 μm	14,880	5,15	0,01855	0,1072	0,01224
w tym pył do 10 μm	14,910	5,16	0,01859	0,1075	0,01227
Dwutlenek siarki (SO <sub>2</sub> )	2	0,692	0,002493	0,01441	0,001645
Tlenki azotu jako NO <sub>2</sub>	1280	443	1,596	9,22	1,053
Tlenek węgla (CO)	360	124,6	0,449	2,595	0,2962

Czas emisji = 8760 godzin

### Skuteczność odpylania i skład frakcyjny pyłu

skład frakcyjny pyłu na podstawie bazy danych CEIDARS (California Emission Inventory Development and Reporting System)

Łączna skuteczność odpylania 0 %

Lp	Frakcja od μm	Frakcja do μm	Udział frakcji w unoszo- nym pyłe %	Frakcyjna skuteczność odpylania %	Udział frakcji w emitowa- nym pyłe %
1	0	2,5	99,2	0	99,200
2	2,5	10	0,2	0	0,200

Opad pyłu należy obliczyć gdy nie jest zachowane kryterium:

$$\Sigma E_f \leq 0,0667 \cdot h^{3,15} [\text{mg/s}]$$

$$\text{Emisja pyłu } 5,19 \text{ mg/s} < 0,0667 \cdot 10^{3,15} (94,216)$$

Nie potrzeba obliczać opadu pyłu.

### Ilość spalin

Agregat kogeneracyjny Tedom Quanto D 580 SP Bio nadmiar powietrza  $\lambda = 1,16$

Wzory do obliczenia ilości spalin ze spalania gazu:

$$V_{CO_2} = CO_2' + CO' + CH_4' + 2(C_2H_2' + C_2H_4' + C_2H_6') + \Sigma x C_x H_y'$$

$$V_{SO_2} = H_2S'$$

$$V_{H_2O} = H_2' + 2(CH_4' + C_2H_4') + C_2H_2' + 3C_2H_6' + \Sigma y/2 C_x H_y' + H_2S' + H_2O'$$

$$V_{O_2 \text{ min}} = (H_2' + CO')/2 + 2CH_4' + 2,5C_2H_2' + 3C_2H_4' + 3,5C_2H_6' + \Sigma (x+y/4) C_x H_y' + 1,5H_2S' - O_2'$$

$$V_{p \text{ min}} = V_{O_2 \text{ min}}/0,21$$

$$V_{N_2} = N_2' + 0,79\lambda V_{p \text{ min}}$$

$$V_{O_2} = 0,21(\lambda - 1)V_{p \text{ min}}$$

$$V_{sp} = V_{CO_2} + V_{SO_2} + V_{H_2O} + V_{N_2} + V_{O_2}$$

### Udziały składników w spalinach m<sup>3</sup>/m<sup>3</sup>

Substancja	Zawart.%obj.	V <sub>CO<sub>2</sub></sub> + SO <sub>2</sub>	V <sub>H<sub>2</sub>O</sub>	V <sub>O<sub>2</sub> min</sub>	V <sub>p min</sub>	V <sub>N<sub>2</sub></sub>	V <sub>O<sub>2</sub></sub>	V <sub>sp</sub>
CH <sub>4</sub>	56,80	0,56800	1,13600	1,13600	5,40952	4,96284	0,18324	6,85008
N <sub>2</sub>	1,00	-	-	0,00000	0,00000	0,01000	-	0,01000



Substancja	Zawart.%obj.	VCO <sub>2</sub> + SO <sub>2</sub>	VH <sub>2</sub> O	VO <sub>2</sub> min	Vpmin	VN <sub>2</sub>	VO <sub>2</sub>	Vsp
CO <sub>2</sub>	38,20	0,38200	-	0,00000	0,00000	-	-	0,38200
H <sub>2</sub>	0,50	-	0,00495	0,00248	0,01179	0,01081	0,00040	0,01616
H <sub>2</sub> S	0,01	0,00005	0,00005	0,00008	0,00036	0,00033	0,00001	0,00044
H <sub>2</sub> O	3,00	-	0,03000	0,00000	0,00000	-	-	0,03000
O <sub>2</sub>	0,50	-	-	-0,00500	-0,02381	-0,02184	-0,00081	-0,02265
Razem	100,00	0,95005	1,17100	1,13355	5,39786	4,96214	0,18284	<b>7,26603</b>

Ilość spalin w warunkach umownych (suchych)= VCO<sub>2</sub> + VSO<sub>2</sub>+ VN<sub>2</sub> + VO<sub>2</sub> = 6,09503 m<sup>3</sup>/ m<sup>3</sup> gazu.

Po uwzględnieniu zawilżenia powietrza 0,012 kg/kg, ilość spalin wilgotnych = 7,26603 m<sup>3</sup>/m<sup>3</sup>.

Ilość spalin ze spalania 1246,5 m<sup>3</sup>/h gazu = 9057 m<sup>3</sup>/h, spalin suchych = 7597 m<sup>3</sup>/h, O<sub>2</sub> = 3,00 %

$$T_k = 423,2 - 0,3 \cdot 10 = 419,7 \text{ K}$$

Ilość gorących gazów uchodzących z emitora :

$$V_g = V_n \cdot T_k / 273,15 = 9057,1 \cdot 419,7 / 273,15 = 13915 \text{ m}^3/\text{h}$$

Powierzchnia przekroju emitora:

$$F = \pi \cdot d^2 / 4 = 3,1416 \cdot 0,56^2 / 4 = 0,246 \text{ m}^2$$

Prędkość gazów u wylotu z emitora:

$$w = \frac{V_g}{F \cdot 3600} = \frac{13915}{0,246 \cdot 3600} = 15,69 \text{ m/s}$$

## Porównanie stężeń w spalinach ze standardami emisyjnymi

Zgodnie z rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 4 listopada 2014 r. w sprawie standardów emisyjnych dla niektórych rodzajów instalacji, źródeł spalania paliw oraz urządzeń spalania lub współspalania odpadów (Dz.U. 2014 poz. 1546) - dla agregatów kogeneracyjnych wyposażonych w silniki gazowe o mocy nominalnej < 50 MW (w przypadku tlenków azotu i tlenku węgla) oraz dla agregatów kogeneracyjnych wyposażonych w silniki gazowe o dowolnej mocy nominalnej (w przypadku dwutlenku siarki i pyłu) - **nie ma ustalonych standardów emisyjnych**.

### 1.6.1.2. Emisja zanieczyszczeń ze środków transportu.

Wielkość emisji ze środków transportu istotna jest przy określeniu sumarycznego oddziaływania całego terenu, na którym zlokalizowane jest przedsięwzięcie, zarówno w trakcie budowy, jak i jego eksploatacji. Dlatego emisja powyższa powinna być uwzględniana w bilansie emisji całego obiektu. Transport samochodowy na terenie Bioelektrowni będzie zorganizowany w ten sposób, że samochody wjeżdżać będą jedną z bram do stanowiska wagi samochodowej, skąd kierowane będą do rozładunku substratów lub do załadunku nawozów.

W trakcie realizacji inwestycji na teren budowy może przyjeżdżać około 10 samochodów dziennie (głównie ciężarowych) i podobna ilość pojazdów osobowych.

Po uruchomieniu bioelektrowni ruch pojazdów będzie się odbywał z częstotliwością średnio około 20 pojazdów/d (maksymalnie 3 pojazdy w ciągu godziny). W liczbie tej zawarto pojazdy dowożące substrat, pojazdy odbierające nawozy, jak również ewentualne pojazdy klientów.





Emisję nieorganizowaną ze środków transportu i maszyn operujących w granicach terenu stacji obliczono na podstawie wskaźników emisji zanieczyszczeń opracowanych przez prof. Zdzisława Chłopka z Politechniki Warszawskiej<sup>19</sup>.

W oparciu o powyższe wskaźniki opracowany został moduł „Samochody” do pakietu „Operat FB”, służący do obliczania emisji ze środków transportu. Emisja ustalana jest w [g/km] dla określonej prędkości i typu pojazdu. Wartość emisji odczytywana jest z bazy danych utworzonej przy pomocy arkusza kalkulacyjnego, w którym zastosowano w/w formuły.

Emisja godzinowa z danego odcinka drogi pojazdu obliczana jest według wzoru :

$$E = \frac{W_{poj} * N_h * L * 1000}{3600} \quad [mg / s]$$

E - emisja danej substancji [mg/s]

$W_{poj}$  - wskaźnik emisji [g/km/poj.]

$N_h$  - natężenie ruchu pojazdów [poj./h]

L - długość trasy przejazdu [km]

Łączna emisja w wybranym okresie obliczana jest według wzoru :

$$E = W_{poj} * N_h * L * t * 10^6 \quad [g / Mg]$$

Emisja z całej drogi przejazdu, po uwzględnieniu udziału poszczególnych grup pojazdów wynosi:

$$E = \frac{\sum E_{poj} * \text{udział}_{poj}}{100}$$

$E_{poj}$  – wielkość emisji z jednej grupy pojazdów np. samochodów osobowych

$\text{udział}_{poj}$  – udział procentowy grupy

### Transport i maszyny robocze na terenie bioelektrowni

#### Jednostkowe wielkości emisji z pojazdów g/km (wskaźniki emisji)

Grupa pojazdów	Prędk.km/h	CO	C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>	HC	HC al.	HC ar.	NO <sub>x</sub>	TSP	SO <sub>x</sub>
samochody osobowe	10	11,27170	0,09260	1,54726	1,08308	0,32492	0,70037	0,02858	0,07601
samochody dostawcze	10	8,26451	0,06574	1,36743	0,95720	0,28716	1,52863	0,33144	0,26938
samochody ciężarowe	10	7,78646	0,11980	6,28690	4,40083	1,32025	15,37693	1,42720	1,16145

Długość odcinka drogi: 0,61 km, Natężenie ruchu: 3 poj./h, Czas trwania okresu: 5840 h

<sup>19</sup> Załącznik do opracowania Ministerstwa Środowiska „Wskazówki dla wojewódzkich inwentaryzacji emisji na potrzeby ocen bieżących i programów ochrony powietrza” – Warszawa 2003 r.



### Wielkość emisji, kg/rok

Grupa pojazdów	Udział, %	CO	C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>	HC	HC al.	HC ar.	NO <sub>x</sub>	TSP	SO <sub>x</sub>
samochody osobowe	5	5,98	0,05	0,82	0,58	0,17	0,37	0,02	0,04
samochody dostawcze	15	13,16	0,10	2,18	1,52	0,46	2,43	0,53	0,43
samochody ciężarowe	80	66,15	1,02	53,41	37,39	11,22	130,63	12,12	9,87
Suma		85,30	1,17	56,41	39,49	11,85	133,44	12,67	10,34

#### 1.6.1.3. Emisja awaryjna z pochodni gazowej.

##### Zestawienie wskaźników emisji

Pochodnia gazowa – awaryjna z płomieniem zamkniętym

Spalanie biogazu (średnia wartość opałowa  $W_u = 20,4 \text{ MJ/m}^3$ )

Wskaźniki emisji na podstawie MOŚNiL 1996 (jak dla gazu ziemnego wysokometanowego; 1,4 do 5,5 MW)

Zawartość siarki:  $40 \text{ mg/m}^3$

Zanieczyszczenie	Wskaźnik emisji	Wskaźnik przeliczony $\text{kg/mln m}^3$
Pył	$14,5 \text{ kg/mln m}^3$	14,5
Dwutlenek siarki (SO <sub>2</sub> )	$2 * S \text{ kg/mln m}^3$	80
Tlenki azotu jako NO <sub>2</sub>	$1920 \text{ kg/mln m}^3$	1920
Tlenek węgla (CO)	$270 \text{ kg/mln m}^3$	270

##### Zestawienie wielkości emisji

Pochodnia awaryjna  $B_{\max} = 0,8213 \text{ tys.m}^3/\text{h}$   $Brok = 19,711 \text{ tys.m}^3/\text{rok}$

Nazwa zanieczyszczenia	Wskaźnik emisji	Emisja maksymalna		Emisja roczna i średnioroczna	
	$\text{kg/mln m}^3$	$\text{mg/s}$	$\text{kg/h}$	$\text{Mg/rok}$	$\text{kg/h}$
Pył	14,5	3,31	0,01191	0,0002858	0,0000326
w tym pył do $2,5 \mu\text{m}$	14,5	3,31	0,01191	0,0002858	0,0000326
w tym pył do $10 \mu\text{m}$	14,5	3,31	0,01191	0,0002858	0,0000326
Dwutlenek siarki (SO <sub>2</sub> )	80	18,25	0,0657	0,001577	0,0001800
Tlenki azotu jako NO <sub>2</sub>	1920	438	1,577	0,0378	0,00432
Tlenek węgla (CO)	270	61,6	0,2217	0,00532	0,000608

Czas emisji = 24 godzin

#### Skuteczność odpylania i skład frakcyjny pyłu emitowanego z pochodni gazowej

wybór składu frakcyjnego pyłu z bazy danych CEIDARS (California Emission Inventory Development and Reporting System)

Łączna skuteczność odpylania 0 %

Lp	Frakcja od $\mu\text{m}$	Frakcja do $\mu\text{m}$	Udział frakcji w unoszonym pyłe %	Frakcyjna skuteczność odpylania %	Udział frakcji w emitowanym pyłe %
1	0	2,5	100	0	100,000
2	2,5	10	0	0	0,000

#### Wzory do obliczenia ilości spalin ze spalania gazu

Pochodnia awaryjna  $\lambda = 1,16$



$$\begin{aligned} VCO_2 &= CO_2' + CO' + CH_4' + 2(C_2H_2' + C_2H_4' + C_2H_6') + \sum xC_xH_y' \\ VSO_2 &= H_2S' \\ VH_2O &= H_2' + 2(CH_4' + C_2H_4') + C_2H_2' + 3C_2H_6' + \sum y/2 C_xH_y' + H_2S' + H_2O' \\ VO_{2min} &= (H_2' + CO')/2 + 2CH_4' + 2,5C_2H_2' + 3C_2H_4' + 3,5C_2H_6' + \sum (x+y/4)C_xH_y' + 1,5H_2S' - O_2' \\ Vpmin &= VO_{2min}/0,21 \\ VN_2 &= N_2' + 0,79\lambda Vpmin \\ VO_2 &= 0,21(\lambda-1)Vpmin \\ Vsp &= VCO_2 + VSO_2 + VH_2O + VN_2 + VO_2 \end{aligned}$$

#### Udziały składników w spalinach m<sup>3</sup>/m<sup>3</sup>

Substancja	Zawart.%obj.	VCO <sub>2</sub> + SO <sub>2</sub>	VH <sub>2</sub> O	VO <sub>2</sub> min	Vpmin	VN <sub>2</sub>	VO <sub>2</sub>	Vsp
CH <sub>4</sub>	56,80	0,56800	1,13600	1,13600	5,40952	4,94682	0,17898	6,82979
N <sub>2</sub>	1,00	-	-	0,00000	0,00000	0,01000	-	0,01000
CO <sub>2</sub>	38,20	0,38200	-	0,00000	0,00000	-	-	0,38200
H <sub>2</sub>	0,50	-	0,00495	0,00248	0,01179	0,01078	0,00039	0,01612
H <sub>2</sub> S	0,01	0,00005	0,00005	0,00008	0,00036	0,00033	0,00001	0,00044
H <sub>2</sub> O	3,00	-	0,03000	0,00000	0,00000	-	-	0,03000
O <sub>2</sub>	0,50	-	-	-0,00500	-0,02381	-0,02177	-0,00079	-0,02256
Razem	100,00	0,95005	1,17100	1,13355	5,39786	4,94615	0,17859	7,24579

Ilość spalin w warunkach umownych (suchych)= VCO<sub>2</sub> + VSO<sub>2</sub> + VN<sub>2</sub> + VO<sub>2</sub> = 6,07479 m<sup>3</sup>/m<sup>3</sup> gazu.

Po uwzględnieniu zawilżenia powietrza 0,012 kg/kg, ilość spalin wilgotnych = 7,24579 m<sup>3</sup>/m<sup>3</sup>.

Ilość spalin ze spalania 821,3 m<sup>3</sup>/h gazu = 5951 m<sup>3</sup>/h, spalin suchych = 4989 m<sup>3</sup>/h, O<sub>2</sub> = 2,94 %

$$T_k = 1123,2 - 0,3 \cdot 8 = 1120,4 \text{ K}$$

Ilość gorących gazów uchodzących z emitora :

$$V_g = V_n \cdot T_k / 273,15 = 5950,9 \cdot 1120,4 / 273,15 = 24408 \text{ m}^3/\text{h}$$

Powierzchnia przekroju emitora:

$$F = \pi \cdot d^2 / 4 = 3,1416 \cdot 2^2 / 4 = 3,142 \text{ m}^2$$

Prędkość gazów u wylotu z emitora:

$$w = \frac{V_g}{F \cdot 3600} = \frac{24408}{3,142 \cdot 3600} = 2,16 \text{ m/s}$$

### Porównanie stężeń w spalinach ze standardami emisyjnymi

Dla projektowanego źródła emisji nie obowiązują standardy emisyjne. Pochodnia gazowa nie stanowi źródła energetycznego spalania paliw (celem procesu spalania nie jest wytwarzanie energii).

#### 1.6.1.4. Pozostałe emisje zanieczyszczeń do powietrza.

##### 1. Emisja do powietrza w trakcie realizacji inwestycji.

Realizacja inwestycji może powodować tylko okresową emisję pyłu w trakcie pracy maszyn wykonujących roboty ziemne, jak również emisję zanieczyszczeń do powietrza pochodzącą z silników maszyn budowlanych i środków transportu. Emisja ta będzie miała jednak charakter niezorganizowany i przejściowy oraz ograniczony tylko do terenu inwestycji.



## 2. Emisja odorów

Proces technologiczny w bioelektrowni ELECTRA® będzie w całości hermetyczny.

Transport substratów pomiędzy obiektami bioelektrowni (budynkiem mikronizera i zbiornikiem przygotowania zasadniczego, a komorą fermentacyjną) będzie odbywał się podziemnymi rurociągami i urządzeniami naziemnymi, charakterystycznymi dla układu z silosami.

Wszystkie obiekty kubaturowe (wymienione wcześniej zbiorniki, przygotowania zasadniczego oraz komory fermentacyjne) będą obiektami szczelnie zamkniętymi (zbiornik biogazu jest szczelny z założenia). Budynek w którym odbywać się będzie produkcja nawozu będzie miał (zapobiegawczo, w zależności od potrzeb) zamontowaną instalację do wytwarzania mikropodciśnienia.

Miejsca zagrożone ewentualną emisją zanieczyszczeń zapachowych wyposażone będą w biologiczne filtry antyodorowe, których wsady filtracyjne wymieniane będą co pół roku, a zanieczyszczone wkłady mogą być unieszkodliwiane w komorach fermentacyjnych.

Proces technologiczny będzie przebiegał w warunkach zgodnych z normami określającymi zalecany poziom zanieczyszczeń zapachowych (aktualnie brak jest norm dopuszczalnych) oraz dopuszczalnych norm poziomu hałasu. Część substratów zakiszana będzie w silosach i rękawach foliowych lub dowożona przez rolników jako gotowa kiszonka.

Przygotowanie na terenie bioelektrowni kiszonek w silosach i rękawach foliowych nie będzie stanowiło źródła potencjalnej uciążliwości w zakresie emisji odorów, ponieważ prawidłowo prowadzone procesy kiszenia będą przebiegały w warunkach fermentacji beztlenowej, nie stanowiącej źródła takiej emisji. Warunkiem decydującym o prawidłowym przebiegu procesów zakiszania w warunkach beztlenowych i tym samym braku emisji odorów jest dobra izolacja warstw zewnętrznych magazynowanej kiszonki od wpływów atmosferycznych (np. poprzez niezwłoczne przykrywanie jej folią). Ważne jest również odpowiednie przygotowanie silosów przed kolejnym napełnieniem oraz ich staranne oczyszczenie z pozostałości starych kiszonek i innych zanieczyszczeń (w tym celu dno i ściany silosu powinny być splukiwane myjką ciśnieniową przed przyjęciem kolejnej partii substratu). Podobne efekty uzyskuje się poprzez zakiszanie surowca w rękawach foliowych, gdzie procesy kiszenia przebiegają praktycznie bez strat.

Warunki takie będą zagwarantowane w pełni na terenie projektowanej bioelektrowni, ponieważ stworzenie beztlenowych warunków w okresie fermentacji decyduje o uzyskaniu stabilnej kiszonki, a tym samym dobrej jakości substratu. Jednocześnie, przestrzeganie w sposób rzetelny wymogów technologicznych stwarza najbardziej korzystne warunki do szybkiego rozwoju bakterii kwasu mlekowego, co sprawia, że drobnoustroje tlenowe nie rozwijają się wcale lub tylko śladowo.

Nie będzie więc źródła potencjalnej uciążliwości zapachowej ponieważ tylko obecność tlenu mogłaby prowadzić do powstania takiej emisji. W warunkach stałego dozoru procesu technologicznego i przestrzegania obowiązujących w tym zakresie zaleceń na terenie bioelektrowni jest to jednak tylko sytuacja teoretyczna, której prawdopodobieństwo wystąpienia jest minimalne.

## 3. Emisja metanu

Emisja metanu do powietrza nie wystąpi w normalnych warunkach eksploatacji instalacji.

Może ona wystąpić tylko teoretycznie, jedynie w sytuacjach awaryjnych, w przypadku kiedy zawiodą dwa pierwsze systemy zabezpieczenia przed wzrostem ciśnienia biogazu, to jest kiedy rezerwowym agregat kogeneracyjny nie spali nadmiaru biogazu, lub kiedy nie zadziała (automatycznie) pochodnia gazowa, która powinna spalać nadmiar biogazu.



Tylko wtedy, jako ostateczne (i trzecie już) zabezpieczenie zadziałają zawory upustowe i wypuszczą nadmiar biogazu do powietrza. Praktyka wykazuje jednak sporadyczność takich sytuacji. Prawdopodobieństwo wystąpienia sytuacji awaryjnej, w której może dojść do emisji metanu będzie więc minimalne.

Na wypadek wystąpienia takiej awarii zastosowane będą trzystopniowe zabezpieczenia przed wzrostem ciśnienia:

1. Zbiorniki biogazu będą miały pojemność zwiększoną o ok. 10 %.
2. Zastosowana będzie pochodnia gazu z zamkniętą komorą spalania, uruchamiana (zapłon elektroniczny) przy określonym (awaryjnym) ciśnieniu biogazu i wyłączana po jego obniżeniu do założonego poziomu. Włączanie i wyłączanie pochodni będzie więc sterowane automatycznie. Przy spalaniu biogazu w tego typu pochodni gazowej efekt dla środowiska (w przypadku zanieczyszczeń wprowadzanych do powietrza) jest taki sam, jak przy spalaniu w agregacie kogeneracyjnym, czyli w trakcie normalnej pracy bioelektrowni.
3. Trzecim stopniem zabezpieczenia jest zadziałanie zaworu bezpieczeństwa, czyli zaworu upustowego, po przekroczeniu w instalacji progu ciśnienia awaryjnego ustalonego np. w wysokości 25 mbar. Zawór upustowy zadziała tylko wówczas, jeśli nie zadziała 1 i 2 stopień zabezpieczenia. Przy dobrej pracy pochodni, nie zadziała więc nigdy.

Opisane powyżej sytuacje, opisane są jako procedury rutynowe, stosowane w normalnej eksploatacji i jak na razie wszędzie się sprawdzają. Wystąpienie teoretycznej sytuacji awaryjnej może być więc rozumiane tylko jako rozszczelnienie jakiegoś przewodu lub np. złączy kołnierzowych.

Prawdopodobieństwo wystąpienia takiej sytuacji jest jednak minimalne z powodu prowadzenia biogazu przewodami kwasoodpornymi aż do miejsca jego odsiarczania (przewód taki jest przewidziany na odcinku, gdzie w biogazie jest jeszcze ok. 0,3 %  $H_2S$ ). Po odsiarczeniu stężenie  $H_2S$  spada do ilości śladowych i oczyszczony już biogaz spalany jest w agregacie kogeneracyjnym.

Ciśnienia biogazu są bardzo niskie (rzędu kilkudziesięciu mbar), stąd rozszczelnienie instalacji na skutek ciśnienia jest mało prawdopodobne. Również prawdopodobieństwo rozszczelnienia komory fermentacyjnej w części gazowej, umieszczonej na poziomie kilkunastu metrów jest tylko hipotetyczne. Jednak nawet taka sytuacja hipotetyczna, spowodowałaby tylko wyciek metanu na dużej wysokości i jego szybkie rozproszenie (metan jako gaz jest dużo lżejszy od powietrza).

#### **4. Emisja zanieczyszczeń w trakcie operacji rozładunku, magazynowania i dozowania surowców sypkich budynku produkcji nawozów.**

Z analizy procesu technologicznego produkcji nawozów wynika, że procesy powyższe nie będą źródłem emisji do powietrza substancji lub energii.

Emisja pyłu może występować tylko teoretycznie w trakcie takich operacji, jak: rozładunek surowców sypkich ze środków transportu oraz ich transport mechaniczny lub pneumatyczny. O wielkości tej emisji decyduje przede wszystkim: szczelność instalacji do produkcji nawozów (rurociągów i armatury), parametry procesu, wielkość dostaw surowców oraz częstotliwość ich załadunku i rozładunku, szczelność instalacji do przeładunku surowców, jak również warunki atmosferyczne (temperatura powietrza, prędkość wiatru, opady atmosferyczne). Zgodnie z opinią producentów urządzeń, w trakcie normalnej pracy instalacji do produkcji nawozów nie powinna jednak wystąpić znacząca emisja zanieczyszczeń do atmosfery.



Z uwagi na to, że rozładunek i transport surowców sypkich będzie prowadzony w szczelnych hermetycznych urządzeniach, w zamkniętym budynku produkcyjnym, jedynie w wyniku awarii któregoś ze zbiorników i silosów usytuowanych na zewnątrz budynku, może teoretycznie dojść do niewielkiej emisji zanieczyszczeń pylistych o zasięgu kilku metrów.

#### 1.6.1.5. Emisja łączna z całego terenu przedsięwzięcia.

##### Łączna emisja roczna

Nazwa zanieczyszczenia	Emisja roczna Mg
benzen	0,001172
tlenki azotu	8,94
dwutlenek siarki	1,552
pył ogółem	0,2329
w tym pył do 2,5 µm	0,2301
w tym pył do 10 µm	0,2316
tlenek węgla	2,687
węglowodory alifatyczne	0,0395
węglowodory aromatyczne	0,01185

#### 1.6.2. Emisja hałasu.

##### 1.6.2.1. Źródła hałasu w trakcie realizacji przedsięwzięcia.

W trakcie realizacji planowanej inwestycji emitowany może być, na terenie przedsięwzięcia hałas związany z pracą maszyn na placu budowy oraz ruchem pojazdów (środków transportu i maszyn roboczych). Na poziom emisji tego hałasu będzie miał wpływ czas przeznaczony na prowadzenie niezbędnych robót oraz równoczesność pracy wykorzystywanych maszyn i urządzeń.

Potencjalnymi emitarami hałasu w trakcie budowy będą: samochody ciężarowe do wywozu ziemi i przywozu betonu, samochody dostawcze z materiałami budowlanymi, koparki, spycharki, generatory prądu, sprężarki, szlifierki, elektronarzędzia itp.

Zakłada się, że w trakcie realizacji inwestycji na teren inwestycji będzie przyjeżdżało średnio około 10 samochodów ciężarowych dziennie i tyle samo pojazdów osobowych (od 1 do 3 pojazdów w ciągu godziny, w zależności od pory dnia). Ilość taka nie będzie miała praktycznie żadnego wpływu na aktualną częstotliwość ruchu pojazdów na okolicznych drogach dojazdowych na teren bioelektrowni (stanowi ona tylko ułamek procenta tej częstotliwości szacowanej na ok. 200 – 300 poj./h).

Ze względu na niewielką powierzchnię terenu budowy w stosunku do całej powierzchni działek inwestycyjnych oraz bezpieczną odległość od najbliższej zabudowy mieszkalnej (> 0,5 km) – zakłada się, że emisja hałasu w trakcie budowy (w tym emisja hałasu ze środków transportu i maszyn roboczych) może być odczuwalna tylko dla ludzi pracujących bezpośrednio na budowie.

W przypadku najbliższych obszarów chronionych akustycznie (zabudowa mieszkalna) emitowany w sposób okresowy hałas nie będzie więc uciążliwy dla środowiska i nie spowoduje wzrostu istniejącego poziomu tła akustycznego na granicy tych obszarów.



### 1.6.2.2. Źródła emisji hałasu w trakcie eksploatacji przedsięwzięcia.

Podstawowym źródłem hałasu, który może wystąpić w trakcie eksploatacji przedsięwzięcia będą agregaty kogeneracyjne, zainstalowane w budynku siłowni.

Zgodnie z założeniami projektowymi, przewiduje się, że obudowy agregatów będą wyciszone (rozwiązanie takie gwarantowane jest w agregatach Tedom Quanto D 580 SP Bio jako wariantowe wyposażenie fabryczne). Instalacja będzie miała zamontowane na kanałach spalinowych dodatkowe tłumiki, tak aby poziom hałasu na granicy zabudowy mieszkalnej nie przekraczał wartości dopuszczalnych. Wg danych producenta poziom mocy akustycznej agregatu wynosi 81 dB – po zastosowaniu obudowy dźwiękochłonnej, a poziom mocy akustycznej na wylocie kanału spalinowego – 82 dB (po zastosowaniu standardowego tłumika). W przypadku pracy wszystkich agregatów wielkości te wynoszą odpowiednio 88 i 89 dB.

Kolejnymi źródłami hałasu mogą być mieszadła komór fermentacyjnych oraz pompy w pomieszczeniu technicznym pod komorami fermentacyjnymi. Poziom mocy akustycznej silników mieszadeł fermentatorów wynosi 65 dB. W przypadku pomp zainstalowanych w zamkniętej komorze przepompowni ZKF poziom mocy akustycznej (sumaryczny) nie powinien przekroczyć 85 dB.

Potencjalnym źródłem hałasu mogą być również chłodnie wentylatorowe (w przypadku konieczności ich zastosowania), wyprowadzające nadmiar ciepła do atmosfery z agregatów kogeneracyjnych. Praca tych urządzeń może mieć jednak tylko charakter awaryjny (zakłada się, że ciepło będzie wykorzystywane do ogrzewania technologicznego oraz zagospodarowania w tzw. układzie ORC<sup>20</sup> do produkcji dodatkowego prądu. Tylko awaria jednego lub obu układów ORC może spowodować konieczność uruchomienia chłodni. W takim przypadku urządzenia te będą jednak pracowały na poziomie 10 – 20 % swojej mocy, a ich poziom mocy akustycznej nie będzie przekraczał 80 dB.

Dodatkowym źródłem hałasu może być również pochodnia gazowa, pracująca jednak tylko w warunkach awaryjnych (jako II stopień zabezpieczenia instalacji biogazu).

W projektowanej bioelektrowni zastosowana będzie pochodnia z zamkniętą komorą spalania (tzw. pochodnia gazu procesowego z ukrytym płomieniem), o zmniejszonej emisji hałasu w stosunku do rozwiązań konwencjonalnych (z otwartym płomieniem). Poziom mocy akustycznej zainstalowanej pochodni gazowej, w trakcie jej normalnej (typowej) pracy nie powinien przekroczyć 82 dB (w zależności od wydajności pochodni, przy założeniu pracy pochodni ze średnią mocą cieplną w wysokości ok. 50 % mocy nominalnej).

W celu dotrzymania odpowiednich parametrów mikroklimatu w budynku produkcji nawozów zainstalowane mogą być również również zainstalowane dwa wentylatory dachowe o wydajności 3600 m<sup>3</sup>/h każdy (wentylacja wywiewna hali poprzez układ filtrów biologicznych, brak zanieczyszczeń), których maksymalny poziom mocy akustycznej wynosi 73 dB. Dodatkowe źródło hałasu może stanowić centrala wentylacyjna z nagrzewnicą wodną (źródło wewnętrzne instalowane tylko w przypadku konieczności zastosowania nawiewu mechanicznego w miejsce grawitacyjnego). Zastosowanie tego urządzenia nie spowoduje jednak przekroczenia dopuszczalnego poziomu granicznego w hali (85 dB), łącznie z pozostałymi urządzeniami technologicznymi, wchodzącymi w skład linii do produkcji nawozów. Urządzenia znajdujące się w budynku do produkcji nawozów oraz instalacje do konfekcjonowania tych nawozów (wentylatory, pompy, sprężarki, dekantery, granulatory, podajniki i inne urządzenia technologiczne zlokalizowane w liniach produkcyjnych) są z założenia cichobieżne

<sup>20</sup> Organic Rankine Cycle - technologia produkcji energii elektrycznej, polegająca na zasilaniu turbozespołu w zamkniętym obiegu, w którym, w odróżnieniu od powszechnie stosowanego w elektrowniach obiegu parowego, jako medium energetyczne wykorzystywane są np. pary oleju silikonowego. Pary oleju silikonowego wytworzone w parowniku napędzają turbinę o konstrukcji znacznie prostszej od profesjonalnej turbiny parowej. Jest to medium konserwujące, nieerozyjne i niestanowiące żadnego zagrożenia mechanicznego dla łopat turbiny ([www.rynekinstalacyjny.pl](http://www.rynekinstalacyjny.pl))



i nie będą powodowały zwiększonego natężenia hałasu, tym bardziej, że będą znajdowały się w zamkniętym budynku. Maksymalny poziom mocy akustycznej tych urządzeń nie powinien więc przekroczyć wielkości dopuszczalnej na stanowiskach pracy - 85 dB.

Okresowe źródło hałasu na terenie bioelektrowni może również stanowić transport samochodowy dowożący surowce i odbierający nawozy w postaci granulatu. Po uruchomieniu bioelektrowni ruch pojazdów będzie jednak niewielki i będzie się odbywał z częstotliwością średnio ok. 20 pojazdów na dobę (maksymalnie 3 pojazdy w ciągu godziny). W liczbie tej zawarto również pojazdy dowożące substrat i pozostałe surowce (również sypkie do produkcji nawozów) oraz pojazdy odbierające gotowy produkt w postaci nawozów, jak również ewentualne pojazdy klientów.

Zgodnie z obowiązującą metodyką obliczeń - równoważny poziom dźwięku w normatywnym czasie ekspozycji wynosi:

$$L_{aeq} = 10 \log \frac{1}{T} (t_i 10^{0,1L_{Ai}} + t_p 10^{0,1L_{Ap}}) \quad [dB(A)]$$

- $L_{Ai}$  - poziom dźwięku [dB(A)] w czasie  $t_i$  [h]
- $T$  - łączny czas odniesienia [h],  $T = 8$  h
- $t_i$  - czas trwania hałasu w normatywnym przedziale czasu odniesienia [h]
- $t_p$  - czas przerwy w emisji hałasu [h]
- $L_{Ap}$  - poziom dźwięku w przerwie działania źródła [h] – poziom tła akustycznego

Zakładamy, że obiekty produkcyjne (t.j. odsiarczalnica, budynek mikrooczyszczalni, budynek produkcji nawozów i warsztat mechaniczny) zostaną wykonane w technologii płyt warstwowych, których izolacyjność akustyczna wynosi, dla płyt warstwowych, ściennych  $R_A = 28$  dB, a dla płyt warstwowych dachowych  $R_A = 30$  dB.

Przyjęto wstępnie, że w halach zostaną zastosowane okna tworzywowe, jednoramowe szklone szybą zespoloną, których izolacyjność akustyczna jest identyczna, jak płyt warstwowych Ruukki i wynosi  $R_A = 28$  dB. Przyjęto również, że ściany pomieszczeń technicznych i przepompowni zostaną wykonane z betonu komórkowego ( $R_A = 43$  dB), strop również ( $R_A = 31$  dB).

Z tego samego materiału wykonane będą również ściany budynku technicznego (siłowni), przy czym uwzględniono 40 % udział okien j.w. stąd średnia izolacyjność akustyczna ścian wynosi  $R_A = 37$  dB, a stropu tak samo jak poprzednio, czyli  $R_A = 31$  dB.

Zakłada się, że maksymalny, równoważny poziom dźwięku wewnątrz hal produkcyjnych (za wyjątkiem siłowni) nie powinien przekroczyć dopuszczalnej normy hałasu na stanowiskach pracy wynoszącej  $L_{Ai} = 85$  dB (A)<sup>21</sup>, przy założeniu, że hałas w tej wysokości emitowany będzie w sposób ciągły t.j. przez 8 h w ciągu dnia roboczego.

Równoważny poziom mocy akustycznej dla środków transportu operujących w granicach przedsięwzięcia można oszacować na podstawie instrukcji 311 ITB<sup>22</sup>. Zakładając przypadek graniczny, kiedy hałas jest emitowany przez 8 godzin na dobę, poziom mocy akustycznej, uwzględniający operacje jednostkowe startu, hamowania i manewrowania pojazdów po terenie dla pojazdów "ciężkich" wynosi  $L_{Ai} = 86,5$  dB(A), a dla pojazdów lekkich – 82,0 dB(A). Uwzględniając średni udział pojazdów ciężkich – ok. 70 % i pozostałych pojazdów – 30 %, równoważny poziom dźwięku w normatywnym czasie ekspozycji w ciągu dnia (8 h) wynosi:

<sup>21</sup> Za wyjątkiem hal, gdzie zainstalowane będą agregaty kogeneracyjne.

<sup>22</sup> Metody prognozowania hałasu emitowanego z obszarów dużych źródeł powierzchniowych – Instytut Techniki Budowlanej, Warszawa 1991, Inst.311 ITB





$$L_{aeq} = 10 \log \frac{1}{480} (0,7 * 240 * 10^{0,1*86,5} + 0,3 * 240 * 10^{0,1*82,0} + 240 * 10^{0,1*50}) = 82,6 \text{ dB(A)}$$

Ekwiwalentny poziom hałasu dla środków transportu:		
	dzień	noc
poziom mocy akustycznej źródła hałasu [dB]	82,6	0
średni czas przejazdu dla jednego pojazdu [h]	0,333	1,000
liczba pojazdów w ciągu godziny [poj./h]	3	1
normatywny czas odniesienia [h]	8	1
czas trwania hałasu [h]	8	1
tło akustyczne [dB]	50	40
czas przerwy w normat. czasie odniesienia [h]	0	0
poziom równoważny (ekwiwalentny) [dB]	82,60	0,00
Źródła ruchome - poziomy elementarne:		
poziom równoważny (ekwiwalentny) [dB]	82,60	0,00
liczba punktów (emitorów zastępczych)	11	11
poziom jednostkowy (elementarny) [dB]	72,19	0,00

### 1.6.3. Emisja ścieków.

#### 1.6.3.1. Gospodarka wodna i ścieki poprodukcyjne.

Woda na potrzeby bioelektrowni dostarczana będzie z przebiegającego nieopodal (wzdłuż głównej drogi) gminnego wodociągu. Zgodnie z WZTE, dla potrzeb technologicznych rozważane jest w przyszłości (w ramach osobnego przedsięwzięcia) wykonanie odwiertu własnej studni (wg wskazań geologicznych woda znajduje się na głębokości około 8 m – wymaga to jednak potwierdzenia dalszymi badaniami). W przypadku wystąpienia korzystnych warunków poboru wody pozwoli to na uniezależnienie bioelektrowni od dostawców zewnętrznych.

Technologia bioelektrowni ELECTRA®, zaproponowana przez firmę EKOENERGIA, przewiduje jednak wykorzystanie wody w systemie zamkniętym, z ewentualnym dopełnieniem instalacji.

W celu bezpiecznej gospodarki wodą, należy po etapie odwirowania (prasowania) osadu pofermentacyjnego odciek skierować do zbiornika, z którego w pierwszej kolejności część płynu kierowana będzie do ponownego wykorzystania w komorach przygotowawczych, a część do oczyszczalni ścieków. Taka konfiguracja technologii, pozwala na instalację oczyszczalni o mniejszym przepływie a tym samym o mniejszych gabarytach i tańszej.

Całkowita, dobową ilość wody potrzebnej do uwodnienia biomasy wynosi 231,76 m<sup>3</sup>/d. Oznacza to, że w ciągu godziny do obiegu wprowadzonych powinno być 231,76 m<sup>3</sup> : 24 godz. = 9,66 m<sup>3</sup> wody.

Sucha masa zawarta w „pofermencie” zostanie zagospodarowana do produkcji nawozów.

Pozostałość z procesu dekantacji na wirówkach, tak zwany „filtrat” (odciek) będzie kierowany na mikrooczyszczalnię. Biorąc pod uwagę, że w przewidzianym doborze substratów dla "higienizacji" wody należy wymieniać około 10 % jej objętości, całkowita ilość wody przeznaczona do wymiany w ciągu godziny wynosi: 10 % z 9,66 m<sup>3</sup> = 0,97 m<sup>3</sup>/h. Z rezerwą (10%) można więc przewidzieć oczyszczalnię o wydajności: 0,97 m<sup>3</sup> + 10 % = ok. 1,1 m<sup>3</sup>/h (ok. 26,4 m<sup>3</sup>/d).



Jako element zapewniający prawidłową pracę instalacji przewidziany jest również zbiornik buforowy wody. Zbiornik ten powinien zabezpieczać 1/3 dobowego przepływu wody bioelektrowni, zatem jego pojemność powinna wynosić:  $231,76 \text{ m}^3 \times 33,3\% = 77,25 \text{ m}^3 + 10\% = \text{ok. } 85 \text{ m}^3$ .

Odwodniony fermentat (po przejściu przez wirówki - dekanter) nie będzie magazynowany na terenie bioelektrowni, tylko bezpośrednio rurociągiem dozowany do granulatorów (element instalacji do produkcji nawozów).

W przypadku wody zużywanej do celów produkcyjnych, docelowo przewiduje się całkowitą recyrkulację roztworu do procesów technologicznych w bioelektrowni, po przeprowadzeniu dodatkowej filtracji w instalacji odwróconej osmozy, co pozwoli na bezściekową produkcję. Źródłem wody w procesach fermentacji i produkcji nawozu będzie więc woda wodociągowa, zużywana głównie do rozruchu procesów w instalacji lub odciek (filtrat) po oczyszczeniu w stacji uzdatniania. Docelowo, podstawowym źródłem wody w procesie technologicznym będzie tylko oczyszczony odciek (filtrat). Nadmiar recyrkulowanej wody może być wykorzystany do mycia i czyszczenia urządzeń produkcyjnych oraz do celów porządkowych, wobec czego nie przewiduje się w tym celu stałego zapotrzebowania na wodę z własnego ujęcia. Przewiduje się również możliwość wykorzystania recyrkulowanej wody do celów przeciwpożarowych.

Zabezpieczenie środowiska gruntowo-wodnego przed ewentualnymi, niekontrolowanymi odciekami z kiszonek (niekontrolowaną emisją do środowiska gruntowo-wodnego) w miejscu ich rozładunku będzie stanowiła szczelna posadzka, składająca się np. z kilku warstw izolacji oraz (jako ostatniej warstwy) - wodoodpornego betonu pokrytego szczelną i trwałą warstwą wylewaną z żywicy epoksydowych, chemoodpornych.

Posadzki wyposażone będą w system odprowadzania odcieków i wykonane z lekkim spadem, w celu skierowania zbieranych odcieków z hali do komór fermentacyjnych.

Do zasilania wody obiegowej mogą być wykorzystane również wody opadowe (podczyszczone w separatorach koalescencyjnych, jak również wody opadowe umownie „czyste” zbierane z dachów budynków).

Z planowanej bioelektrowni można (w zależności od potrzeb) odprowadzić ewentualną nadprodukcję oczyszczonej w mikrooczyszczalni wody nadosadowej do odległego o około 100 m rowu melioracyjnego będącego dopływem rzeczki Wieprzec. Mikrooczyszczalnia skonstruowana będzie na bazie technologii odwróconej osmozy, co pozwoli na uzyskanie odcieku o klasie jakości nie gorszej niż II/I (stan dobry lub bardzo dobry)<sup>23</sup>. W sytuacji ulokowania na wylocie kompletnej stacji uzdatniania wody, istnieje więc możliwość uzyskania wody zdatnej do picia, nawet gdyby jednym z substratów była gnojowica czy też gnojówka.

Odwrócona osmoza jest to wymuszona dyfuzja rozpuszczalnika przez błonę półprzepuszczalną rozdzielającą dwa roztwory o różnym stężeniu<sup>24</sup>. Proces taki przebiega od roztworu o wyższym stężeniu substancji rozpuszczonej do roztworu o stężeniu niższym. W efekcie tego następuje zwiększenie różnicy stężeń obu roztworów. Odwrócona osmoza (w odróżnieniu od osmozy spontanicznej), musi zostać wywołana przyłożeniem do membrany ciśnienia o większej wartości i skierowanego przeciwnie niż ciśnienie osmotyczne (naturalnie występujące w układzie). Metoda odwróconej osmozy stosowana jest między innymi do odsalania wody morskiej oraz oczyszczania i zatężania ścieków przemysłowych (szczególnie pochodzących z przemysłu spożywczego, papierniczego i galwaniczne-

<sup>23</sup> Wg klasyfikacji przyjętej w Ramowej Dyrektywie Wodnej. Bardzo dobry stan wód (klasa I) oznacza, że elementy biologiczne mają mają charakter naturalny, niezakłócony lub nieznacznie zakłócony, a elementy fizyczno-chemiczne i hydromorfologiczne nie wykazują wpływu człowieka lub wykazują niewielki wpływ. W przypadku zanieczyszczeń syntetycznych oznacza to, że ich poziom powinien być niewykrywalny lub bliski zeru. Struktura biocenozy, dynamika ewentualnych zakwitów i chemizm wód powinny odpowiadać warunkom naturalnym, w zależności od typu cieku lub zbiornika. Dobry stan wód (klasa II) oznacza, że występują jedynie niewielkie odchylenia od charakteru naturalnego.

<sup>24</sup> źródło: Wikipedia



go), ponieważ pozwala na odzyskanie wody oraz cennych substancji zawartych w ściekach. Zaletą tej metody jest również stosunkowo małe zużycie energii, ponieważ proces zachodzi bez przemiany fazowej.

Zastosowana w bioelektrowni w Skarbimierzu konfiguracja oczyszczania ewentualnego zrzutu wody nadosadowej (co może mieć miejsce wyłącznie w przypadku zagrożenia przekroczenia progu azotowego w komorze fermentacyjnej) jest najbardziej optymalna z punktu widzenia uzyskanego efektu środowiskowego ponieważ pozwala na odzyskanie z filtrów oczyszczalni koncentratu retentatu, bogatego w materiał organiczny i azot oraz wykorzystanie ich przy produkcji granulowanego substytutu nawozu organicznego. Rozwiązanie to jest nowatorskim spojrzeniem na zachodzące w bioelektrowni procesy biotechnologiczne, z jednoczesnym zastosowaniem optymalnych rozwiązań niepożądanych zaburzeń zakładanego rytmu procesowego.

### 1.6.3.2. Ścieki bytowo-socjalne.

Na podstawie wstępnych obliczeń przewiduje się powstawanie maksymalnie ok. 1 m<sup>3</sup>/dobę ścieków bytowo-socjalnych, przy założeniu, że ilość użytkowników instalacji wod.-kan. (pracownicy, goście, inni) nie będzie przekraczała w ciągu doby 10 osób (w tym zatrudnieni w bioelektrowni ok. 6 – 7 osób). Zakłada się wstępnie, że ścieki te będą kierowane wewnętrzną kanalizacją sanitarną do zbiornika bezodpływowego i wywożone sukcesywnie przez uprawnione firmy. W trakcie budowy, na terenie bioelektrowni zostanie umieszczonych kilka kabin sanitarnych typu TOI – TOI.

### 1.6.3.3. Ścieki opadowe

Zakłada się, że ścieki opadowe z infrastruktury drogowej, parkingów, placów manewrowych, miejsc rozładunku i załadunku surowców oraz wyprodukowanych nawozów, po unieszkodliwieniu np. w separatorach koalescencyjnych mogą być wykorzystywane docelowo do uzupełnienia zamkniętych obiegów wody przeznaczonej do celów produkcyjnych.

Wody z dachów (traktowane umownie jako „czyste”) nie wymagają podczyszczenia i mogą być wprowadzane bezpośrednio do w/w obiegów wody w bioelektrowni lub wykorzystywane do innych celów (np. pielęgnacji zieleni). Nadmiar tych wód może być również gromadzony w osobnym zbiorniku, wykorzystywanym jako zbiornik przeciwpożarowy (do tego celu może być również wykorzystany zbiornik buforowy).

Ilość ścieków opadowych zależy od natężenia opadów, czasu ich trwania, wielkości zlewni sieci kanalizacyjnej i jej szczelności. Ścieki powyższe mogą zawierać głównie zanieczyszczenia wymywane z powierzchni terenów utwardzonych t.j. place manewrowe i drogi oraz z powierzchni dachów.

W normalnych warunkach eksploatacyjnych ścieki te nie zawierają substancji chemicznych.

Główne rodzaje zanieczyszczeń w tego typu ściekach stanowią zawiesiny mineralne (ok. 60 – 62 %), zawiesiny organiczne - ok. 38 % (w tym podatne na rozkład biologiczny) oraz substancje ropopochodne wymywane z powierzchni dróg dojazdowych i placów manewrowych.

Maksymalna zawartość zawiesin może wynosić do 443 g/m<sup>3</sup> – w przypadku spływu z dachów, 561 – 3236 g/m<sup>3</sup> – w przypadku spływu z ulic (w zależności od rodzaju nawierzchni) i 1500 g/m<sup>3</sup> – dla wód roztopowych. Ścieki takie mogą również zawierać chlorki (ok. 13 – 30 g Cl/m<sup>3</sup>).

Szacunkowe wyliczenie ilości wód opadowych z całego terenu zamieszczono poniżej.

Dla określenia orientacyjnego spływu wód deszczowych w sieci kanałów można przyjąć natężenie deszczu miarodajnego wg wzoru Błaszczyka:



$$q = \frac{6,67 \sqrt[3]{H^2 c}}{t^{0,67}} \quad [l/s * ha]$$

- deszcz pojawiający się raz w roku o prawdopodobieństwie  $p = 100 \%$

$t$  - czas trwania deszczu miarodajnego

$H$  - średni roczny opad z wielolecia

Odpiływy wód deszczowych obliczono ze wzoru :

$$Q = F * \Psi * \phi * q \quad [l/s]$$

$F_{zred}$  - powierzchnia zlewni [ha] - zredukowana

$\Psi$  - współczynnik spływu dla danego rodzaju powierzchni

$\phi$  - współczynnik opóźnienia zależny od długości kanału

Współczynniki spływu powierzchni cząstkowych:

$\Psi = 0,9$  - dachy

$\Psi = 0,8$  - drogi i nawierzchnie utwardzone

$\Psi = 0,1$  - pozostałe (zieleni itp.)

W obliczeniach przyjęto średnio  $\Psi = 0,45$

#### Ilość ścieków deszczowych:

$H$  600 mm

$F$  1 ha

$c$  2 rok

$t$  15 min

$q$  97,41 l/s ha

$$q = \frac{6,67 \sqrt[3]{H^2 c}}{t^{0,67}} \quad [l/s * ha]$$

$n$  5

$\phi$  1,38

$\psi$  0,45

$$\phi = \frac{1}{\sqrt[n]{F}}$$

$Q$  60,49 l/s

$$Q = F * \Psi * \phi * q$$

### 1.6.4. Emisja odpadów.

#### 1.6.4.1. Etap realizacji.

Przewiduje się, że w czasie budowy mogą powstawać poniższe rodzaje i ilości odpadów:

Nazwa odpadu	Kod	Ilość [Mg]
Opakowania z papieru i tektury	15 01 01	1,0
Opakowania z tworzyw sztucznych	15 01 02	0,5
Opakowania z drewna	15 01 03	2,0



Opakowania z metali	15 01 04	1,0
Odpady betonu oraz gruz betonowy z rozbiórek i remontów	17 01 01	50
Żelazo i stal	17 04 05	2,0
Mieszanki metali	17 04 07	0,2
Kable inne niż wymienione w 17 04 10	17 04 11	0,1
Gleba i ziemia, w tym kamienie, inne niż wymienione w 17 05 03	17 05 04	3000
Zmieszane odpady z budowy, remontów i demontażu inne niż wymienione w 17 09 01, 17 09 02 i 17 09 03	17 09 04	100

Podane wyżej rodzaje i ilości odpadów są szacunkowe i będą weryfikowane na etapie realizacji przedsięwzięcia.

#### 1.6.4.2. Etap eksploatacji.

Na etapie eksploatacji przedsięwzięcia mogą być wytwarzane takie odpady jak opakowania z tworzyw sztucznych (15 01 02) – w ilości ok. 1,5 Mg/rok, opakowania z metali (15 01 04) – w ilości ok. 1 Mg/rok, zużyte urządzenia inne niż wymienione w 16 02 09 do 16 02 13 (16 02 14) - chodzi o zużyte urządzenia elektryczne i elektroniczne – w ilości ok. 0,1 Mg/rok oraz niesegregowane odpady podobne do komunalnych (20 03 01), nie podlegające ewidencji (w ilości wynikającej tylko z wielkości zatrudnienia). Wielkości te będą weryfikowane na etapie eksploatacji instalacji.

Gospodarka odpadami na terenie bioelektrowni będzie prowadzona zgodnie z obowiązującymi przepisami, wynikającymi z obowiązującej ustawy o odpadach i ustawy Prawo ochrony środowiska. Wszelkie odpady, które powstaną podlegać będą selektywnej ewidencji ilościowej i jakościowej, zgodnie z obowiązującymi w zakładzie procedurami.

Zastosowane w projektowanej instalacji nowoczesne technologie bezodpadowe nie przewidują emisji odpadów bezpośrednio związanych z pracą instalacji oraz gromadzenia, jako odpad na terenie bioelektrowni przefermentowanej biomasy (osadu), który będzie transportowany na bieżąco, bezpośrednio z komór fermentacyjnych do budynku produkcji nawozów i tam przerabiany bezodpadowo na zgranulowany nawóz organiczny.

W trakcie konserwacji urządzeń technologicznych bioelektrowni mogą się pojawić odpady zużytych materiałów eksploatacyjnych t.j. zużyte oleje silnikowe, przekładniowe i smarowe; oleje i ciecze, zużyte filtry olejowe (powstające w trakcie napraw i konserwacji silników gazowych agregatów kogeneracyjnych oraz układów chłodzenia tych silników). Ponadto, mogą powstawać takie odpady, jak: zużyte urządzenia elektryczne i elektroniczne (światłówki, sprzęt elektroniczny, zużyte części aparatury diagnostycznej, tonery do drukarek i baterie alkaliczne), odpady powstające w trakcie konserwacji i porządkowania terenu (zużyte ubrania ochronne, zaolejone szmaty, ścierki i ręczniki papierowe), różnego rodzaju odpady opakowaniowe (w większości zmieszane) oraz odpady komunalne wytwarzane przez pracowników bioelektrowni.

Część z w/w grup odpadów będzie wytwarzana wyłącznie w trakcie prac serwisowych, przez firmy specjalistyczne, z którymi bioelektrownia będzie miała podpisane umowy długoterminowe (bioelektrownia nie będzie w takim przypadku wytwórcą tych odpadów).

Ze względu na niewielkie ilości odpadów, przyjęto, że będą one gromadzone bezpośrednio w halach, w oznakowanych, zamykanych i szczelnych pojemnikach. W przypadku odpadów zaliczanych do niebezpiecznych przewiduje się ich dodatkowe zabezpieczenie poprzez gromadzenie odpadów tylko w szczelnych pojemnikach, ustawionych w zamkniętych pomieszczeniach budynków.



Odpady zaliczane do komunalnych gromadzone będą na zewnątrz hali, w odpowiednich pojemnikach (dostarczonych przez odbiorcę odpadów), ustawionych w przeznaczonym tylko do tego celu, zadaszonym boksie na odpady komunalne.

Wszystkie odpady powstające na terenie bioelektrowni będą odbierane tylko przez specjalistyczne firmy i przekazywane tą drogą do odzysku lub unieszkodliwienia, w ramach umów zawartych na ich odbiór lub umów zawieranych z firmami zajmującymi się serwisowaniem poszczególnych urządzeń i linii technologicznych oraz oświetlenia.

Projektowane przedsięwzięcie nie będzie więc stanowiło niebezpiecznej uciążliwości dla środowiska z punktu widzenia prowadzonej gospodarki odpadowej.

## **2. OPIS ELEMENTÓW PRZYRODNICZYCH ŚRODOWISKA OBJĘTYCH ZAKRESEM PRZEWIDYWANEGO ODDZIAŁYWANIA PLANOWANEGO PRZEDSIĘWZIĘCIA.**

### **2.1. Warunki terenowe.**

W opisie warunków terenowych w rejonie lokalizacji przedsięwzięcia wykorzystano między innymi następujące materiały źródłowe:

- [1] Opinia geotechniczna opracowana przez mgr inż. Konrada Sobolę w lutym 2014 r. (firma GEOLOGIA Konrad Sobol ul. Tatrzańska 34, 43-300 Bielsko-Biała) na zlecenie firmy TERMO-KLIMA MK, Spółka z o.o., Spółka Komandytowa, ul. Tartaczna 12, 40-749 Katowice.
- [2] Plan Gospodarki Odpadami Gminy Skarbimierz opracowany przez mgr inż. Michała Kończyło i Ryszarda Kolbusza – inspektora UG Skarbimierz
- [3] Program Ochrony Środowiska dla m. Brzeg, opracowany przez Zespół ATMOTERM – EKOURBIS Sp. z o.o. w Częstochowie, aktualizacja POŚ zespół ALBEKO w Opolu.
- [4] Zmiana studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego Gminy Skarbimierz, REGIOPLAN Sp. z o.o., Wrocław luty 2010.
- [5] W. Mizerski „Geologia Polski dla geografów”, PWN Warszawa 2002.
- [6] J. Kondracki „Geografia regionalna Polski”, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2013.

#### **2.1.1. Morfologia terenu.**

Zgodnie z podziałem Polski na jednostki fizycznogeograficzne [1] dokonany przez J. Kondrackiego (1998) i zmodyfikowany przez Andrzeja Richlinga (2002) badany obszar zlokalizowany jest w obrębie: prowincji: Nizina Środkowoeuropejska (31); podprowincji: Niziny Środkowopolskie (318); makroregionu: Nizina Śląska (318.5), mezoregionu: Równina Wrocławska (318.53) oraz mikroregionu Równina Grodkowska. Równina Grodkowska to mikroregion obejmujący południowo-wschodnią część Równiny Wrocławskiej, między rzeką Oławą, Odram, a Nysą Kłodzką (wysoczyzna morenowa; kemy; urodzajne gleby; rolnictwo; miasta na terenie krainy geograficznej: Brzeg, Grodków, Lewin Brzeski, Strzelin, Wiązów)<sup>25</sup>. Granicą Równiny Grodkowskiej i Pradoliny Wrocławskiej jest wyraźna krawędź morfologiczna, którą na terenie Brzegu wyznacza w przybliżeniu poziomica 140 m<sup>26</sup>. Część lewobrzeżna Odry (obejmująca również Skarbimierz) charakteryzuje się lepszymi glebami, gęstszym osadnictwem i mniejszym zalesieniem (lasy stanowią tylko około 4 % powierzchni).

<sup>25</sup> [www.wikipedia.org/wiki/Równina\\_Grodkowska](http://www.wikipedia.org/wiki/R%C3%B3wnina_Grodkowska)

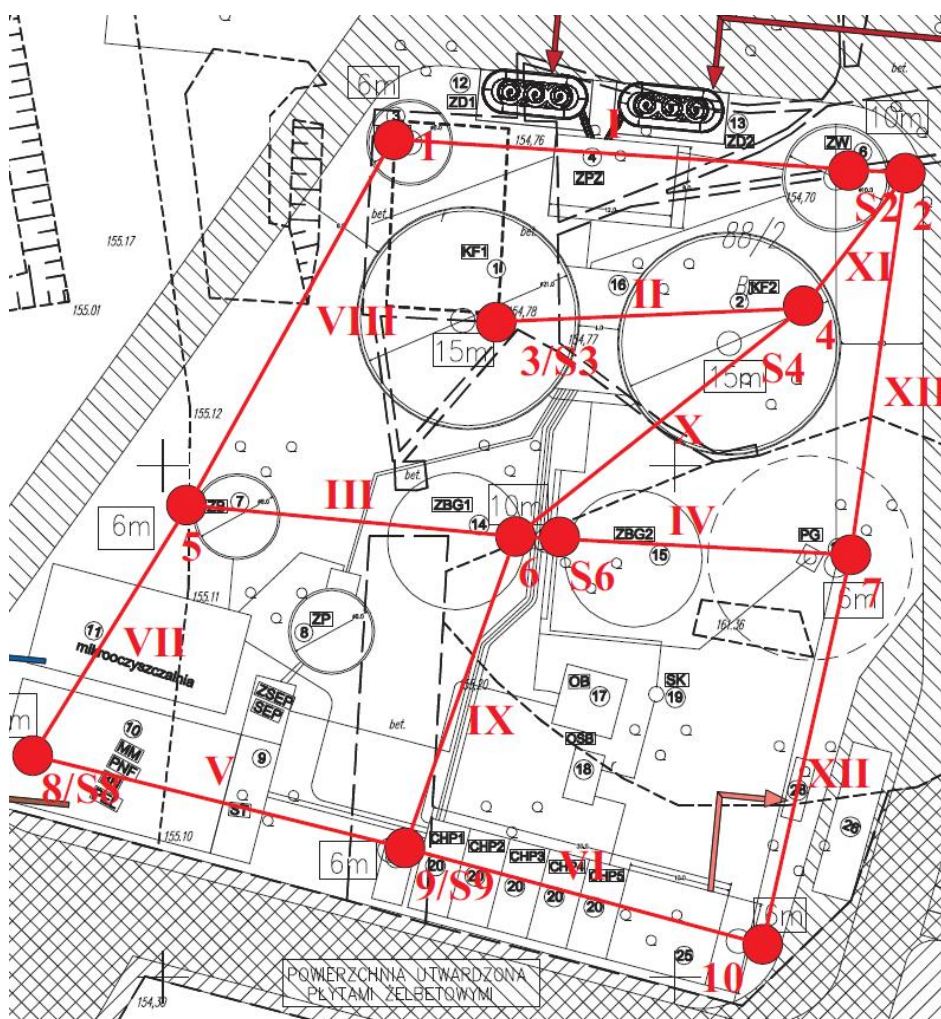
<sup>26</sup> [www.pkulczycki.wodip.opole.pl/konkurs/geografia.htm](http://www.pkulczycki.wodip.opole.pl/konkurs/geografia.htm)



Dominują tutaj krajobrazy rolnicze. Równina Grodkowska to obszar wysoczyzny morenowej. Zbudowana jest ona z glin morenowych zlodowacenia południowopolskiego i środkowopolskiego (stadiał Odry). Podczas zlodowacenia bałtyckiego panował tu klimat subpolarny (charakterystyczny dla dzisiejszej tundry) w warunkach którego zachodziły intensywne procesy niszczące. Dlatego dziś na Równinie Grodkowskiej przeważa monotony, równinny krajobraz z niewielkimi wzniesieniami.

### 2.1.2. Budowa geologiczna.

Badania geologiczne na terenie przedsięwzięcia przeprowadzono w latach 2013 – 2014 [1] (poniżej przedstawiono lokalizację otworów geologicznych).



Na podstawie wykonanych na terenie działki prac i badań terenowych, laboratoryjnych oraz kameralnych (Opinie geotechniczne wykonane w sierpniu 2013 r. oraz w lutym 2014 r. przez firmę GEOLOGIA Konrad Sobol z Bielska-Białej) stwierdzono w podłożu dokumentowanego terenu występowanie utworów antropogenicznych w postaci nasypów nieodpowiadających wymaganiom budowlanym (w skład, których wchodzi glina, gruz, cegły, pospółki, piaski grube) oraz utworów czwartorzędowych (w postaci glin piaszczystych zwięzłych, glin pylastych zwięzłych, pyłów przewarstwionych gliną pylastą, piasków średnich, piasków grubych, żwirów i pospółek).



Starsze podłoże dokumentowanego terenu budują utwory wieku trzeciorzędowego reprezentowane przez mioceńskie iły, mułki i piaski należące do serii poznańskiej (Neogen). Podłoże to przykryte jest utworami czwartorzędowymi wykształconymi w postaci piasków, żwirów i mułków wodnolodowcowych zlodowacenia środkowo-polskiego (Plejstocen).

W podłożu terenu badań biorą udział utwory należące do grupy:  $^1N_1$  - iły, mułki i piaski serii poznańskiej (Neogen) oraz  $^f_{g_{52}}$  - piaski, żwiry i mułki wodnolodowcowe zlodowacenia środkowo-polskiego (Plejstocen).

W wyniku przeprowadzonych prac terenowych oraz analizy materiałów archiwalnych dokonano klasyfikacji gruntów i podziału podłoża na warstwy geotechniczne.

Biorąc pod uwagę zróżnicowanie genetyczne i litologiczne oraz fizyko-mechaniczne własności gruntów, wydzielono w podłożu sześć warstw geotechnicznych oraz przedstawiono charakterystykę gruntów i parametry fizyko-mechaniczne.

Poniżej zamieszczono szczegółowy opis poszczególnych warstw geotechnicznych [1]:

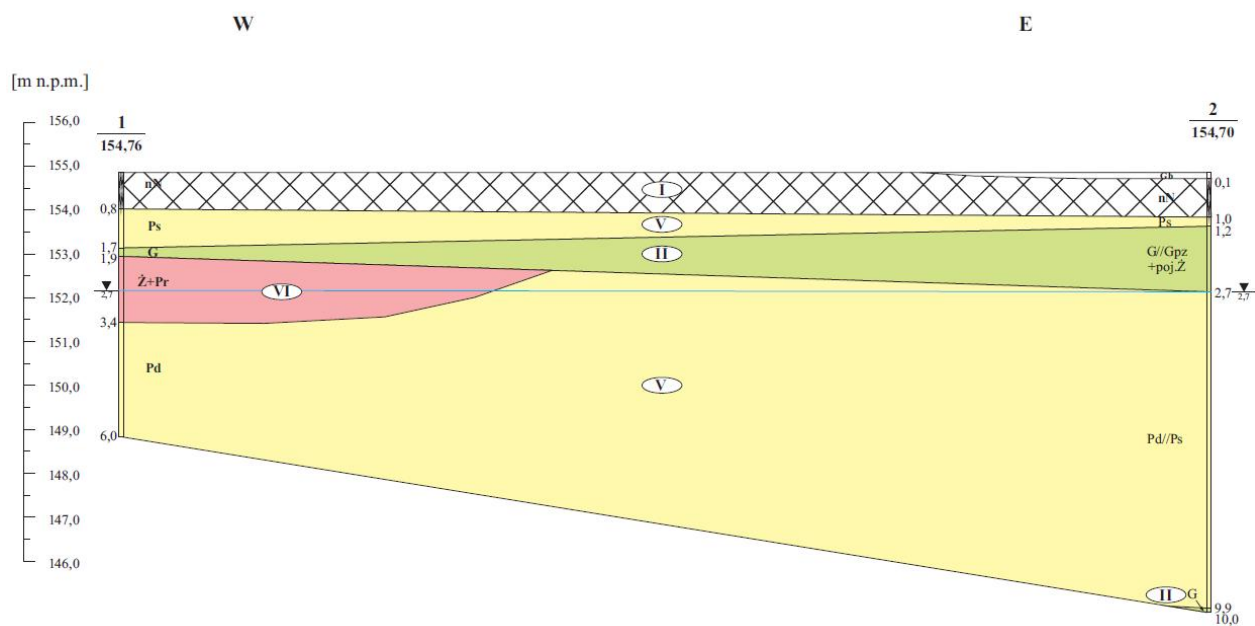
- **Warstwa nr I** – nasypy nieodpowiadające wymaganiom budowlanym w skład, których wchodzi gлина, gruz, cegły, pospółki, piaski i kamienie. Są to nasypy luźne, nie mogą stanowić podłoża budowlanego. Grunty te należą do IV kategorii urabialności gruntu<sup>27</sup>.
- **Warstwa nr II** – gliny, gliny piaszczyste zwięzłe, gliny pylaste z pojedynczymi żwirami, gliny pylaste, pyły. Jest to warstwa plastyczna o średnim stopniu plastyczności  $I_L = 0,28$ . Są to grunty wilgotne, ściśliwe, stwarzające mało korzystne warunki geotechniczne. Grunty te należą do III kategorii urabialności gruntu.
- **Warstwa nr III** – gliny piaszczyste zwięzłe, gliny przewarstwione gliną piaszczystą z pojedynczymi żwirami, pyły przewarstwione gliną pylastą. Jest to warstwa twardoplastyczna o średnim stopniu plastyczności  $I_L = 0,19$ . Są to grunty wilgotne, mało ściśliwe, nośne. Stwarzają one korzystne warunki geotechniczne. Grunty te należą do III kategorii urabialności gruntu.
- **Warstwa nr IV** – gliny pylaste, pyły przewarstwione gliną pylastą, gliny piaszczyste zwięzłe z pojedynczymi żwirami, gliny pylaste zwięzłe. Jest to warstwa twardoplastyczna o średnim stopniu plastyczności  $I_L = 0,06$ . Są to grunty suche lub mało wilgotne, mało ściśliwe, nośne. Stwarzają korzystne warunki geotechniczne. Grunty te należą do III kategorii urabialności.
- **Warstwa nr V** – piaski drobne i średnie. Jest to warstwa zagęszczona o średnim stopniu zagęszczenia  $I_D = 0,70$ . Są to grunty nawodnione, małościśliwe, które stwarzają korzystne warunki geotechniczne. Grunty te należą do IV kategorii urabialności gruntu.
- **Warstwa nr VI** – żwiry z piaskiem grubym oraz pospółki. Jest to warstwa zagęszczona o średnim stopniu zagęszczenia  $I_D = 0,75$ . Są to grunty nawodnione, małościśliwe, które stwarzają korzystne warunki geotechniczne. Grunty te należą do IV kategorii urabialności gruntu.

<sup>27</sup> Według PN-68/B-06050

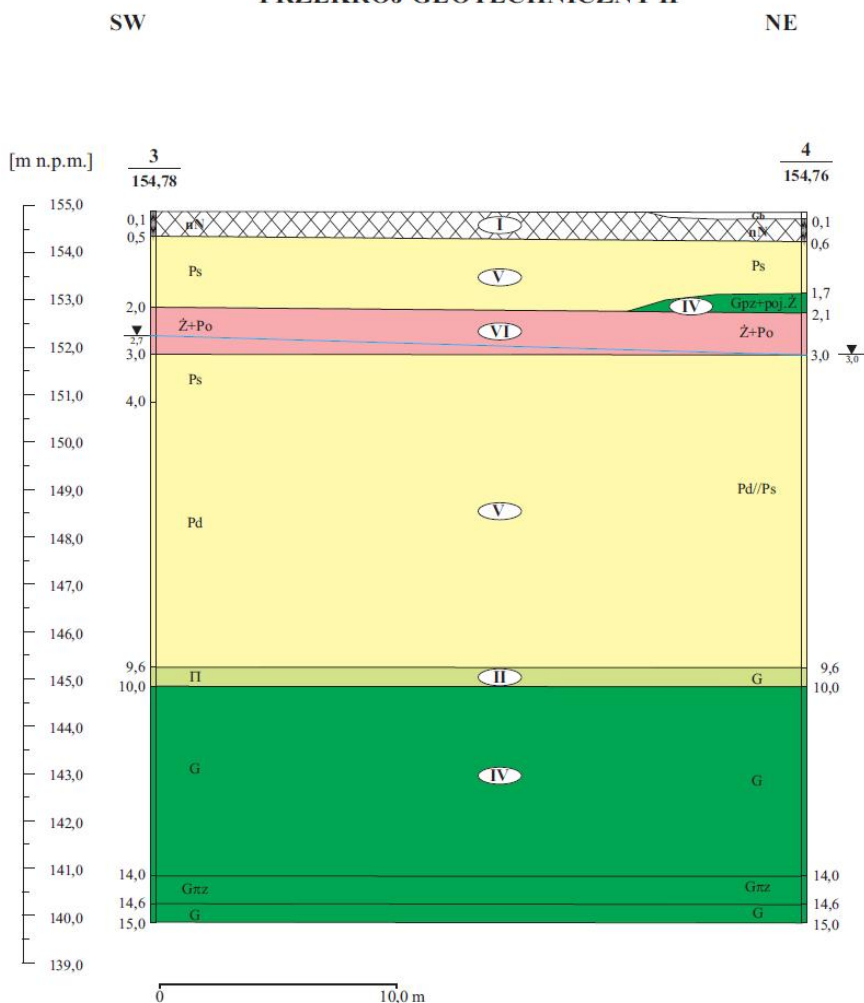




## PRZEKRÓJ GEOTECHNICZNY I

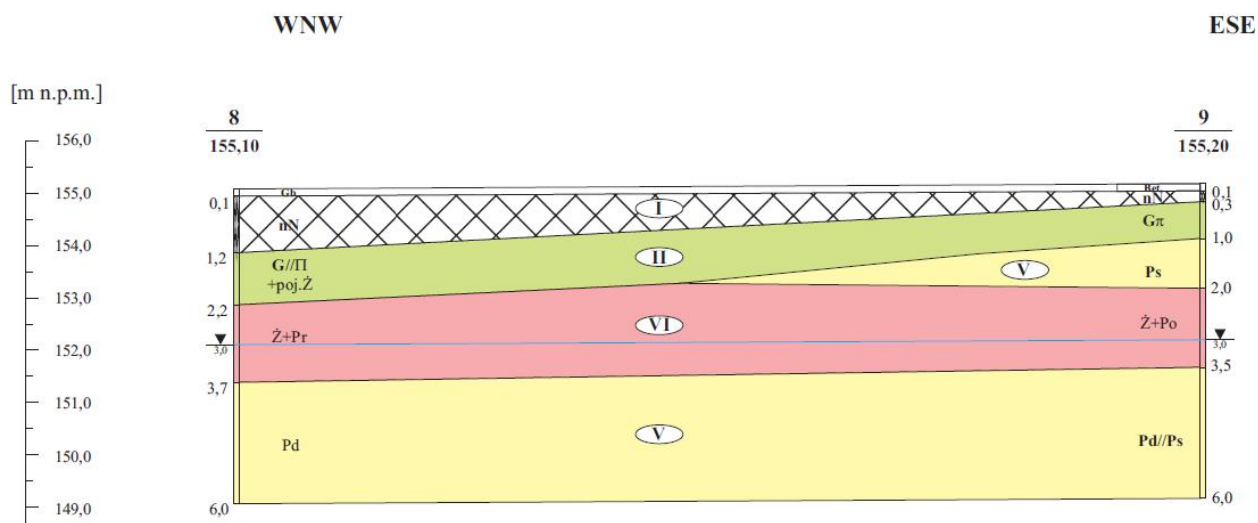


## PRZEKRÓJ GEOTECHNICZNY II

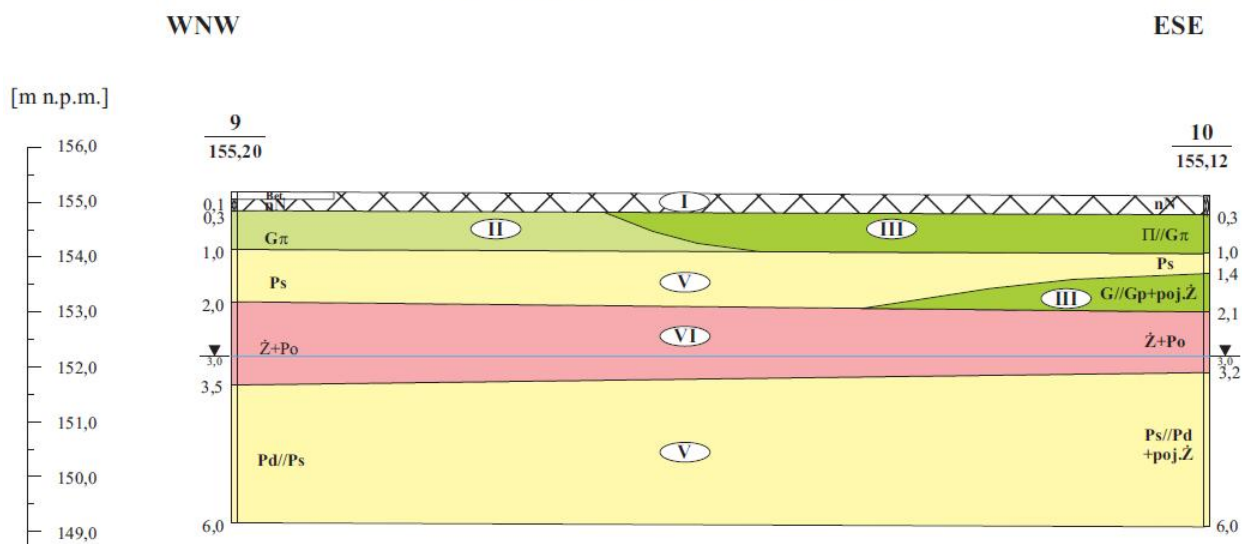




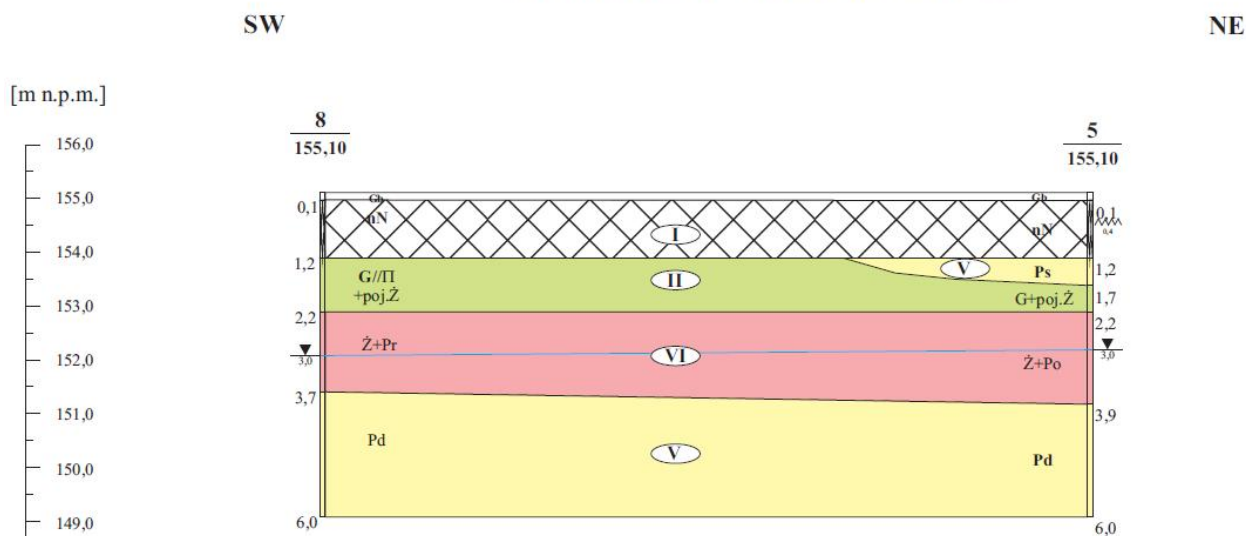
## PRZEKRÓJ GEOTECHNICZNY V



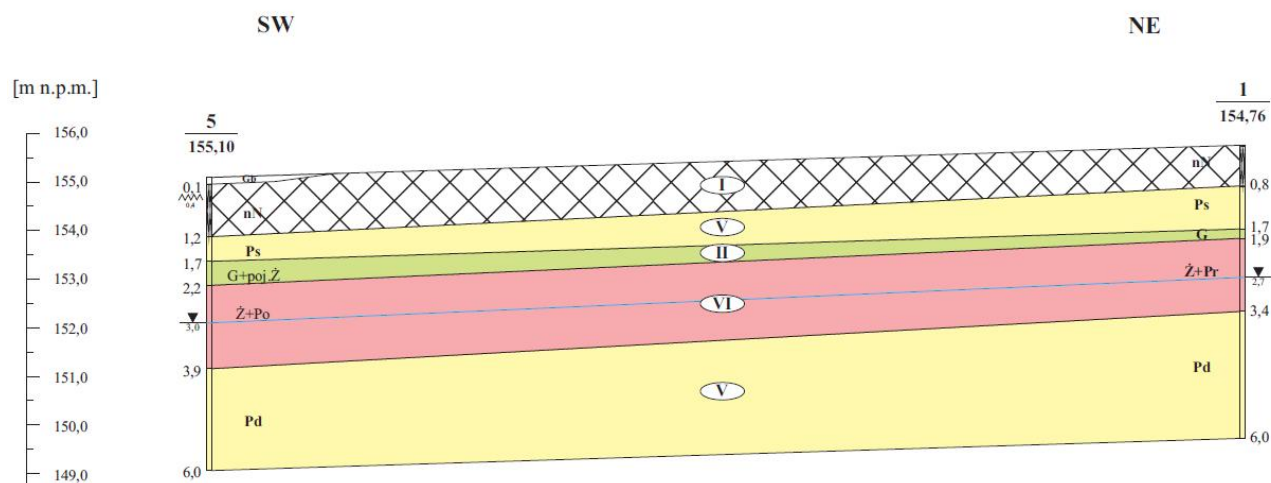
## PRZEKRÓJ GEOTECHNICZNY VI



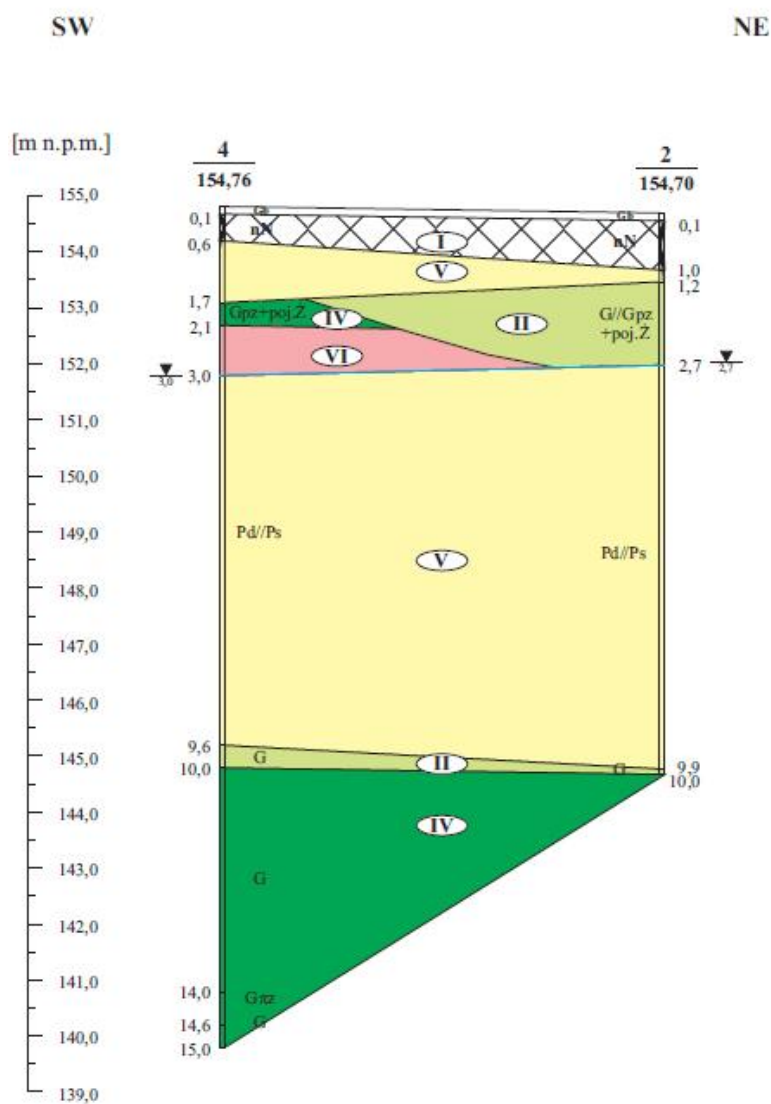
## PRZEKRÓJ GEOTECHNICZNY VII



### PRZEKRÓJ GEOTECHNICZNY VIII



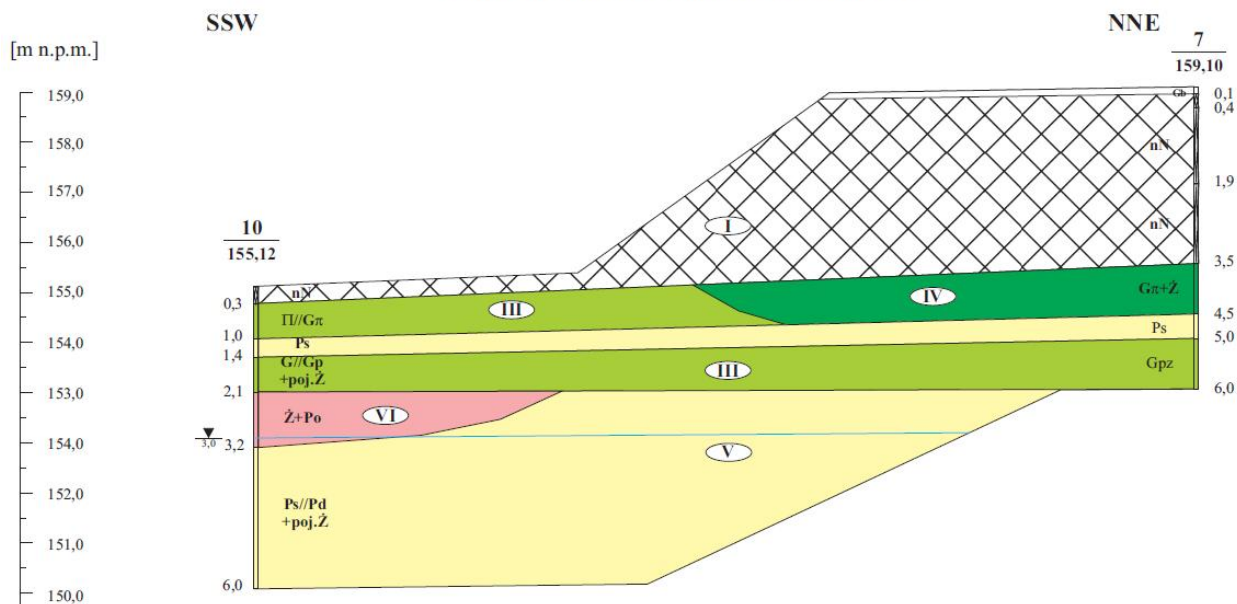
### PRZEKRÓJ GEOTECHNICZNY XI



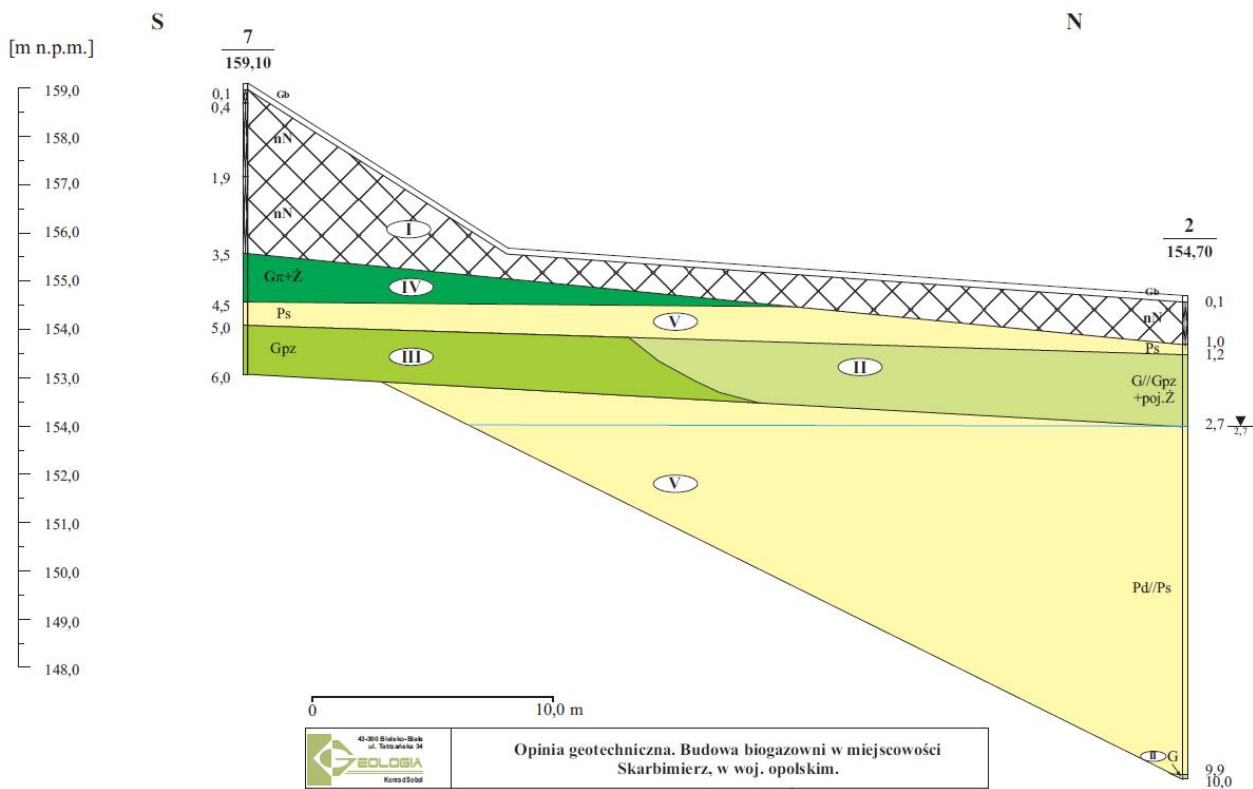




## PRZEKRÓJ GEOTECHNICZNY XII



## PRZEKRÓJ GEOTECHNICZNY XIII



## Objaśnienia

Stratygrafia	Profil stratygraficzno-litologiczny	Opis litologiczno-genetyczny	Nr warstwy geotechnicznej	Symbol gruntu wg PN-74/B-02480
1	2	3	4	5
<b>Czwartorzęd</b>		Nasyp nieodpowiadający wymaganiom budowlanym (pospółki, piaski grube, glina, gruz, cegły)	<b>I</b>	nN
		Gliny, Gliny przewarstwione gliną piaszczystą zwięzłą z ojedynczymi żwirami, gliny pylaste, pyły	<b>II</b>	G, G//Gpz+poj.Ż, Gπ, Π
		Pyły przewarstwione gliną pylastą, gliny piaszczyste zwięzłe, gliny przewarstwione gliną piaszczystą z pojedynczymi żwirami	<b>III</b>	Π//Gπ, Gpz G//Gp+poj.Ż
		Pyły przewarstwione gliną pylastą, glina piaszczysta zwięzła z pojedynczymi żwirami, glina pylasta zwięzła	<b>IV</b>	Π//Gπ, Gπz Gpz+poj.Ż
		Piaski drobne, piaski średnie	<b>V</b>	Ps, Pd
		Żwiry z piaskiem grubym i pospółki	<b>VI</b>	Ż+Pr, Po

Zgodnie z opinią geotechniczną [1], powołując się na rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dziennik Ustaw Nr 0, poz. 463) badany teren należy zaliczyć do prostych warunków gruntowych. Zgodnie z propozycją autora opinii geotechnicznej - projektowany obiekt zaliczony powinien być do III kategorii geotechnicznej (o kategorii geotechnicznej całego obiektu zadecyduje ostatecznie projektant).

W opinii geotechnicznej [1] zaproponowano, aby dla projektowanych obiektów zastosować posadowienie bezpośrednie w obrębie jednorodnej warstwy geotechnicznej. Fundamenty powinny być lokalizowane poniżej poziomu przymarzania gruntu, czyli poniżej głębokości 1,0 m p.p.t.



Ponieważ w podłożu zalegają grunty średnio spoiste, łatwo wchłaniające wodę (przy równoczesnym drastycznym obniżeniu swoich parametrów geotechnicznych) - prowadzenie robót ziemnych związanych z wykonaniem fundamentów możliwe jest w okresie suchym bez opadów atmosferycznych, z pominięciem okresu zimowego. Należy zwrócić szczególną uwagę na fakt, aby zrealizowane wykopy fundamentowe nie były zalewane przez wody opadowe i powierzchniowe i sączenia. Nie należy również pozostawiać wykopów fundamentowych na dłuższy okres przed wykonaniem prac zabezpieczających. Bezpośrednio po zakończeniu stanu zerowego obiekty powinny być obsypane gruntem rodzimym, zagęszczanym warstwami do uzyskania odpowiedniego wskaźnika zagęszczenia ( $I_s \geq 0,98$  jak w cytowanej dokumentacji).

### 2.1.3. Wody podziemne.

Zgodnie z opinią geotechniczną [1], w podłożu dokumentowanego terenu do głębokości 3,0 m p.p.t. stwierdzono występowanie wody w postaci ciągłego poziomu wodonośnego o zwierciadle swobodnym, które kształtuje się na głębokości od 1,5 - 2,6 m p.p.t.. W okresach intensywnych opadów oraz roztopów mogą wystąpić w podłożu liczne śródwarstwowe sączenia wody o zróżnicowanej intensywności, związane z warstwami gruntów spoistych.

Zgodnie z opracowaniem<sup>28</sup> wody gruntowe występują niemal na całym obszarze dawnego lotniska, w warstwach i soczewkach piaszczystych zalegających na glinach i wśród glin zwałowych. Zasilane są opadami atmosferycznymi, charakteryzują się swobodnym zwierciadłem wody, które występuje na głębokości od 1,0 – 3,0 m ppt.

Zgodnie z opracowaniem [3]<sup>29</sup> Na terenie powiatu brzeskiego wody są pobierane głównie z utworów czwarto i trzeciorzędowych oraz górnej kredy. Na terenie miasta Brzeg i w rejonie Sarbimierza występują głównie wody podziemne czwartorzędowe i trzeciorzędowe.

Wody podziemne czwartorzędowe występują w obrębie doliny rzeki Odry, we fluwialnych piaskach i żwirach. Poziom wodonośny zalega na głębokości 3 – 5 m p.p.t. (miąższość warstwy wodonośnej jest nieduża). Zbiornik wód podziemnych czwartorzędowych obejmuje północną część obszaru miasta Brzeg i rozciąga się pod terenem prawego brzegu Odry. Woda z tego poziomu zaliczona została do klasy Ic (wód bardzo nieznacznie zanieczyszczonych, nieznacznie odbiegających od normy i łatwych do uzdatniania).

Wody podziemne trzeciorzędowe występują w trzech poziomach wodonośnych i zalegają w piaszczystych przewarstwieniach iłów, występujących w formie nieregularnych soczew piasków różnoziarnistych, na głębokości 30 – 40 m, 50 - 60 m i 70 - 80 m p.p.t (lokalnie poniżej 100 m). Wody te charakteryzują się średnią twardością, dużą agresywnością wobec betonu, zawierają ponadnormatywne zawartości związków żelaza i częściowo manganu, lokalnie posiadają zapach roślinny lub siarkowodoru oraz niedobór fluoru. Pozostałe składniki mieszczą się w granicach normy dla wód przeznaczonych do picia, również pod względem bakteriologicznym. Woda nie nadaje się jednak do picia w stanie surowym i musi podlegać procesowi uzdatniania w celu wykorzystania do celów konsumpcyjnych. Poziom wodonośny trzeciorzędu zalegający na głębokości poniżej 80 m p.p.t. zaliczony został do Głównych Zbiorników Wód Podziemnych (GZWP nr 321) o wydajności potencjalnej otworu studniowego  $> 70 \text{ m}^3/\text{h}$ , wydajności ujęcia  $> 10\,000 \text{ m}^3/\text{h}$ , przewodności  $> 10 \text{ m}^2/\text{h}$ .

<sup>28</sup> „Raport oddziaływania na środowisko przedsięwzięcia inwestycyjnego polegającego na budowie zakładu unieszkodliwiania i odzysku odpadów w gminie Skarbimierz”, autor: dr inż. Dominik Wojewódka - Ekspert Polskiej Izby Ekologii, ECOTECH Polska, Warszawa 2009.

<sup>29</sup> Program Ochrony Środowiska dla m. Brzeg, opracowany przez Zespół ATMOTERM – EKOURBIS Sp. z o.o. w Częstochowie, autor: dr inż. Dominik Wojewódka - Ekspert Polskiej Izby Ekologii, ECOTECH Polska, Warszawa 2009.





Wody zbiornika zaliczone zostały do klasy Ib (wód do picia bez uzdatniania), oraz do klasy Ic (wód bardzo nieznacznie zanieczyszczonych, nieznacznie odbiegających od normy, łatwych do uzdatniania) i Id (wód znacznie odbiegających od normy, wymagających uzdatniania). Zbiornik ten rozciąga się na północy od Oleśnicy, obejmując dolinę rzeki Odry na zachód i wschód od miasta Oława, skąd odchodzi w kierunku południowo – zachodnim do Kątów Wrocławskich (obejmując tereny położone po południowej stronie Wrocławia) oraz w kierunku południowo - wschodnim do Brzegu. Wodociąg zasilający m.in. obszar gminy Skarbimierz zasilany jest z niezależnych ujęć wody powierzchniowej w Obórkach oraz wód podziemnych w Obórkach i w Gierszowicach (ujęcia te zaopatrywane są z utworów czwartorzędowych).

#### 2.1.4. Wody powierzchniowe.

Wg opinii geotechnicznej [1] - obszar przedsięwzięcia odwadniany jest przez powierzchniowy spływ wody do lokalnego ciek i dalej do Pępickiego Potoku, a obszar badań zlokalizowany jest w obrębie zlewni: III rzędu: Pępickiego Potoku; II rzędu: rzeki Oława; I rzędu: rzeki Odry.

Przez teren dawnego lotniska przebiega dział wodny (od jego granic wody spływają na południe w kierunku Potoku Pępickiego oraz na północ w kierunku rzeki Odry<sup>30</sup>).

Miasto Brzeg zaopatrywane jest w wodę poprzez wodociąg grupowy „GIERSZOWICE”, który swym zasięgiem obejmuje całe miasto i sąsiednie gminy Skarbimierz i Olszanka. Wodociąg stanowi własność komunalną miasta i jest eksploatowany przez Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji w Brzegu Sp. z o.o. Wodociąg zasilany jest m.in. wodą z ujęcia wód powierzchniowych w Obórkach i ujęcia wód podziemnych w Obórkach, które ujmuje wody powierzchniowe z kanału przerzutowego Nysa Kłodzka – Oława na terenie gminy Olszanka. Ciek ten poprzez przepompownię i kanał przerzutowy wody zasilany jest wodą przetłaczaną z rzeki Nysa Kłodzka do Oławy.

Zgodnie z opracowaniem<sup>31</sup>, występujący jako zlewnia III rzędu ciek powierzchniowy Pępicki Potok (Pępicki Kanał) to w większości kanał zbudowany w latach 70 ubiegłego stulecia, w celu zaopatrzenia w wodę mieszkańców Brzegu i Wrocławia. Jego zadaniem jest przerzut stosunkowo czystej wody z Nysy Kłodzkiej do rzeki Oławy. Początek kanału znajduje się na jazie spiętrzającym wody Nysy Kłodzkiej. Jaz ten leży na południe od Michałowa, tuż przy drodze wiodącej z Michałowa do Głębocka. Od jazu do szosy nr 458 koło Michałowa woda płynie w kanale. W Michałowie znajduje się stacja pomp, skąd woda jest podziemnymi rurami wtłaczana na odległe około 800 metrów wzniesienie. Wyływ wody znajduje się przy drodze polnej prowadzącej z Michałowa do Jasiony. Dalej woda płynie w otwartym kanale polami między Michałowem, a Pogorzelą. Między Obórkami, a Krzyżowicami – przy szosie znajduje się ujęcie wody dla Brzegu. Kanał biegnie dalej w kierunku północno – zachodnim, przez Pępice. Na tym odcinku koryto wykorzystuje dolinę dawnej niewielkiej rzeczki zwanej Pępickim Potokiem. Ujście kanału do rzeki Oławy znajduje się w okolicach Jaczkowic.

#### 2.1.5. Gleby.

Zgodnie ze „Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego” [4] na terenie gminy Skarbimierz występują następujące rodzaje gleb: czarne ziemie, brunatne, pseudobielicowe, mady i ziemie mułowo – torfowe.

<sup>30</sup> „Raport oddziaływania na środowisko przedsięwzięcia inwestycyjnego polegającego na budowie zakładu unieszkodliwiania i odzysku odpadów w gminie Skarbimierz”, autor: dr inż. Dominik Wojewódka - Ekspert Polskiej Izby Ekologii, ECOTECH Polska, Warszawa 2009.

<sup>31</sup> Program ochrony środowiska dla gminy Olszanka



Gleby brunatne i pseudobielicowe tworzą rozległe kompleksy na powierzchni wysoczyzny, zaś w dolinie Odry dominują mady i czarne ziemie. Gleby brunatne stanowią 49% użytków rolnych, gleby pseudobielicowe 20,5%, czarne ziemie 16,4%, zaś mady 14,1 %.

Przeważają gleby I – IVa klasy bonitacyjnej objęte prawną ochroną przed zmianą użytkowania.

Do najbardziej przydatnych dla rolnictwa należą gleby brunatne właściwe, czarne ziemie właściwe wytworzone z glin pylastych, pyłów ilastych całkowitych, iłów oraz miejscami podścielonych glinami lub piaskami gliniastymi oraz mady brunatne średnie o składzie glin i pyłów. Są to gleby o prawidłowych stosunkach powietrzno – wodnych zaliczonych do I – IIIb, a lokalnie IVa klasy bonitacyjnej. Tworzą one kompleksy pszenne bardzo dobre, pszenne dobre i lokalnie pszenno – żytnie. Gleby te są przydatne dla uprawy wielu roślin zbożowych (pszenica, jęczmień), okopowych (buraki cukrowe, kukurydza), przemysłowych (rzepak, słonecznik, len i chmiel) oraz dla upraw sadowniczych.

Osobną grupę tworzą gleby IVb – V klasy bonitacyjnej, które są mało przydatne dla intensywnego rolnictwa. Gleby te tworzą niewielkie płaty w obrębie najlepszych gleb. Są to gleby brunatne wylugowane, czarne ziemie zdegradowane, gleby bielicowe wytworzone z piasków słabogliniastych, podścielonych piaskami lub żwirami, o obniżonej pojemności wodnej i podsiąkliwości oraz z poziomem wody gruntowej poniżej profilu glebowego. Tworzą one kompleksy: żytni dobry i słaby i są odpowiednie pod uprawę ziemniaków, żyta, owsa, gryki, itp.

Trzecią kategorią gleb na terenie gminy Skarbimierz są gleby dolinne. Użytkowane są głównie jako użytki zielone. Są to przede wszystkim mady i czarne ziemie związane z utworami rzecznyymi Odry.

Tworzą one bardzo dobre, dobre i średnie kompleksy użytków zielonych.

Z analizy szczegółowej wynika, że udział gleb bardzo dobrych i dobrych gruntów ornych, będących w I – III klasie bonitacyjnej wynosi 52,41 %. Gleby średnie IV klasy bonitacyjnej to 43,19 % ogółu, zaś gleby słabe i bardzo słabe V i VI klasy bonitacyjnej stanowią zaledwie 4,40 %. Udział użytków zielonych (sady, łąki i pastwiska) będących w I – III klasie bonitacyjnej wynosi 64,51%, w IV klasie – 27,97 % zaś naj słabsze V i VI klasy - 7,52 %.

#### 2.1.6. Szata roślinna i zwierzęca.

Zgodnie ze „Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego” [4] obszar wokół inwestycji (podobnie jak cała gmina Skarbimierz) charakteryzuje się niewielkim zalesieniem. Lasy i grunty leśne zajmują łącznie powierzchnię 442,50 ha i stanowią zaledwie 4 % powierzchni gminy. Zbiorowiska leśne w postaci niewielkich powierzchniowo kompleksów występują przede wszystkim w północno – wschodniej części gminy wzdłuż doliny rzeki Odry. Zachowane na terenie gminy fragmenty roślinności leśnej mają charakter tak zwanych wysp leśnych i towarzyszą przede wszystkim dolinom cieków wodnych. Należy więc oczekiwać, że fauna w rejonie przedsięwzięcia jest również bardzo nieliczna i stosunkowo rzadka. W rejonie przedsięwzięcia występuje głównie dzika roślinność definiowana jako tzw. zbiorowiska polne, zbudowane w większości z chwastów preferujących gleby najżyźniejsze. Wśród takich zbiorowisk największy problem rolniczy stanowi masowe występowanie następujących takich roślin (chwastów), jak: przytulia czepna (*Galium aparine*), gwizdnica pospolita (*Stellaria media*), owies głuchy (*Avena fatua*), powój polny (*Convolvulus arvensis*) oraz szarłat szorstki (*Amaranthus retroflexus*). Najniższą wartość przyrodniczą mają fragmenty roślinności synantropijnej<sup>32</sup>, tworzącej bądź nieużytki, bądź też początkowe stadia sukcesyjne<sup>33</sup> w procesie renaturalizacji terenów silnie przekształconych w wyniku działalności człowieka.

<sup>32</sup> Gatunek zwierzęcia lub rośliny, który przystosował się do życia w środowisku silnie przekształconym przez człowieka.

<sup>33</sup> W przemianach sukcesyjnych kolejne zespoły organizmów zastępowane są przez inne – o coraz większym stopniu złożoności.



Największym takim obszarem pod względem powierzchni jest teren dawnej lotniczej bazy wojskowej Skarbimierz Osiedle.

Jest to obszar przyrodniczo zdegradowany, wymagający racjonalnych działań, które mogłyby przywrócić przynajmniej w minimalnym stopniu równowagę biologiczną również dla występujących na tym terenie, nielicznych tylko przedstawicieli świata zwierzęcego.

Uwzględniając wspomniane warunki, na obrzeżach inwestycji i wokół obiektów technologicznych zostanie posadzona zorganizowana zieleń izolacyjna (niska i średnia) oraz okalające drzewa.

Wewnątrz przewiduje się wykonanie małej architektury upiększającej całą inwestycję w postaci ścieżek, ławek, małych klombów, kwietników, grupowych krzewów itp.

W ramach przygotowania terenu pod planowaną inwestycję przewidziano również usunięcie niektórych drzew i krzewów (głównie samosiejek), na którą uzyskano już zgodę Wójta Gminy Skarbimierz (kserokopia w załączeniu). Usuwana na terenie inwestycji roślinność, jako dziko rosnąca nie podlega ochronie prawnej, stąd w decyzji powyższej nie ma obowiązku wniesienia opłaty i zastąpienia usuwanych drzew innymi gatunkami.

## 2.2. Obszary podlegające specjalnej ochronie i obszary Natura 2000.

Oddziaływanie przedsięwzięcia na środowisko będzie praktycznie minimalne i przy zastosowanych zabezpieczeniach ograniczone w większości do terenu działki inwestycyjnej.

W zasięgu oddziaływania przedsięwzięcia nie występują aktualnie obszary Natura 2000 oraz dobra kultury poddane ustawowej ochronie, jak również obszary podlegające ochronie na podstawie odrębnych przepisów (ustawy o ochronie przyrody, ustawy o lasach, ustawy prawo wodne oraz ustawy o uzdrowiskach i lecznictwie uzdrowiskowym).

Najbliższe tego typu obszary znajdują się w dużej odległości od planowanego przedsięwzięcia.

**Wykaz obszarów podlegających specjalnej ochronie i obszarów Natura 2000 zlokalizowanych w promieniu 30 km od terenu inwestycji** zestawiono na podstawie bazy danych Generalnej Dyrekcji Ochrony Środowiska (<http://geoserwis.gdos.gov.pl/mapy/>) i zamieszczono w tabeli zamieszczonej na następnej stronie opracowania.

Z zestawienia wynika, że najbliższy obszary Natura 2000 (Grądy Odrzańskie PLB020002 i Grądy w Dolinie Odry PLH020017) znajdują się w odległości, odpowiednio 4,7 i 7,5 km od terenu inwestycji, najbliższy rezerwat (Przylesie) - w odległości 5,5 km, najbliższe obszary chronionego krajobrazu: Bory Niemodlińskie - w odległości 18,6 km, najbliższy park krajobrazowy: Stobrawski Park Krajobrazowy – w odległości 6,7 km, najbliższe zespoły przyrodniczo-krajobrazowe: Wzgórza Strzeelińskie znajdują się w odległości 16,8 km).



Analiza odległości w promieniu do 30km		ZESPÓŁY PRZYRODNICZO-KRAJOBRAZOWE	
REZERWATY		Nazwa	[km]
	Nazwa		
	Przylesie		5.49
	Grodzisko Ryczyńskie		9.18
	Kanigóra		10.71
	Zwierzyniec		12.14
	Leśna Woda		13.71
	Lubsza		15.38
	Barucice		15.87
	Kokorycz		17.26
	Łacha Jelcz		18.57
	Dębina		19.29
	Rogalice		21.57
	Prądy		29.61
PARKI KRAJOBRAZOWE		NATURA 2000 OBSZARY SPECJALNEJ OCHRONY	
	Nazwa	Nazwa	[km]
	Stobrawski Park Krajobrazowy	Grądy Odrzańskie PLB020002	4.74
PARKI NARODOWE		NATURA 2000 SPECJALNE OBSZARY OCHRONY	
	Brak obszarów		
		Nazwa	[km]
OBSZARY CHRONIONEGO KRAJOBRAZU		Grądy w Dolinie Odry PLH020017	7.51
	Nazwa	Lasy Barucickie PLH160009	12.42
	Bory Niemodlińskie	Dąbrowy Janikowskie PLH020089	14.35
	Lasy Stobrawsko - Turawskie	Opolska Dolina Nysy Kłodzkiej PLH160014	14.68
	Wzgórza Niemczańsko-Strzelińskie	Karszówek PLH020098	16.05
	Grodziec	Łąki w okolicach Karłowic nad Stobrawą PLH160012	19.71
		Bory Niemodlińskie PLH160005	20.88
		Wzgórza Strzelińskie PLH020074	22.00
		Ludów Śląski PLH020073	26.15
		Lasy Grędzińskie PLH020081	27.23

## 2.3. Warunki klimatyczne.

Pod względem klimatycznym analizowany teren zlokalizowany jest w tzw. regionie nadodrzańskim (wg Schmucka) obejmującym część obszaru Niziny Śląskiej i znajdującym się po obu stronach Odry. Klimat tego regionu kształtowany jest pod wpływem mas powietrznych mających wpływ na roczny przebieg stanów pogody w pozostałej części Polski.

Aktywność w/w mas powietrznych powoduje powstawanie różnorodnych zespołów elementów atmosferycznych, kompleksów klimatycznych (wg Kosiby) trwających przeciętnie po kilka dni i powtarzających się w pewnych okresach roku.

Średnia roczna temperatura powietrza wynosi 8,3 °C<sup>34</sup>.

Średnia temperatura w okresie grzewczym wynosi 2,4 °C, a w okresie letnim 14,0 °C.

<sup>34</sup> Atlas Klimatu Polski – Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej, Warszawa 2005 r.



Najcieplejszym miesiącem jest lipiec ze średnią temperaturą 18,2 °C, a najzimniejszym styczeń z temperaturą - 1,1 °C. Temperatury dobowe charakteryzują się dużą zmiennością i wynoszą w lutym od +10,7 °C do -23 °C, a w lipcu od 28,3 °C do 10,1 °C.

Średnia liczba dni z temperaturą powietrza powyżej 0 °C wynosi ok. 300 dni/rok (okres bezzimnia), powyżej 2,5 °C – 260 dni/rok (okres gospodarczy), powyżej 5°C – 226 dni/rok (okres wegetacyjny), powyżej 10 °C – 164 dni/rok, a 15 °C – ok. 95 dni/rok (okres letni).

Średnia temperatura powietrza w poszczególnych miesiącach kształtuje się w wysokości :

- styczeń	-1,2 °C	- maj	13,4 °C	- wrzesień	13,6 °C
- luty	-0,2 °C	- czerwiec	16,3 °C	- październik	8,5 °C
- marzec	3,3 °C	- lipiec	18,2 °C	- listopad	3,2 °C
- kwiecień	8,1 °C	- sierpień	17,1 °C	- grudzień	0,0 °C

Roczna amplituda wahań temperatury powietrza wynosi średnio 19,3 °C.

Liczba dni mroźnych (o temperaturze poniżej 0 °C) wynosi średnio ok. 30 dni/rok, a dni upalnych (o temperaturze powyżej 25 °C) – ok. 33 dni/rok.

Cechą charakterystyczną klimatu tego regionu jest również powstawanie dość częstych stanów inwersji termicznej, szczególnie w okresie zimowym. Występowanie takich sytuacji powoduje utrudnione rozprzestrzenianie się zanieczyszczeń atmosferycznych w kierunku pionowym i może mieć bezpośredni wpływ na podwyższenie ich stężeń w powietrzu.

Roczny przebieg opadów atmosferycznych charakteryzuje się największą intensywnością przypadającą na miesiące letnie, a najmniejszą w okresie zimowym, z minimum opadów w lutym.

Opady atmosferyczne występują przeciętnie przez 158 dni w roku.

Intensywność opadów atmosferycznych jest, obok pochłaniania zanieczyszczeń przez podłoże drzew, ważnym czynnikiem mającym wpływ na samooczyszczanie się atmosfery.

Wysokość opadów atmosferycznych dla tego rejonu jest jedną z niższych w woj. opolskim i wynosi średnio (wg Kosiby) od 500 - 600 mm/rok (wartości ekstremalne - od 391 mm do 892 mm), w tym półrocze zimowe (XI – IV) – 200 mm i półrocze letnie (IV – X) – 350 – 400 mm.

Wielkość opadów miesięcznych, wyrażona jako procent sumy opadu rocznego jest zmienna w poszczególnych miesiącach i wynosi od 4,4 % - w lutym, do 16,1 % - w lipcu.

Intensywność opadów oraz ich częstotliwość jest zróżnicowana w ciągu roku. Suma opadów dobowych z intensywnością poniżej 1 mm/d stanowi ok. 65 %, opadów powyżej 5 mm/d – ok. 33 %, a opadów powyżej 10 mm/d – ok. 9 %. Maksymalne sumy dobowe opadów o określonym prawdopodobieństwie pojawiania się wynoszą : dla p = 1% - 100 mm, p = 10 % - 60 mm, p = 50 % - 35-40 mm (maksymalna zaobserwowana suma dobową – 85 mm). Liczba dni burzowych wynosi w ciągu roku średnio 23, a w poszczególnych miesiącach od 0 (w listopadzie) do 7 (w lipcu).

Średnie, roczne parowanie terenowe wynosi 529 mm/rok i jest największe w czerwcu i lipcu (90 mm), a najmniejsze w październiku (20 mm).

Duże znaczenie klimatyczne dla rozprzestrzeniania zanieczyszczeń wokół zakładu ma również opad atmosferyczny w postaci śniegu i długotrwałość pokrywy śnieżnej.

Potencjalny okres występowania opadów śnieżnych waha się od 10 X – 4 XI (początek) do 19 IV – 18 V (koniec) i wynosi średnio 160 dni w roku. Grubość pokrywy śnieżnej kształtuje się w poszczególnych miesiącach od 6 do 15 cm. Liczba dni w miesiącu z opadem śnieżnym, w % dni miesiąca (w nawiasach podano również ilość dni z pokrywą śnieżną) wynosi w poszczególnych miesiącach : październik - 1,6 % (ilość dni z pokrywą śnieżną – 0,3 % dni miesiąca), listopad - 13,0 % (12,3 %),



grudzień - 26,1 % (35,4 %), styczeń - 31,6 % (45,8 %), luty - 26,6 % (42,2 %), marzec - 21,6 % (16,1 %), kwiecień - 9,0 % (1,3 %), maj - 1,6 % (0,0 %).

Główny wpływ na wymianę i transport pionowy powietrza w ciągu całego roku wywierają wiatry. Prędkość i kierunek wiatru są obok czynników termicznych jednymi z głównych parametrów mających wpływ na intensywność ruchów turbulencyjnych powietrza. Dopiero równoczesne uwzględnienie tych parametrów pozwala na prawidłową ocenę warunków rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń. Czynniki powyższe determinują powstawanie określonych stanów termiczno-dynamicznej równowagi atmosfery t.j.

- **równowaga chwiejna** - charakteryzuje się szczególnie intensywnymi, pionowymi ruchami mas powietrza (nawet do kilkunastu metrów na sekundę) na skutek istnienia dużych, ujemnych gradientów temperatury powodujących dobre rozpraszanie zanieczyszczeń.
- **równowaga obojętna** - charakteryzuje się tym, że przesunięcie elementu powietrza na inną wysokość nie powoduje jego dalszego ruchu (słabe rozpraszanie zanieczyszczeń).
- **równowaga stała** - charakteryzuje się tym, że powietrze nie przemieszcza się pionowo i po każdym, wymuszonym przesunięciu na inną wysokość wraca do położenia początkowego. Może wtedy wystąpić silne, termiczne uwarstwienie atmosfery, utrudniające w dużym stopniu rozpraszanie zanieczyszczeń. W zależności od warunków zewnętrznych gradient temperatury może być ujemny, zerowy lub dodatni. W przypadku, kiedy jest dodatni może wystąpić stan tzw. inwersji temperatury, charakteryzującej się wzrostem temperatury wraz z wysokością. Między warstwą inwersyjną, a pozostałymi warstwami atmosfery wymiana mas powietrza jest bardzo ograniczona, co oznacza, że zanieczyszczenia wprowadzone do warstwy inwersyjnej w niej pozostają, a wprowadzone poza warstwę nie mogą przemieszczać się przez nią do innych warstw atmosfery.

Szczególnie niekorzystne jest zjawisko inwersji termicznej, polegającej na wzroście temperatury powietrza wraz z wysokością. Występowanie takich sytuacji powoduje utrudnione rozprzestrzenianie się zanieczyszczeń atmosferycznych w kierunku pionowym i może mieć bezpośredni wpływ na podwyższenie ich stężeń w powietrzu. W przypadku niskich emitorów najbardziej niekorzystna jest tzw. inwersja górna utrudniająca lub w wielu przypadkach uniemożliwiająca przemieszczanie się zanieczyszczeń do wyższych warstw atmosfery.

Dodatkowym czynnikiem mającym wpływ na powstawanie określonych stanów równowagi atmosfery i tym samym rozpraszanie zanieczyszczeń w powietrzu jest również zachmurzenie.

Przy dużym stopniu nasłonecznienia następuje z reguły silna, pionowa wymiana masy i istnieją dobre warunki do rozpraszania zanieczyszczeń (stan równowagi 1 i 2). Z kolei, w warunkach dużego zachmurzenia w ciągu dnia oraz małej intensywności promieniowania słońca ( $< 35^\circ$  wysokości położenia ponad horyzontem), jak również przy prędkościach wiatru  $> 2$  m/s występuje najczęściej równowaga lekko chwiejna i obojętna (stan równowagi 3 lub 4). W godzinach nocnych, przy mniejszych prędkościach wiatru może również występować równowaga stała, a nawet silnie stała (stan równowagi 5 lub 6).

W obliczeniach rozprzestrzeniania zanieczyszczeń wokół przedsięwzięcia wykorzystano statystykę stanów równowagi atmosfery, prędkości i kierunków wiatru opracowaną dla najbliższej stacji meteorologicznej i przeliczoną na umowną wysokość anemometru  $h_a = 14$  m npt.

Poniżej zestawiono **statystykę klas równowagi, prędkości i kierunków wiatru** opracowaną w oparciu o wyniki obserwacji meteorologicznych przeprowadzonych na terenie najbliższej stacji meteorologicznej w Opolu.



## Statystyka klas równowagi i prędkości wiatru

(zestawienie sumaryczne)

Miejscowość : **Skarbimierz**

Stacja meteorologiczna : **Opole**

Sezon : roczny

Wysokość położenia stacji :  $h_s$  [m npm] = 176

$N = 50.4$

$E = 17.58$

Wysokość anemometru :  $h_a$  [m] = 15

Suma obserwacji meteorologicznych = 29212

Średnia prędkość wiatru :  $U_{a\bar{s}}$  [m/s] = 2.86

Temperatura powietrza  $T_o$  [st.C] = 8.3

### Sektory wiatru - udział sumaryczny

Sektor	Udział	Sektor	Udział	Sektor	Udział	Sektor	Udział
[nr]	[%]	[nr]	[%]	[nr]	[%]	[nr]	[%]
1	4.70	4	5.83	7	8.76	10	12.96
2	4.90	5	10.38	8	8.45	11	8.28
3	4.45	6	15.06	9	11.80	12	4.42

### Prędkość wiatru - udział sumaryczny

$U_a$	Udział	$U_a$	Udział	$U_a$	Udział	$U_a$	Udział
[m/s]	[%]	[m/s]	[%]	[m/s]	[%]	[m/s]	[%]
1	28.95	4	11.55	7	2.78	10	0.39
2	24.22	5	8.09	8	1.53	11	0.20
3	17.19	6	4.32	9	0.78	Suma	100.00

### Prędkość wiatru - suma przedziałowa

$U_a$	Udział	$U_a$	Udział	$U_a$	Udział	$U_a$	Udział
[m/s]	[%]	[m/s]	[%]	[m/s]	[%]	[m/s]	[%]
1 - 2	53.17	3 - 5	36.83	6 - 8	8.63	> 9	1.37

### Prędkość wiatru - średnia w poszczególnych sektorach

Sektor	$U_{a\bar{s}}$	Sektor	$U_{a\bar{s}}$	Sektor	$U_{a\bar{s}}$	Sektor	$U_{a\bar{s}}$
[nr]	[m/s]	[nr]	[m/s]	[nr]	[m/s]	[nr]	[m/s]
1	2.50	4	2.07	7	2.66	10	3.57
2	2.55	5	2.38	8	3.08	11	2.88
3	2.31	6	2.84	9	3.44	12	2.75

### Stany równowagi i prędkość wiatru - udział sumaryczny

$U_a$	Udział procentowy dla danego stanu równowagi						Suma
[m/s]	1	2	3	4	5	6	[%]
1	0.99	3.98	5.89	9.10	1.51	7.48	28.95
2	0.34	3.17	5.05	8.32	1.40	5.94	24.22
3	0.03	2.27	4.19	6.64	1.26	2.79	17.19
4	-	1.05	3.65	5.18	0.66	1.02	11.55
5	-	0.07	2.63	4.54	0.86	-	8.09
6	-	-	0.72	3.60	-	-	4.32
7	-	-	0.12	2.66	-	-	2.78
8	-	-	0.00	1.53	-	-	1.53
9	-	-	-	0.78	-	-	0.78
10	-	-	-	0.39	-	-	0.39
11	-	-	-	0.20	-	-	0.20
Suma [%]	1.36	10.54	22.25	42.94	5.68	17.23	100.00

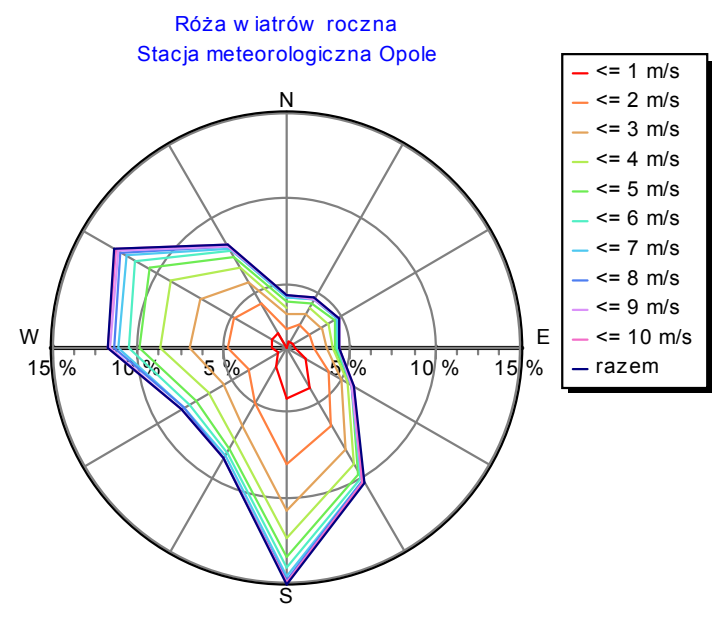


**Tabela szczegółowa**

Ua	SR	SEKTOR RÓŻY WIATRÓW (nr/kod)												Suma
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
[m/s]	[nr]	02-04	05-07	08-10	11-13	14-16	17-19	20-22	23-25	26-28	29-31	32-34	35-01	-
1	1	31	13	10	23	37	38	23	23	16	29	31	14	288
1	2	74	59	59	72	152	169	107	82	98	114	120	65	1171
1	3	91	98	99	142	229	261	152	107	134	164	175	89	1741
1	4	176	183	193	210	320	348	237	192	242	240	247	116	2704
1	5	29	24	14	28	66	76	55	53	32	25	32	16	450
1	6	117	145	168	288	400	386	204	105	136	124	86	79	2238
2	1	3	5	5	7	12	20	13	9	6	8	7	4	99
2	2	51	44	41	39	78	130	80	82	106	126	100	50	927
2	3	80	78	73	84	150	192	140	114	148	185	153	75	1472
2	4	128	104	102	148	199	315	255	234	283	301	226	127	2422
2	5	15	16	15	24	36	79	50	50	58	31	22	13	409
2	6	65	86	99	164	279	387	179	115	136	84	59	55	1708
3	1	0	0	0	0	3	6	0	0	0	0	0	1	10
3	2	29	38	33	33	74	119	61	34	62	78	56	45	662
3	3	55	64	44	53	87	136	103	126	162	184	140	70	1224
3	4	82	93	56	78	125	250	164	207	295	293	180	110	1933
3	5	10	9	10	14	33	67	37	51	51	49	23	11	365
3	6	18	21	40	58	131	192	77	43	99	75	29	18	801
4	2	23	24	16	18	29	53	20	17	25	38	27	16	306
4	3	48	54	34	31	93	133	78	87	146	207	108	45	1064
4	4	58	65	42	57	83	152	119	190	252	286	140	66	1510
4	5	6	4	6	9	23	35	19	21	37	23	10	1	194
4	6	6	6	12	16	61	81	21	13	26	31	13	4	290
5	2	1	3	3	1	4	4	2	0	0	1	0	0	19
5	3	29	47	24	29	54	109	68	62	94	119	83	40	758
5	4	46	53	28	29	78	133	85	163	229	275	125	56	1300
5	5	1	2	6	19	42	77	27	11	28	23	3	5	244
6	3	20	25	12	7	11	25	15	7	28	38	14	8	210
6	4	39	27	22	17	60	165	58	118	163	237	87	39	1032
7	3	3	2	0	1	4	9	2	1	3	8	0	2	35
7	4	22	15	13	4	42	115	45	88	165	167	63	25	764
8	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	4	12	14	6	2	17	76	41	35	90	101	33	12	439
9	4	4	4	9	0	17	44	13	15	48	51	12	9	226
10	4	2	4	4	1	1	8	3	7	28	41	9	4	112
11	4	1	1	2	0	2	4	4	4	13	19	6	2	58
Suma	-	1375	1430	1300	1706	3032	4394	2557	2466	3439	3775	2419	1292	29185







## 2.4. Aktualny stan środowiska.

### 2.4.1. Ochrona powietrza.

#### 2.4.1.1. Normy dopuszczalne.

Aktualnie obowiązujące rozporządzenie Ministra Środowiska<sup>35</sup> określa wartości dopuszczalne w powietrzu dla substancji takich, jak : benzen, tlenki azotu, dwutlenek siarki, ołów, ozon, pył zawieszony PM<sub>10</sub> i tlenek węgla. W załączniku nr 1 do w/w rozporządzenia zestawiono **dopuszczalne poziomy** niektórych substancji w powietrzu (zamieszczone na następnej stronie dokumentacji), poziomy docelowe i alarmowe dla terenu kraju, czas ich obowiązywania, oznaczenie numeryczne tych substancji, okresy, dla których uśrednia się wyniki pomiarów, dopuszczalne częstotliwości przekraczania tych poziomów oraz marginesy tolerancji.

Wielkości powyższe dla analizowanych rodzajów substancji zestawiono w poniższej tabeli.

Dla pozostałych zanieczyszczeń obowiązuje rozporządzenie Ministra Środowiska, określające tzw. **wartości odniesienia** w powietrzu<sup>36</sup>. Wykaz podstawowy zamieszczony w załączniku nr 1 obejmuje obecnie 167 substancji, w tym niektóre analizowane w niniejszym opracowaniu.

<sup>35</sup> Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 24 sierpnia 2012 r. w sprawie poziomów niektórych substancji w powietrzu (Dz.U. nr 0 poz. 1031).

<sup>36</sup> Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 26 stycznia 2010 r. w sprawie wartości odniesienia dla niektórych substancji w powietrzu (Dz.U. 2010 nr 16 poz. 87) wraz z załącznikami.



### Zestawienie wartości odniesienia i tła zanieczyszczenia atmosfery

Substancja	CAS	D1, $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Da, $\mu\text{g}/\text{m}^3$	R, $\mu\text{g}/\text{m}^3$
benzen	71-43-2	30	5	1
tlenki azotu	10102-44-0, 10102-43-9	200	30	17
dwutlenek siarki	7446-09-5	350	20	2
pył zawieszony PM <sub>10</sub>		280	40	24
tlenek węgla	630-08-0	30000	-	0
węglowodory alifatyczne		3000	1000	100
węglowodory aromatyczne		1000	43	4,3
pył zawieszony PM <sub>2,5</sub>		-	26	18

#### 2.4.1.2. Tło zanieczyszczeń.

Poziom tła zanieczyszczeń w rejonie przedsięwzięcia powinien być określony na podstawie danych pochodzących z najbliższej zainstalowanych punktów pomiarowych bądź danych z innych punktów, porównywalnych ze względu na charakterystyczne, lokalne cechy występowania.

Zgodnie z informacją Wojewódzkiego Inspektoratu Ochrony Środowiska w Opolu, pismo znak WMŚ.7016.2.22.2014 z dnia 20-02-2014 (kserokopia w załączeniu) szacunkowe tło średnioroczne w rejonie planowanego przedsięwzięcia w zakresie emitowanych zanieczyszczeń wynosi:

- dwutlenek azotu -  $R_a = 17 \mu\text{g}/\text{m}^3$
- benzen -  $R_a = 1 \mu\text{g}/\text{m}^3$
- pył zawieszony PM<sub>10</sub> -  $R_a = 24 \mu\text{g}/\text{m}^3$
- pył zawieszony PM<sub>2,5</sub> -  $R_a = 18 \mu\text{g}/\text{m}^3$

Dla pozostałych, analizowanych zanieczyszczeń nie prowadzono pomiarów.

Zgodnie z zaleceniem Ministra Środowiska – w przypadku substancji, dla których ustalone są wartości odniesienia, a nie ma wartości dopuszczalnych - tło zanieczyszczeń należy przyjąć w wysokości 10 % obowiązujących średniorocznych wartości odniesienia.

#### 2.4.2. Klimat akustyczny.

##### 2.4.2.1. Normy dopuszczalne.

Przyjęto normy dopuszczalne na podstawie rozporządzenia Ministra Środowiska z dn. 14 czerwca 2007 r. (Dz.U. nr 120, poz. 826 z późn. zm.) oraz obwieszczenia Ministra Środowiska z dnia 15 października 2013 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Środowiska w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku (Dz.U. nr 0, poz. 2014).



*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 i kontroli warunków korzystania ze środowiska, w odniesieniu do jednej doby:*

<b>Zagospodarowanie terenu</b>	<b>Pora dzienna</b> 6:00 do 22:00 przedział czasu odniesienia równy 8 najmniej korzystnym godzinom dnia kolejno po sobie następującym	<b>Pora nocna</b> 22:00 do 6:00 przedział czasu odniesienia równy 1 najmniej korzystnej godzinie nocy
tereny zabudowy mieszkaniowej wielorodzinnej i zamieszkania zbiorowego, tereny zabudowy zagrodowej, tereny rekreacyjno-wypoczynkowe, tereny mieszkaniowo-usługowe	55	45
tereny zabudowy mieszkaniowej jednorodzinnej, tereny szpitali w miastach, tereny zabudowy związanej ze stałym lub czasowym pobytem dzieci i młodzieży	50	40

Aktualne normy dopuszczalne w zakresie hałasu **dla terenów przemysłowych** (objętych działalnością gospodarczą) są identyczne, jak w wartości dopuszczalne obowiązujące w środowisku pracy. Wielkości te przyjęto na podstawie rozporządzenia 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 poz. 817). Poziom hałasu w środowisku pracy powinien spełniać następujące warunki:

- poziom ekspozycji na hałas odniesiony do 8-godzinnego dobowego wymiaru czasu pracy nie powinien przekraczać wartości 85 dB
- poziom ekspozycji na hałas odniesiony do tygodnia pracy nie powinien przekraczać wartości 85 dB
- maksymalny poziom dźwięku A nie powinien przekraczać 115 dB
- szczytowy poziom dźwięku C nie powinien przekraczać wartości 135 dB

Podane wartości dopuszczalne są obowiązujące, jeżeli przepisy szczegółowe nie określają niższych.

#### **2.4.2.2. Pozanormatywne kryteria oceny uciążliwości hałasu.**

W ocenie istniejącego klimatu akustycznego wykorzystano również pozanormatywne kryterium oceny Państwowego Zakładu Higieny t.j. subiektywna skala uciążliwości hałasu komunikacyjnego opracowana przez PZH, na podstawie indywidualnych ocen mieszkańców<sup>37</sup>.

Skala powyższa 4 poziomy uciążliwości hałasu komunikacyjnego :

<sup>37</sup> Zebranych w formie ankietyzacji.



- mała uciążliwość hałasu :  $L_{Aeq} < 52$  dB
- średnia uciążliwość :  $52 \leq L_{Aeq} \leq 62$  dB
- duża uciążliwość :  $63 \leq L_{Aeq} \leq 70$  dB
- bardzo duża uciążliwość :  $L_{Aeq} \geq 70$  dB

Z klasyfikacji powyższej i obowiązujących norm w środowisku wynika, że tylko hałas komunikacyjny o poziomie równoważnym poniżej 52 dB w porze dziennej nie powinien być uciążliwy na obszarach zabudowy mieszkalnej. Granicą, przy której hałas staje się problemem jest wartość poziomu równoważnego rzędu 62 – 63 dB. Hałas powyżej 70 dB uważany jest za szkodliwy.

Dodatkowym kryterium hałasu komunikacyjnego może być odniesiona do obowiązujących przepisów prawnych skala komfortu akustycznego.

Zakłada ona 4 poziomy zagrożenia hałasem – od pełnego komfortu akustycznego, poprzez przeciętne warunki akustyczne i zagrożenie hałasem do wysokiego poziomu zagrożenia hałasem.

#### Skala komfortu akustycznego odniesiona do obowiązujących przepisów prawnych

Opis warunków	Poziom hałasu - $L_{Aeq}$ [dB(A)]	
	pora dzienna	pora nocna
pełny komfort akustyczny	< 50	< 40
przeciętne warunki akustyczne	50 – 60	40 – 50
przeciętne zagrożenie hałasem	60 – 70	50 – 60
wysokie zagrożenie	> 70	> 60

### 3. OPIS ANALIZOWANYCH WARIANTÓW PRZEDSIĘWZIĘCIA.

#### 3.1. Wariant zerowy, polegający na niepodjęciu przedsięwzięcia.

W przypadku niepodjęcia przedsięwzięcia zagospodarowanie terenu i jego stan pozostaje takie same, jak dotychczas, ponieważ inwestor nie przewiduje, na dzień dzisiejszy realizacji na tym terenie innej inwestycji. Ewentualna rezygnacja z inwestycji oznacza przede wszystkim brak możliwości wytwarzania energii elektrycznej na tym terenie i dostarczania jej okolicznym odbiorcom.

Wariant zerowy, polegający na niepodjęciu przedsięwzięcia uniemożliwi również wykorzystanie substratów roślinnych, pochodzących z rejonów, gdzie rolnicy mają problemy ze sprzedażą swojej produkcji. Niemożliwa będzie również produkcja tanich nawozów organicznych, które mogłyby być sprzedawane w Polsce lub eksportowane do krajów Unii Europejskiej. Wariant taki uniemożliwi również podjęcie pracy wielu osobom bezpośrednio w bioelektrowni, jak również pośrednio w transporcie i produkcji substratu.

#### 3.2. Wariant podstawowy, najkorzystniejszy dla środowiska i wybrany przez wnioskodawcę.

Projektowana bioelektrownia pracować będzie w technologii ELECTRA®, która jest w tej chwili jednym z najnowocześniejszych rozwiązań w dziedzinie energetyki biogazowej oferowanym na rynku polskim. Możliwe jest to dzięki istotnej poprawie efektów ekonomicznych bioelektrowni poprzez produkcję nie tylko energii elektrycznej ale i granulowanego substytutu nawozu organicznego, niskiej energochłonności instalacji i zdecydowanej bezkonfliktowości inwestycji ze środowiskiem.



Technologia powyższa pozwala na produkowanie energii elektrycznej z biomasy w oparciu o lokalne substraty pochodzenia rolniczego i inne substraty pochodzenia organicznego, umożliwia zagospodarowanie wyprodukowanego ciepła i powstającego osadu pofermentacyjnego do produkcji granulowanego substytutu nawozu organicznego oraz powtórne wykorzystanie wody procesowej w obiegu zamkniętym (dzięki umieszczeniu w bioelektrowni mikroocyszczalni regenerującej wodę nadosadową).

Bioelektrownia będzie obiektem całkowicie bezodpadowym i nie stanowiącym źródła emisji odorów (powstające w procesie technologicznym produkty uboczne – osady będą w całości wykorzystywane do produkcji granulowanego nawozu organicznego).

Możliwe jest również wykorzystanie do produkcji nawozu pulpy siarkowej, pochodzącej z odsiarczenia biogazu oraz koncentratu z oczyszczania retentatu w mikroocyszczalni (istnieje również możliwość uszlachetnienia nawozu dowolnym składnikiem i modyfikowania w ten sposób składu chemicznego nawozu w zależności od oczekiwań odbiorcy).

Cechą charakterystyczną tej technologii jest znaczne polepszenie zintensyfikowaniu poziomu wygazowania substratów poprzez odpowiednie przygotowanie wsadu (rozdrobienie osadu wprowadzanego do komory fermentacyjnej w procesie jego mikronizacji). Istnieje również możliwość kontroli w sposób ciągły (przy pomocy tomografii komputerowej) przebiegu fermentacji w procesie jednoetapowym (bez poprocesowego wygazowania). Możliwe jest dzięki temu znaczne skrócenie czasu fermentacji przez odpowiednie dozowanie i przygotowanie wsadu i zmniejszenie tym samym wymiarów komór fermentacyjnych.

Biogaz, powstały w procesie fermentacji i oczyszczony w instalacji odsiarczania przesyłany będzie do zbiorników magazynowych, skąd pobierany będzie do siłowni i używany jako ekologiczne paliwo do napędu agregatów kogeneracyjnych.

Energia elektryczna, wytworzona w agregatach trafi do sieci energetycznej. Powstające w bioelektrowni ciepło wykorzystane będzie w całości do produkcji granulowanego nawozu organicznego.

Zastosowana do oczyszczania biogazu technologia BIOSUFLEX nie będzie źródłem emisji ścieków i zanieczyszczeń do powietrza. Przy odsiarczaniu tą metodą, koncentrat katalityczny reaguje z siarkowodorem i powstaje czysta siarka, która może stanowić poszukiwany produkt handlowy.

Bioelektrownia zlokalizowana będzie w terenie przemysłowym, w który znajduje się duża ilość zakładów przemysłowych i przetwórczych zainteresowanych zakupem tańszej niż z Zakładu Energetycznego energii elektrycznej.

W trakcie przygotowywania WZTE zainteresowane odbiorem energii były m.in. takie przedsiębiorstwa i zakłady, jak:

- Kraft – Cadbury Fabryka Czekolady – Skarbimierz Osiedle ul. Smaków 1
- Keiper Polska Sp. z o.o. – Skarbimierz Osiedle ul. Motoryzacyjna 1
- FPS Polska Sp. z o.o. – Skarbimierz – siedziba dyrekcji: Wrocław, Plac Solny 16
- Jeronimo Martins Dystrybucja S.A. Centrum Dystrybucyjne Skarbimierz – Skarbimierz Osiedle ul. Biedronkowa 1
- Stacja Benzynowa Slovnaft – Skarbimierz ul. Biedronkowa
- Wytwórnia Miar i Wag – Skarbimierz ul. Smaków 9
- Skład Podatkowy J&S Energy (baza paliw) – Dolnośląskie biuro Handlowe – Skarbimierz ul. Topolowa 26 – siedziba dyrekcji: Warszawa pl. Piłsudskiego 2
- Okpol okna do poddaszy – Skarbimierz ul. Topolowa
- Wemarc – opakowania tekturowe – Skarbimierz – ul. Topolowa



- Agremo Brzeg – oddział Skarbimierz
- Betoniarnia Skar-bet – Skarbimierz
- Talers – Zakład Produkcji Obuwia Ochronnego – Skarbimierz ul. Kasztanowa 1
- Nawo Cores – produkcja tulei papierowych – Skarbimierz ul. Kasztanowa 10
- Marchem – Skarbimierz ul. Kasztanowa 8

Doprowadzenie energii elektrycznej do poszczególnych zakładów odbywać się będzie poprzez podziemne kable doprowadzające, poprowadzone w pasach drogowych ulic na terenie strefy przemysłowej. Właścicielem dróg jest Urząd Gminy (zgodnie z zapewnieniem Wójta, nie powinno być problemów z uzyskaniem zgody na tego typu inwestycje). Na etapie koncepcji przyjęto że wpięcie przesyłowych linii elektroenergetycznych nastąpi kablami podziemnymi, bezpośrednio do każdego odbiorcy.

### 3.3. Wariant alternatywny z punktu widzenia ochrony środowiska.

W wariantcie alternatywnym uwzględniono zarówno aspekty środowiskowe, jak i ekonomiczne. W przypadku, kiedy planowana bioelektrownia będzie dysponowała własnym zapleczem surowcowym (silosy, podłoże pod rękawy foliowe) oraz w związku z zastosowaniem w bioelektrowni po raz pierwszy w świecie urządzenia mikronizującego, nie występuje konieczność budowy zbiornika magazynowego oraz zbiornika przygotowania wstępnego (rozwiązania alternatywne). Oznacza to, że dostarczony na teren bioelektrowni substrat zostanie przetransportowany systemem podajników i pomp (zgodnie z aktualną recepturą) do zbiornika przygotowawczego, w którym nastąpi jego pełne rozdrobnienie przez mikronizację (rozbicie na cząsteczki o wielkości nie przekraczającej 100 µm). Tym samym, przygotowanie substratów odbywać się będzie, od razu w zbiorniku przygotowania zasadniczego, co pozwoli również na zrezygnowanie z tzw. śluzu zrzutowej (aktualnie jest to zbędna inwestycja).

Jako wariant alternatywny przyjęto również możliwość zastosowania w projektowanej bioelektrowni agregatów kogeneracyjnych w obudowie kontenerowej, mniej korzystnej, ze względu na większą emisję hałasu od obudowy wyciszonej (przewidzianej w wariantcie podstawowym).

Usytuowanie działki przy linii kolejowej może stwarzać w przyszłości dogodne warunki dla awaryjnego transportu substratów z dalszych okolic kolejją. Również transport kolejowy może być alternatywą wywozu z bioelektrowni granulowanego substytutu nawozu organicznego dla odbiorców z dalszych odległości. Wybudowanie rampy wyładowczej i załadunkowej będzie jednak wymagało w takim przypadku uzgodnień z kolejją, która jest właścicielem torowiska. W chwili obecnej obciążenie trasy kolejowej jest praktycznie zerowe (odbywa się tu jedynie transport paliw do pobliskiego składu paliwowego w okresie wymiany benzyn i oleju napędowego).

W przypadku wystąpienia problemów związanych z wykorzystaniem torów kolejowych do rozładunku substratów i załadunku nawozu, istnieje również możliwość wybudowania oddzielnej bocznyicy do obsługi wyłącznie bioelektrowni. Długi (bo liczący prawie 300 m) odcinek stykowy działki z torami kolejowymi, pozwala w razie potrzeby na bezproblemową realizację takiej inwestycji.



## 4. PRZEWIDYWANE ODDZIAŁYWANIE NA ŚRODOWISKO.

### 4.1. Etap realizacji.

Ze względu na skalę przedsięwzięcia i lokalizację projektowanej inwestycji - realizacja przedsięwzięcia nie będzie stanowiła większej uciążliwości dla najbliższych obszarów zabudowanych lub innych, podlegających ochronie. Oddziaływanie na środowisko może więc dotyczyć tylko terenu przyszłej bioelektrowni i związane będzie głównie z okresem budowy obiektów i instalacji oraz pracami montażowymi i wykończeniowymi.

Potencjalny wpływ na środowisko na etapie realizacji może dotyczyć, przede wszystkim takich elementów, jak: powietrze, hałas i wibracje oraz środowisko gruntowo-wodne i odpady.

Skala zagrożeń (jeżeli w ogóle takie wystąpią) jest w tej chwili trudna do ustalenia i będzie zależała od zakresu prowadzonych prac budowlano-montażowych.

W przypadku odpowiedniego przygotowania terenu robót i prowadzenia prac zgodnie z obowiązującymi wytycznymi w zakresie ich wykonawstwa - zagrożenia będą niewielkie i nie wpłyną na pogorszenie stanu środowiska zarówno na terenie, jak i poza terenem inwestycji.

W przypadku zanieczyszczeń atmosferycznych emisja będzie miała głównie charakter niezorganizowany i może obejmować takie grupy zanieczyszczeń, jak:

- zanieczyszczenia gazowe i pyłowe pochodzące ze spalania paliwa w silnikach pojazdów i maszyn roboczych operujących na terenie inwestycji t.j. tlenki azotu, tlenek węgla, węglowodory, dwutlenek siarki i pył (źródłem emisji może być głównie sprzęt używany do prac budowlanych i transportowych),
- zanieczyszczenia pyłowe związane z ruchem pojazdów na terenie inwestycji (emisja powierzchniowa - pierwotna i wtórna),
- zanieczyszczenia gazowe i pyłowe występujące podczas prac budowlanych i montażowych
- zanieczyszczenia gazowe i pyłowe powstające w trakcie prac instalacyjnych i wykończeniowych.

Źródłem emisji hałasu w pierwszym etapie przedsięwzięcia mogą być prace budowlane związane z eksploatacją sprzętu oraz transportem materiałów i elementów do budowy i montażu instalacji.

W dalszych etapach realizowane będą prace montażowe i wykończeniowe, charakteryzujące się już mniejszą uciążliwością. Ze względu na niewielką skalę przedsięwzięcia prace te nie wpłyną w zasadniczy sposób na pogorszenie klimatu akustycznego w rejonie inwestycji.

W przypadku prowadzenia prac na terenie nieutwardzonym i niezabezpieczonym przed wyciekami warstwą podłoża o małej przepuszczalności może wystąpić potencjalne niebezpieczeństwo emisji do gruntu i wód podziemnych substancji ropopochodnych pochodzących z pojazdów i maszyn roboczych operujących w granicach przedsięwzięcia, jak również nieodpowiednio przechowywanych olejów, smarów i innych materiałów eksploatacyjnych.

Osobną grupę ewentualnych zagrożeń i uciążliwości mogą stanowić odpady z prowadzonych prac budowlanych.

Odpady z tej grupy to głównie gleba i grunt z wykopów, beton i gruz ceglany, złom stalowy i kolorowy, odpady drogowe (płyty betonowe i kawałki asfaltu), kable elektryczne, materiały izolacyjne i konstrukcyjne, elementy starego uzbrojenia terenu, kawałki drewna i deski, stłuczka szklana, tworzywa sztuczne oraz odpady komunalne gromadzone przez zatrudnionych na terenie budowy pracowników. Szacunkowe rodzaje i ilości tych odpadów zestawiono w punkcie 1.6.4.1.



## 4.2. Etap eksploatacji.

W punkcie tym przedstawiono przewidywane oddziaływanie przedsięwzięcia na środowiska w zakresie takich elementów, jak: powietrze, hałas, środowisko gruntowo-wodne, odpady oraz inne elementy środowiska przyrodniczego tj. klimat i krajobraz. Omówiono również ewentualny wpływ na ludzi, zwierzęta i rośliny oraz dobra materialne i dobra kultury.

### 4.2.1. Zanieczyszczenia atmosferyczne.

#### 4.2.1.1. Metodyka i dane wyjściowe do obliczeń.

Obliczenia rozkładu przestrzennego stężeń zanieczyszczeń wokół projektowanej stacji paliw wykonano w oparciu o licencjonowany pakiet programów komputerowych „Operat FB” (nr lic. 66/OW/2), zgodny z obowiązującymi, referencyjnymi metodykami modelowania poziomów substancji w powietrzu dla źródeł punktowych, liniowych i powierzchniowych zamieszczonymi w rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 26 stycznia 2010 r. w sprawie wartości odniesienia dla niektórych substancji w powietrzu (Dz.U. 2010 nr 16 poz. 87, zał. nr 3).

Programy posiadają atest Instytutu Ochrony Środowiska w Warszawie (pismo znak BA/147/96).

W skład pakietu wchodzi również moduł do obliczeń emisji zanieczyszczeń ze spalania paliw, uwzględniający standardy emisyjne określone w rozporządzeniu Ministra Środowiska z dn. 22-04-2011 w sprawie standardów emisyjnych z instalacji (Dz.U. nr 95, poz. 558) oraz moduł do obliczania emisji zanieczyszczeń za środków transportu. Moduł powyższy uwzględnia zalecenia zawarte w opracowaniu Ministerstwa Środowiska „Wskazówki dla wojewódzkich inwentaryzacji emisji na potrzeby ocen bieżących i programów ochrony powietrza” – Warszawa 2003 r.

Wprowadzono, dodatkowo następujące założenia wynikające z zastosowanej metodyki:

- do obliczeń stężeń maksymalnych przyjęto maksymalną emisję zanieczyszczeń, uśrednioną dla okresu 1 godziny
- przyjęto wariant najbardziej niekorzystny, zakładający jednoczesną pracę wszystkich analizowanych emitorów
- z obszaru objętego analizą wyłączone mogą być przez program receptory zlokalizowane na terenie objętym działalnością gospodarczą
- jako obowiązujące kryterium, dla stężeń maksymalnych przyjęto procent czasu (częstość przekroczeń) wartości odniesienia
- w obliczeniach stężeń średnich przyjęto emisję średnią w czasie pracy emitorów
- w przypadku, kiedy suma najwyższego ze stężeń maksymalnych nie przekraczała  $0,1 \cdot D_1$  przyjęto skrócony zakres obliczeń (ocena oddziaływania polega w takim przypadku na porównaniu sumy stężeń maksymalnych z  $D_1$ )
- jeżeli nie był spełniony warunek  $\Sigma S_{mm} < D_1$  - przyjęto zakres pełny, obejmujący obliczenia stężeń maksymalnych 1-godzinnych i częstości przekroczeń w sieci receptorów oraz stężeń średniorocznych, porównywanych następnie z  $D_a - R$ .
- w przypadku, kiedy geometryczna wysokość najniższego emitora w zespole jest mniejsza niż wysokość ostatniej kondygnacji w budynku program automatycznie wykonuje obliczenia stężeń na wysokościach zabudowy zmieniających się co 1 m





Do pakietu „Operat FB” załączone są standardowo statystyki stanów równowagi atmosfery, prędkości i kierunków wiatru (różne wiatrów), opracowane przez państwową służbę meteorologiczną dla reprezentatywnych stacji meteorologicznych na terenie kraju (zgodnie z wykazem opublikowanych przez IMGW). Statystyki opracowane są dla obowiązującej wysokości anemometru  $h_a = 14$  m.

#### 4.2.1.2. Aerodynamiczna szorstkość terenu.

Na rozprzestrzenianie zanieczyszczeń wokół przedsięwzięcia mają również wpływ warunki topograficzne reprezentowane przez tzw. współczynnik aerodynamicznej szorstkości terenu  $z_0$ . Wartość liczbową tego współczynnika uzależniona jest od udziałów poszczególnych typów pokrycia terenu, uznanych jako wielkości reprezentatywne.

Analizując lokalizację zakładu można wyróżnić następujące, dominujące typy pokrycia terenu:

- **Obszary zabudowane:** Obszary zabudowy mieszkalnej i użyteczności publicznej oraz zabudowa przemysłowa (zabudowa głównie niska, położona w dalszej odległości). Współczynnik aerodynamicznej szorstkości dla tego typu obszarów  $z_0 = 1,0$  m (jak dla miast do 10 tys. mieszk.).
- **Zieleń średnia i wysoka:** zieleń średnia i niska (na terenie inwestycji) oraz nieliczne obszary leśne zlokalizowane w dalszej odległości. Współczynnik aerodynamicznej szorstkości dla tego typu obszarów:  $z_0 = 0,4 - 2$  m.
- **Tereny otwarte:** tereny niezabudowane, między budynkami, niska zieleń (w tym pola uprawne i łąki). Współczynnik aerodynamicznej szorstkości dla tego typu obszarów:  $z_0 = 0,02 - 0,035$  m.

Uwzględniając dość zróżnicowane typy pokrycia terenu oraz fakt, że w rejonie lokalizacji emitorów i największego ich oddziaływania teren będzie w większości zabudowany (zabudowa przemysłowa i mieszkalna – w dalszej odległości) – przyjęto (zgodnie z wymogami obliczeń dla zespołu źródeł emisji) średnią szorstkość terenu dla całego obszaru obliczeniowego w wysokości  $z_{0sr} = 0,5$  m.

#### 4.2.1.3. Dane wyjściowe.

System obliczeń rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń "OPERAT FB" v.6.6.3/2013 r. © Ryszard Samoć  
zatwierdzony przez Instytut Ochrony Środowiska w Warszawie pismem znak BA/147/96.  
wersja wygenerowana dla Pana mgr inż. Andrzeja Zazuli we Wrocławiu

### Dane do obliczeń stężeń w sieci receptorów

#### Zestawienie emitorów czasu emisji w godzinach w poszczególnych okresach

##### Bioelektrownia Skarbimierz

Symbol	Nazwa emitora	nr okresu	1
		Czas trwania okresu, godz.	8760
E-1	Siłownia - agregaty kogeneracyjne Tedom Quanto D 508 SP Bio - emitor zastępczy (komin wieloprzewodowy)		8760
E-2	Pochodnia awaryjna		24
T-1	Transport i maszyny robocze		5840



### Dane emitorów punktowych

Symbol	Wysokość emitora	Średnica emitora	Prędkość gazów	Temperatura gazów	Maksymalne wyniesienie gazów	Ciepło wł. gazów	Szorstkość terenu	Usytuowanie emitora	
	[m]	[m]	[m/s]	[K]	[m]	[kJ/m³/K]	[m]	X [m]	Y [m]
E-2	8	2	2,16	1120,4	30,7	1,30	0,5	1495,6	1026,2
E-1	10	0,56	15,69	419,7	20,4	1,30	0,5	1457,9	996

### Współrzędne emitorów liniowych (transport i maszyny robocze)

Emitor liniowy: T-1 Transport i maszyny robocze wysokość: 1,5 m

Lp	X [m]	Y [m]
1	1684,4	1101,7
2	1627,1	1108,3
3	1492,5	1118,4
4	1447,8	1086,9
5	1385,5	1016,8
6	1385,8	1001,7
7	1400	991,3
8	1501	963,3
9	1498,8	976,8
10	1511	1018,4
11	1512,3	1068,7
12	1503,2	1086,6

### Dane meteorologiczne

Róża wiatrów ze stacji meteorologicznej: Opole, wysokość anemometru 14 m.

Parametr	Rok	Okres grzewczy	Okres letni
Temperatura [K]	281,4	275,5	287,4

Nr okresu	Róża wiatrów	Ułamek udziału okresu w roku	Czas trwania, godzin
1	roczna	1	8760

### Tabela meteorologiczna

Stacja meteorologiczna: Opole - rok.

Liczba obserwacji 29205.

Wysokość anemometru 15 m.

Temperatura 281,4 K

Prędkość wiatru	Sytuacja meteorolog.	Kierunki wiatru											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	31	14	10	23	37	37	23	23	16	29	31	14
1	2	73	60	58	72	151	167	107	81	97	112	119	66
1	3	90	97	99	141	227	257	149	105	131	161	172	88
1	4	174	181	191	206	316	343	232	188	237	234	243	114



Prędkość wiatru	Sytuacja meteorolog.	Kierunki wiatru											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	5	28	24	14	27	65	75	54	52	31	24	31	15
1	6	115	142	164	283	393	374	199	103	131	120	84	76
2	1	3	5	5	7	12	20	13	9	6	8	7	4
2	2	51	44	41	39	78	130	80	82	106	126	100	50
2	3	80	78	73	84	151	193	140	114	148	185	153	75
2	4	129	104	103	149	200	316	257	234	283	301	227	127
2	5	15	16	15	24	36	79	50	50	58	31	22	13
2	6	66	88	101	167	284	393	182	117	137	84	60	56
3	1	0	0	0	0	3	6	0	0	0	0	0	1
3	2	29	38	33	33	74	120	61	34	62	78	56	45
3	3	55	64	44	53	87	136	103	127	162	184	140	70
3	4	82	94	56	78	126	252	165	207	296	293	181	111
3	5	10	9	10	14	33	68	37	52	51	50	23	11
3	6	18	21	41	59	133	195	79	44	101	76	29	18
4	2	23	24	16	18	29	53	20	17	25	38	27	16
4	3	48	54	34	31	94	133	78	87	147	208	108	45
4	4	58	65	42	58	83	152	120	190	252	286	140	66
4	5	6	4	6	9	22	34	19	21	37	23	10	1
4	6	6	6	12	16	63	84	22	13	27	32	13	4
5	2	1	3	3	1	4	4	2	0	0	1	0	0
5	3	29	48	24	29	55	110	69	63	95	121	84	41
5	4	47	54	29	30	79	136	87	166	233	280	127	57
5	5	1	2	6	19	43	79	28	11	29	24	3	5
6	3	20	25	12	7	11	25	15	7	28	39	14	8
6	4	40	28	22	17	61	168	59	120	166	241	89	40
7	3	3	2	0	1	4	9	2	1	3	8	0	2
7	4	22	15	13	4	43	117	46	90	168	170	64	25
8	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	4	12	14	6	2	17	77	42	36	92	103	34	12
9	4	4	4	9	0	17	45	13	15	49	52	12	9
10	4	2	4	4	1	1	8	3	7	29	42	9	4
11	4	1	1	2	0	2	4	4	4	13	19	6	2

### Emisja zanieczyszczeń do atmosfery

Symbol	Nazwa emitora	Nazwa zanieczyszczenia	Emisja maks. 1 okres [kg/h]	Emisja średnia 1 okres [kg/h]
E-2	Pochodnia awaryjna	tlenki azotu	1,577	0,00432
		dwutlenek siarki	0,0657	0,0001800
		pył zawieszony PM10	0,01191	3,26*10 <sup>-5</sup>
		tlenek węgla	0,2217	0,000608
		pył zawieszony PM 2,5	0,01191	3,26*10 <sup>-5</sup>
E-1	Siłownia - agregaty kogeneracyjne TEDOM Quanto D 580 SP Bio - emitör zastępczy (komin wieloprzewodowy)	tlenki azotu	1,596	1,053
		dwutlenek siarki	0,0997	0,0658
		pył zawieszony PM10	0,01859	0,01227
		tlenek węgla	0,449	0,2962



Symbol	Nazwa emitora	Nazwa zanieczyszczenia	Emisja maks. 1 okres [kg/h]	Emisja średnia 1 okres [kg/h]
		pył zawieszony PM 2,5	0,01855	0,01224
T-1	Transport i maszyny robocze	benzen	0,0002006	0,0001337
		tlenki azotu	0,02285	0,01523
		dwutlenek siarki	0,001770	0,001180
		pył zawieszony PM10	0,002169	0,001446
		tlenek węgla	0,01461	0,00974
		węglowodory alifatyczne	0,00676	0,00451
		węglowodory aromatyczne	0,002028	0,001352
		pył zawieszony PM 2,5	0,001995	0,001330

### Ustalenie zakresu obliczeń

Liczba emitatorów podlegających klasyfikacji: 3

Zakres pełny	Zakres skrócony
tlenki azotu	dwutlenek siarki pył zawieszony PM10 tlenek węgla benzen węglowodory alifatyczne węglowodory aromatyczne

### Kryterium obliczania opadu pyłu

Analizowano emisję pyłu z 2 emitatorów.

$$0,0667/n \cdot \Sigma h^{3,15} = 70,4$$

Suma emisji średniorocznej pyłu = 3,4 < 70,4 [mg/s]

Łączna emisja roczna = 0,108 < 10 000 [Mg]

**Nie potrzeba obliczać opadu pyłu.**

### Obliczenie odległości, w której trzeba uwzględnić obszary ochrony uzdrowiskowej (30x<sub>mm</sub>)

Maksymalna odległość występowania maksymalnych stężeń  $\max(x_{mm}) = 67,6$  [m]

Emitor: Siłownia - agregaty kogeneracyjne TEDOM Quanto D 580 SP Bio - emitator zastępczy (komin wieloprzewodowy)

Należy analizować obszar o promieniu 2028 m od emitatora pod kątem występowania zaokrąglonych wartości odniesienia.

### Klasyfikacja grupy emitatorów na podstawie sumy stężeń maksymalnych

Liczba emitatorów podlegających klasyfikacji: 3

Nazwa zanieczyszczenia	Suma stężeń max. [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]	Stęż. dopuszcz. D1 [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]	Obliczać stężenia w sieci receptorów	Ocena
benzen	0,0890	30	-	Smm < 0.1*D1
<b>tlenki azotu</b>	<b>351</b>	200	TAK	<b>Smm &gt; D1</b>
dwutlenek siarki	16,81	350	-	Smm < 0.1*D1
pył zawieszony PM10	1,947	280	-	Smm < 0.1*D1
tlenek węgla	66,7	30000	-	Smm < 0.1*D1
węglowodory alifatyczne	2,999	3000	-	Smm < 0.1*D1
węglowodory aromatyczne	0,900	1000	-	Smm < 0.1*D1
pył zawieszony PM 2,5	1,905	-	-	bez oceny - brak D1



#### 4.2.1.4. Wyniki obliczeń i wnioski.

##### Zestawienie maksymalnych wartości stężeń tlenków azotu w sieci receptorów

Parametr	Wartość	X m	Y m	kryt. stan.r.	kryt. pręd.w.	kryt. kier.w.
Stężenie maksymalne $\mu\text{g}/\text{m}^3$	127,067	1600	1200	6	4	SSW
Stężenie średnioroczne $\mu\text{g}/\text{m}^3$	2,9237	1500	1200	6	4	S
Częstość przekroczeń D1= 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , %	0,00	-	-	-	-	-

Najwyższa wartość stężeń jednogodzinnych tlenków azotu występuje w punkcie o współrzędnych X = 1600 Y = 1200 m i wynosi 127,067  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Nie stwierdzono żadnych przekroczeń stężeń jednogodzinnych. Częstość przekroczeń= 0 %.

Najwyższa wartość stężeń średniorocznych występuje w punkcie o współrzędnych X = 1500 Y = 1200 m , wynosi 2,9237  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  i nie przekracza wartości dyspozycyjnej ( $D_a-R$ )= 13  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

##### Zestawienie maksymalnych wartości stężeń w siatce dodatkowej

Parametr	Wartość	X m	Y m	Z m	kryt. stan.r.	kryt. pręd.w.	kryt. kier.w.
Stężenie maksymalne $\mu\text{g}/\text{m}^3$	65,730	879,3	1008,3	6	6	2	E
Stężenie średnioroczne $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0,4616	991	1599,7	6	6	1	SSE
Częstość przekroczeń D1= 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , %	0,00	-	-	-	-	-	-

Najwyższa wartość stężeń jednogodzinnych tlenków azotu występuje w punkcie o współrzędnych X = 879,3 Y = 1008,3 m i wynosi 65,730  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Nie stwierdzono żadnych przekroczeń stężeń jednogodzinnych. Częstość przekroczeń= 0 %.

Najwyższa wartość stężeń średniorocznych występuje w punkcie o współrzędnych X = 991 Y = 1599,7 m , wynosi 0,4616  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  i nie przekracza wartości dyspozycyjnej ( $D_a-R$ )= 13  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

##### Zestawienie maksymalnych wartości stężeń na granicy zakładu

Parametr	Wartość	X m	Y m	kryt. stan.r.	kryt. pręd.w.	kryt. kier.w.
Stężenie maksymalne $\mu\text{g}/\text{m}^3$	159,287	1538,3	966,2	6	4	NNW
Stężenie średnioroczne $\mu\text{g}/\text{m}^3$	6,1452	1538,3	966,2	6	4	NNW
Częstość przekroczeń D1= 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , %	0,00	-	-	-	-	-

Najwyższa wartość stężeń jednogodzinnych tlenków azotu występuje w punkcie o współrzędnych X = 1538,3 Y = 966,2 m i wynosi 159,287  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Nie stwierdzono żadnych przekroczeń stężeń jednogodzinnych. Częstość przekroczeń= 0 %.

Najwyższa wartość stężeń średniorocznych występuje w punkcie o współrzędnych X = 1538,3 Y = 966,2 m , wynosi 6,1452  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  i nie przekracza wartości dyspozycyjnej ( $D_a-R$ )= 13  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

##### Zestawienie maksymalnych wartości stężeń dwutlenku siarki w sieci receptorów

Parametr	Wartość	X m	Y m	kryt. stan.r.	kryt. pręd.w.	kryt. kier.w.
Stężenie maksymalne $\mu\text{g}/\text{m}^3$	6,337	1600	1200	6	4	SSW
Stężenie średnioroczne $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0,1863	1500	1200	6	4	S
Częstość przekroczeń D1= 350 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , %	0,00	-	-	-	-	-

Najwyższa wartość stężeń jednogodzinnych dwutlenku siarki występuje w punkcie o współrzędnych X = 1600 Y = 1200 m i wynosi 6,337  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , wartość ta jest niższa od  $0,1 \cdot D1$ .

Nie stwierdzono żadnych przekroczeń stężeń jednogodzinnych. Częstość przekroczeń= 0 %.



Najwyższa wartość stężeń średniorocznych występuje w punkcie o współrzędnych  $X = 1500$   $Y = 1200$  m , wynosi  $0,1863 \mu\text{g}/\text{m}^3$  i nie przekracza wartości dyspozycyjnej ( $D_a\text{-R}$ )=  $18 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

#### Zestawienie maksymalnych wartości stężeń w siatce dodatkowej

Parametr	Wartość	X m	Y m	Z m	kryt. stan.r.	kryt. pręđ.w.	kryt. kier.w.
Stężenie maksymalne $\mu\text{g}/\text{m}^3$	3,511	879,3	1008,3	6	5	1	E
Stężenie średnioroczne $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0,0290	991	1599,7	6	6	1	SSE
Częstość przekroczeń $D1= 350 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , %	0,00	-	-	-	-	-	-

Najwyższa wartość stężeń jednogodzinnych dwutlenku siarki występuje w punkcie o współrzędnych  $X = 879,3$   $Y = 1008,3$  m i wynosi  $3,511 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , wartość ta jest niższa od  $0,1 \cdot D1$ .

Nie stwierdzono żadnych przekroczeń stężeń jednogodzinnych. Częstość przekroczeń= 0 %.

Najwyższa wartość stężeń średniorocznych występuje w punkcie o współrzędnych  $X = 991$   $Y = 1599,7$  m , wynosi  $0,0290 \mu\text{g}/\text{m}^3$  i nie przekracza wartości dyspozycyjnej ( $D_a\text{-R}$ )=  $18 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

#### Zestawienie maksymalnych wartości stężeń na granicy zakładu

Parametr	Wartość	X m	Y m	kryt. stan.r.	kryt. pręđ.w.	kryt. kier.w.
Stężenie maksymalne $\mu\text{g}/\text{m}^3$	7,862	1406,4	897,7	6	4	NNE
Stężenie średnioroczne $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0,3884	1538,3	966,2	6	4	NNW
Częstość przekroczeń $D1= 350 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , %	0,00	-	-	-	-	-

Najwyższa wartość stężeń jednogodzinnych dwutlenku siarki występuje w punkcie o współrzędnych  $X = 1406,4$   $Y = 897,7$  m i wynosi  $7,862 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , wartość ta jest niższa od  $0,1 \cdot D1$ .

Nie stwierdzono żadnych przekroczeń stężeń jednogodzinnych. Częstość przekroczeń= 0 %.

Najwyższa wartość stężeń średniorocznych występuje w punkcie o współrzędnych  $X = 1538,3$   $Y = 966,2$  m , wynosi  $0,3884 \mu\text{g}/\text{m}^3$  i nie przekracza wartości dyspozycyjnej ( $D_a\text{-R}$ )=  $18 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

#### Zestawienie maksymalnych wartości stężeń pyłu zawieszonego PM10 w sieci receptorów

Parametr	Wartość	X m	Y m	kryt. stan.r.	kryt. pręđ.w.	kryt. kier.w.
Stężenie maksymalne $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0,648	1600	1200	6	3	SSW
Stężenie średnioroczne $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0,0277	1500	1200	6	4	S
Częstość przekroczeń $D1= 280 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , %	0,00	-	-	-	-	-

Najwyższa wartość stężeń jednogodzinnych pyłu zawieszonego PM10 występuje w punkcie o współrzędnych  $X = 1600$   $Y = 1200$  m i wynosi  $0,648 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , wartość ta jest niższa od  $0,1 \cdot D1$ .

Nie stwierdzono żadnych przekroczeń stężeń jednogodzinnych. Częstość przekroczeń= 0 %.

Najwyższa wartość stężeń średniorocznych występuje w punkcie o współrzędnych  $X = 1500$   $Y = 1200$  m , wynosi  $0,0277 \mu\text{g}/\text{m}^3$  i nie przekracza wartości dyspozycyjnej ( $D_a\text{-R}$ )=  $16 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

#### Zestawienie maksymalnych wartości stężeń w siatce dodatkowej

Parametr	Wartość	X m	Y m	Z m	kryt. stan.r.	kryt. pręđ.w.	kryt. kier.w.
Stężenie maksymalne $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0,490	838,4	976	6	6	1	E
Stężenie średnioroczne $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0,0037	991	1599,7	6	6	1	SSE
Częstość przekroczeń $D1= 280 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , %	0,00	-	-	-	-	-	-

Najwyższa wartość stężeń jednogodzinnych pyłu zawieszonego PM10 występuje w punkcie o współrzędnych  $X = 838,4$   $Y = 976$  m i wynosi  $0,490 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , wartość ta jest niższa od  $0,1 \cdot D1$ .

Nie stwierdzono żadnych przekroczeń stężeń jednogodzinnych. Częstość przekroczeń= 0 %.



Najwyższa wartość stężeń średniorocznych występuje w punkcie o współrzędnych  $X = 991$   $Y = 1599,7$  m , wynosi  $0,0037 \mu\text{g}/\text{m}^3$  i nie przekracza wartości dyspozycyjnej ( $D_a-R$ )=  $16 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

#### Zestawienie maksymalnych wartości stężeń na granicy zakładu

Parametr	Wartość	X m	Y m	kryt. stan.r.	kryt. pręđ.w.	kryt. kier.w.
Stężenie maksymalne $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0,784	1578,2	1157,9	6	4	SSW
Stężenie średnioroczne $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0,0491	1538,3	966,2	6	4	NNW
Częstość przekroczeń $D1= 280 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , %	0,00	-	-	-	-	-

Najwyższa wartość stężeń jednogodzinnych pyłu zawieszonego PM10 występuje w punkcie o współrzędnych  $X = 1578,2$   $Y = 1157,9$  m i wynosi  $0,784 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , wartość ta jest niższa od  $0,1 \cdot D1$  .

Nie stwierdzono żadnych przekroczeń stężeń jednogodzinnych. Częstość przekroczeń= 0 %.

Najwyższa wartość stężeń średniorocznych występuje w punkcie o współrzędnych  $X = 1538,3$   $Y = 966,2$  m , wynosi  $0,0491 \mu\text{g}/\text{m}^3$  i nie przekracza wartości dyspozycyjnej ( $D_a-R$ )=  $16 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

#### Zestawienie maksymalnych wartości stężeń tlenu węgla w sieci receptorów

Parametr	Wartość	X m	Y m	kryt. stan.r.	kryt. pręđ.w.	kryt. kier.w.
Stężenie maksymalne $\mu\text{g}/\text{m}^3$	25,491	1600	1200	6	3	SSW
Stężenie średnioroczne $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0,9121	1500	1200	6	4	S
Częstość przekroczeń $D1= 30000 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , %	0,00	-	-	-	-	-

Najwyższa wartość stężeń jednogodzinnych tlenu węgla występuje w punkcie o współrzędnych  $X = 1600$   $Y = 1200$  m i wynosi  $25,491 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , wartość ta jest niższa od  $0,1 \cdot D1$  .

Nie stwierdzono żadnych przekroczeń stężeń jednogodzinnych. Częstość przekroczeń= 0 %.

#### Zestawienie maksymalnych wartości stężeń w siatce dodatkowej

Parametr	Wartość	X m	Y m	Z m	kryt. stan.r.	kryt. pręđ.w.	kryt. kier.w.
Stężenie maksymalne $\mu\text{g}/\text{m}^3$	14,756	879,3	1008,3	6	5	1	E
Stężenie średnioroczne $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0,1349	991	1599,7	6	6	1	SSE
Częstość przekroczeń $D1= 30000 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , %	0,00	-	-	-	-	-	-

Najwyższa wartość stężeń jednogodzinnych tlenu węgla występuje w punkcie o współrzędnych  $X = 879,3$   $Y = 1008,3$  m i wynosi  $14,756 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , wartość ta jest niższa od  $0,1 \cdot D1$  .

Nie stwierdzono żadnych przekroczeń stężeń jednogodzinnych. Częstość przekroczeń= 0 %.

#### Zestawienie maksymalnych wartości stężeń na granicy zakładu

Parametr	Wartość	X m	Y m	kryt. stan.r.	kryt. pręđ.w.	kryt. kier.w.
Stężenie maksymalne $\mu\text{g}/\text{m}^3$	31,396	1406,4	897,7	6	4	NNE
Stężenie średnioroczne $\mu\text{g}/\text{m}^3$	1,8399	1538,3	966,2	4	2	WNW
Częstość przekroczeń $D1= 30000 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , %	0,00	-	-	-	-	-

Najwyższa wartość stężeń jednogodzinnych tlenu węgla występuje w punkcie o współrzędnych  $X = 1406,4$   $Y = 897,7$  m i wynosi  $31,396 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , wartość ta jest niższa od  $0,1 \cdot D1$  .

Nie stwierdzono żadnych przekroczeń stężeń jednogodzinnych. Częstość przekroczeń= 0 %.



### Zestawienie maksymalnych wartości stężeń węglowodorów alifatycznych w sieci receptorów

Parametr	Wartość	X m	Y m	kryt. stan.r.	kryt. prę.d.w.	kryt. kier.w.
Stężenie maksymalne $\mu\text{g}/\text{m}^3$	1,355	1500	1200	6	1	S
Stężenie średnioroczne $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0,0757	1500	1200	6	1	S
Częstość przekroczeń D1= 3000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , %	0,00	-	-	-	-	-

Najwyższa wartość stężeń jednogodzinnych węglowodorów alifatycznych występuje w punkcie o współrzędnych X = 1500 Y = 1200 m i wynosi 1,355  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , wartość ta jest niższa od 0,1\*D1.

Nie stwierdzono żadnych przekroczeń stężeń jednogodzinnych. Częstość przekroczeń= 0 %.

Najwyższa wartość stężeń średniorocznych występuje w punkcie o współrzędnych X = 1500 Y = 1200 m, wynosi 0,0757  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  i nie przekracza wartości dyspozycyjnej ( $D_a\text{-}R$ )= 900  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

### Zestawienie maksymalnych wartości stężeń w siatce dodatkowej

Parametr	Wartość	X m	Y m	Z m	kryt. stan.r.	kryt. prę.d.w.	kryt. kier.w.
Stężenie maksymalne $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0,448	879,3	1008,3	6	6	1	E
Stężenie średnioroczne $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0,0043	991	1599,7	6	6	1	SSE
Częstość przekroczeń D1= 3000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , %	0,00	-	-	-	-	-	-

Najwyższa wartość stężeń jednogodzinnych węglowodorów alifatycznych występuje w punkcie o współrzędnych X = 879,3 Y = 1008,3 m i wynosi 0,448  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , wartość ta jest niższa od 0,1\*D1.

Nie stwierdzono żadnych przekroczeń stężeń jednogodzinnych. Częstość przekroczeń= 0 %.

Najwyższa wartość stężeń średniorocznych występuje w punkcie o współrzędnych X = 991 Y = 1599,7 m, wynosi 0,0043  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  i nie przekracza wartości dyspozycyjnej ( $D_a\text{-}R$ )= 900  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

### Zestawienie maksymalnych wartości stężeń na granicy zakładu

Parametr	Wartość	X m	Y m	kryt. stan.r.	kryt. prę.d.w.	kryt. kier.w.
Stężenie maksymalne $\mu\text{g}/\text{m}^3$	2,861	1498,1	936,5	6	1	N
Stężenie średnioroczne $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0,1211	1528,5	1163,6	6	1	S
Częstość przekroczeń D1= 3000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , %	0,00	-	-	-	-	-

Najwyższa wartość stężeń jednogodzinnych węglowodorów alifatycznych występuje w punkcie o współrzędnych X = 1498,1 Y = 936,5 m i wynosi 2,861  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , wartość ta jest niższa od 0,1\*D1.

Nie stwierdzono żadnych przekroczeń stężeń jednogodzinnych. Częstość przekroczeń= 0 %.

Najwyższa wartość stężeń średniorocznych występuje w punkcie o współrzędnych X = 1528,5 Y = 1163,6 m, wynosi 0,1211  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  i nie przekracza wartości dyspozycyjnej ( $D_a\text{-}R$ )= 900  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

### Zestawienie maksymalnych wartości stężeń węglowodorów aromatycznych w sieci receptorów

Parametr	Wartość	X m	Y m	kryt. stan.r.	kryt. prę.d.w.	kryt. kier.w.
Stężenie maksymalne $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0,406	1500	1200	6	1	S
Stężenie średnioroczne $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0,0227	1500	1200	6	1	S
Częstość przekroczeń D1= 1000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , %	0,00	-	-	-	-	-

Najwyższa wartość stężeń jednogodzinnych węglowodorów aromatycznych występuje w punkcie o współrzędnych X = 1500 Y = 1200 m i wynosi 0,406  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , wartość ta jest niższa od 0,1\*D1.

Nie stwierdzono żadnych przekroczeń stężeń jednogodzinnych. Częstość przekroczeń= 0 %.

Najwyższa wartość stężeń średniorocznych występuje w punkcie o współrzędnych X = 1500 Y = 1200 m, wynosi 0,0227  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  i nie przekracza wartości dyspozycyjnej ( $D_a\text{-}R$ )= 38,7  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .





### Zestawienie maksymalnych wartości stężeń w siatce dodatkowej

Parametr	Wartość	X m	Y m	Z m	kryt. stan.r.	kryt. pręđ.w.	kryt. kier.w.
Stężenie maksymalne $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0,134	879,3	1008,3	6	6	1	E
Stężenie średnioroczne $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0,0013	991	1599,7	6	6	1	SSE
Częstość przekroczeń D1= 1000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , %	0,00	-	-	-	-	-	-

Najwyższa wartość stężeń jednogodzinnych węglowodorów aromatycznych występuje w punkcie o współrzędnych X = 879,3 Y = 1008,3 m i wynosi 0,134  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , wartość ta jest niższa od 0,1\*D1.

Nie stwierdzono żadnych przekroczeń stężeń jednogodzinnych. Częstość przekroczeń = 0 %.

Najwyższa wartość stężeń średniorocznych występuje w punkcie o współrzędnych X = 991 Y = 1599,7 m, wynosi 0,0013  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  i nie przekracza wartości dyspozycyjnej ( $D_a\text{-R}$ )= 38,7  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

### Zestawienie maksymalnych wartości stężeń na granicy zakładu

Parametr	Wartość	X m	Y m	kryt. stan.r.	kryt. pręđ.w.	kryt. kier.w.
Stężenie maksymalne $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0,858	1498,1	936,5	6	1	N
Stężenie średnioroczne $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0,0363	1528,5	1163,6	6	1	S
Częstość przekroczeń D1= 1000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , %	0,00	-	-	-	-	-

Najwyższa wartość stężeń jednogodzinnych węglowodorów aromatycznych występuje w punkcie o współrzędnych X = 1498,1 Y = 936,5 m i wynosi 0,858  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , wartość ta jest niższa od 0,1\*D1.

Nie stwierdzono żadnych przekroczeń stężeń jednogodzinnych. Częstość przekroczeń = 0 %.

Najwyższa wartość stężeń średniorocznych występuje w punkcie o współrzędnych X = 1528,5 Y = 1163,6 m, wynosi 0,0363  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  i nie przekracza wartości dyspozycyjnej ( $D_a\text{-R}$ )= 38,7  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

### Zestawienie maksymalnych wartości stężeń pyłu zawieszonego PM 2,5 w sieci receptorów

Parametr	Wartość	X m	Y m	kryt. stan.r.	kryt. pręđ.w.	kryt. kier.w.
Stężenie maksymalne $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0,640	1600	1200	6	3	SSW
Stężenie średnioroczne $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0,0267	1500	1200	6	4	S
Częstość przekroczeń - nie dotyczy, brak D1	-	-	-	-	-	-

Najwyższa wartość stężeń jednogodzinnych pyłu zawieszonego PM 2,5 występuje w punkcie o współrzędnych X = 1600 Y = 1200 m i wynosi 0,640  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Najwyższa wartość stężeń średniorocznych występuje w punkcie o współrzędnych X = 1500 Y = 1200 m, wynosi 0,0267  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  i nie przekracza wartości dyspozycyjnej ( $D_a\text{-R}$ )= 8  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

### Zestawienie maksymalnych wartości stężeń w siatce dodatkowej

Parametr	Wartość	X m	Y m	Z m	kryt. stan.r.	kryt. pręđ.w.	kryt. kier.w.
Stężenie maksymalne $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0,485	838,4	976	6	6	1	E
Stężenie średnioroczne $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0,0036	991	1599,7	6	6	1	SSE
Częstość przekroczeń - nie dotyczy, brak D1	-	-	-	-	-	-	-

Najwyższa wartość stężeń jednogodzinnych pyłu zawieszonego PM 2,5 występuje w punkcie o współrzędnych X = 838,4 Y = 976 m i wynosi 0,485  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Najwyższa wartość stężeń średniorocznych występuje w punkcie o współrzędnych X = 991 Y = 1599,7 m, wynosi 0,0036  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  i nie przekracza wartości dyspozycyjnej ( $D_a\text{-R}$ )= 8  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .



### Zestawienie maksymalnych wartości stężeń na granicy zakładu

Parametr	Wartość	X m	Y m	kryt. stan.r.	kryt. prę.d.w.	kryt. kier.w.
Stężenie maksymalne $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0,776	1578,2	1157,9	6	4	SSW
Stężenie średnioroczne $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0,0478	1538,3	966,2	6	4	NNW
Częstość przekroczeń - nie dotyczy, brak D1	-	-	-	-	-	-

Najwyższa wartość stężeń jednogodzinnych pyłu zawieszonego PM<sub>2,5</sub> występuje w punkcie o współrzędnych X = 1578,2 Y = 1157,9 m i wynosi 0,776  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Najwyższa wartość stężeń średniorocznych występuje w punkcie o współrzędnych X = 1538,3 Y = 966,2 m, wynosi 0,0478  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  i nie przekracza wartości dyspozycyjnej ( $D_a-R$ ) = 8  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

### Zestawienie maksymalnych wartości stężeń benzenu w sieci receptorów

Parametr	Wartość	X m	Y m	kryt. stan.r.	kryt. prę.d.w.	kryt. kier.w.
Stężenie maksymalne $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0,040	1500	1200	6	1	S
Stężenie średnioroczne $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0,0022	1500	1200	6	1	S
Częstość przekroczeń D1= 30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , %	0,00	-	-	-	-	-

Najwyższa wartość stężeń jednogodzinnych benzenu występuje w punkcie o współrzędnych X = 1500 Y = 1200 m i wynosi 0,040  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , wartość ta jest niższa od 0,1\*D1.

Nie stwierdzono żadnych przekroczeń stężeń jednogodzinnych. Częstość przekroczeń = 0 %.

Najwyższa wartość stężeń średniorocznych występuje w punkcie o współrzędnych X = 1500 Y = 1200 m, wynosi 0,0022  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  i nie przekracza wartości dyspozycyjnej ( $D_a-R$ ) = 4  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

### Zestawienie maksymalnych wartości stężeń w siatce dodatkowej

Parametr	Wartość	X m	Y m	Z m	kryt. stan.r.	kryt. prę.d.w.	kryt. kier.w.
Stężenie maksymalne $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0,013	879,3	1008,3	6	6	1	E
Stężenie średnioroczne $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0,0001	991	1599,7	6	6	1	SSE
Częstość przekroczeń D1= 30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , %	0,00	-	-	-	-	-	-

Najwyższa wartość stężeń jednogodzinnych benzenu występuje w punkcie o współrzędnych X = 879,3 Y = 1008,3 m i wynosi 0,013  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , wartość ta jest niższa od 0,1\*D1.

Nie stwierdzono żadnych przekroczeń stężeń jednogodzinnych. Częstość przekroczeń = 0 %.

Najwyższa wartość stężeń średniorocznych występuje w punkcie o współrzędnych X = 991 Y = 1599,7 m, wynosi 0,0001  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  i nie przekracza wartości dyspozycyjnej ( $D_a-R$ ) = 4  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

### Zestawienie maksymalnych wartości stężeń na granicy zakładu

Parametr	Wartość	X m	Y m	kryt. stan.r.	kryt. prę.d.w.	kryt. kier.w.
Stężenie maksymalne $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0,085	1498,1	936,5	6	1	N
Stężenie średnioroczne $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0,0036	1528,5	1163,6	6	1	S
Częstość przekroczeń D1= 30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , %	0,00	-	-	-	-	-

Najwyższa wartość stężeń jednogodzinnych benzenu występuje w punkcie o współrzędnych X = 1498,1 Y = 936,5 m i wynosi 0,085  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , wartość ta jest niższa od 0,1\*D1.

Nie stwierdzono żadnych przekroczeń stężeń jednogodzinnych. Częstość przekroczeń = 0 %.

Najwyższa wartość stężeń średniorocznych występuje w punkcie o współrzędnych X = 1528,5 Y = 1163,6 m, wynosi 0,0036  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  i nie przekracza wartości dyspozycyjnej ( $D_a-R$ ) = 4  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .



### Zestawienie maksymalnych wartości stężeń w sieci receptorów i w dodatkowych punktach oraz na granicy zakładu

Nazwa zanieczyszczenia	Maksym. częstość przekroczeń D1, %					Maksymalne stężenie średnioroczne, µg/m³				
	X, m	Y, m	Z, m	Obliczona	Dopuszcz.	X, m	Y, m	Z, m	Obliczone	Da - R
benzen	-	-	-	0,00	< 0,2	1528,5	1163,6	0	0,0036	< 4
tlenki azotu	-	-	-	0,00	< 0,2	1538,3	966,2	0	6,1452	< 13
dwutlenek siarki	-	-	-	0,00	< 0,274	1538,3	966,2	0	0,3884	< 18
pył zawieszony PM10	-	-	-	0,00	< 0,2	1538,3	966,2	0	0,0491	< 16
tlenek węgla	-	-	-	0,00	< 0,2	1538,3	966,2	0	1,8399	-
węglowodory alifatyczne	-	-	-	0,00	< 0,2	1528,5	1163,6	0	0,1211	< 900
węglowodory aromatyczne	-	-	-	0,00	< 0,2	1528,5	1163,6	0	0,0363	< 38,7
pył zawieszony PM 2,5	-	-	-	-	-	1538,3	966,2	0	0,0478	< 8

### Zestawienie maksymalnych wartości stężeń w siatce dodatkowej (zabudowa mieszkalna i użyteczności publicznej)

B1 X = 879,3 Y = 1008,3

Nazwa zanieczyszczenia	Stężenie maksymalne 1h µg/m³			Częstość przekroczeń D1, %			Stężenie średnioroczne, µg/m³		
	Z, m	Obliczone	D1	Z, m	Obliczona	Dopuszcz.	Z, m	Obliczone	Da - R
benzen	6	0,013	< 30	-	0,00	< 0,2	6	0,0001	< 4
tlenki azotu	6	65,730	< 200	-	0,00	< 0,2	6	0,3051	< 13
dwutlenek siarki	6	3,511	< 350	-	0,00	< 0,274	6	0,0192	< 18
pył zawieszony PM10	6	0,480	< 280	-	0,00	< 0,2	6	0,0025	< 16
tlenek węgla	6	14,756	< 30000	-	0,00	< 0,2	6	0,0892	-
węglowodory alifatyczne	6	0,448	< 3000	-	0,00	< 0,2	6	0,0029	< 900
węglowodory aromatyczne	6	0,134	< 1000	-	0,00	< 0,2	6	0,0009	< 38,7
pył zawieszony PM 2,5	6	0,474	brak	-	-	-	6	0,0024	< 8

B2 X = 861,2 Y = 992,6

Nazwa zanieczyszczenia	Stężenie maksymalne 1h µg/m³			Częstość przekroczeń D1, %			Stężenie średnioroczne, µg/m³		
	Z, m	Obliczone	D1	Z, m	Obliczona	Dopuszcz.	Z, m	Obliczone	Da - R
benzen	6	0,013	< 30	-	0,00	< 0,2	6	0,0001	< 4
tlenki azotu	6	64,089	< 200	-	0,00	< 0,2	6	0,2914	< 13
dwutlenek siarki	6	3,428	< 350	-	0,00	< 0,274	6	0,0183	< 18
pył zawieszony PM10	6	0,475	< 280	-	0,00	< 0,2	6	0,0023	< 16
tlenek węgla	6	14,399	< 30000	-	0,00	< 0,2	6	0,0852	-
węglowodory alifatyczne	6	0,438	< 3000	-	0,00	< 0,2	6	0,0027	< 900
węglowodory aromatyczne	6	0,131	< 1000	-	0,00	< 0,2	6	0,0008	< 38,7
pył zawieszony PM 2,5	6	0,469	brak	-	-	-	6	0,0023	< 8

B3 X = 838,4 Y = 976

Nazwa zanieczyszczenia	Stężenie maksymalne 1h µg/m³			Częstość przekroczeń D1, %			Stężenie średnioroczne, µg/m³		
	Z, m	Obliczone	D1	Z, m	Obliczona	Dopuszcz.	Z, m	Obliczone	Da - R
benzen	6	0,013	< 30	-	0,00	< 0,2	6	0,0001	< 4
tlenki azotu	6	64,496	< 200	-	0,00	< 0,2	6	0,2761	< 13
dwutlenek siarki	6	3,461	< 350	-	0,00	< 0,274	6	0,0174	< 18
pył zawieszony PM10	6	0,490	< 280	-	0,00	< 0,2	6	0,0022	< 16
tlenek węgla	6	14,651	< 30000	-	0,00	< 0,2	6	0,0806	-
węglowodory alifatyczne	6	0,423	< 3000	-	0,00	< 0,2	6	0,0026	< 900
węglowodory aromatyczne	6	0,127	< 1000	-	0,00	< 0,2	6	0,0008	< 38,7
pył zawieszony PM 2,5	6	0,485	brak	-	-	-	6	0,0022	< 8

B4 X = 823,5 Y = 1005,1

Nazwa zanieczyszczenia	Stężenie maksymalne 1h µg/m³			Częstość przekroczeń D1, %			Stężenie średnioroczne, µg/m³		
	Z, m	Obliczone	D1	Z, m	Obliczona	Dopuszcz.	Z, m	Obliczone	Da - R
benzen	6	0,012	< 30	-	0,00	< 0,2	6	0,0001	< 4
tlenki azotu	6	63,308	< 200	-	0,00	< 0,2	6	0,2680	< 13
dwutlenek siarki	6	3,396	< 350	-	0,00	< 0,274	6	0,0169	< 18
pył zawieszony PM10	6	0,486	< 280	-	0,00	< 0,2	6	0,0021	< 16



Nazwa zanieczyszczenia	Stężenie maksymalne 1h µg/m <sup>3</sup>			Częstość przekroczeń D1, %			Stężenie średnioroczne, µg/m <sup>3</sup>		
	Z, m	Obliczone	D1	Z, m	Obliczona	Dopuszcz.	Z, m	Obliczone	Da - R
tlenek węgla	6	14,592	< 30000	-	0,00	< 0,2	6	0,0783	-
węglowodory alifatyczne	6	0,410	< 3000	-	0,00	< 0,2	6	0,0025	< 900
węglowodory aromatyczne	6	0,123	< 1000	-	0,00	< 0,2	6	0,0008	< 38,7
pył zawieszony PM 2,5	6	0,480	brak	-	-	-	6	0,0021	< 8

B5 X = 806,9 Y = 1023,2

Nazwa zanieczyszczenia	Stężenie maksymalne 1h µg/m <sup>3</sup>			Częstość przekroczeń D1, %			Stężenie średnioroczne, µg/m <sup>3</sup>		
	Z, m	Obliczone	D1	Z, m	Obliczona	Dopuszcz.	Z, m	Obliczone	Da - R
benzen	6	0,012	< 30	-	0,00	< 0,2	6	0,0001	< 4
tlenki azotu	6	61,903	< 200	-	0,00	< 0,2	6	0,2593	< 13
dwutlenek siarki	6	3,331	< 350	-	0,00	< 0,274	6	0,0163	< 18
pył zawieszony PM10	6	0,478	< 280	-	0,00	< 0,2	6	0,0021	< 16
tlenek węgla	6	14,485	< 30000	-	0,00	< 0,2	6	0,0757	-
węglowodory alifatyczne	6	0,398	< 3000	-	0,00	< 0,2	6	0,0024	< 900
węglowodory aromatyczne	6	0,119	< 1000	-	0,00	< 0,2	6	0,0007	< 38,7
pył zawieszony PM 2,5	6	0,473	brak	-	-	-	6	0,0020	< 8

B6 X = 798,3 Y = 1065,7

Nazwa zanieczyszczenia	Stężenie maksymalne 1h µg/m <sup>3</sup>			Częstość przekroczeń D1, %			Stężenie średnioroczne, µg/m <sup>3</sup>		
	Z, m	Obliczone	D1	Z, m	Obliczona	Dopuszcz.	Z, m	Obliczone	Da - R
benzen	6	0,011	< 30	-	0,00	< 0,2	6	0,0001	< 4
tlenki azotu	6	60,991	< 200	-	0,00	< 0,2	6	0,2576	< 13
dwutlenek siarki	6	3,314	< 350	-	0,00	< 0,274	6	0,0162	< 18
pył zawieszony PM10	6	0,471	< 280	-	0,00	< 0,2	6	0,0021	< 16
tlenek węgla	6	14,383	< 30000	-	0,00	< 0,2	6	0,0753	-
węglowodory alifatyczne	6	0,383	< 3000	-	0,00	< 0,2	6	0,0024	< 900
węglowodory aromatyczne	6	0,115	< 1000	-	0,00	< 0,2	6	0,0007	< 38,7
pył zawieszony PM 2,5	6	0,466	brak	-	-	-	6	0,0020	< 8

B7 X = 814,8 Y = 969,8

Nazwa zanieczyszczenia	Stężenie maksymalne 1h µg/m <sup>3</sup>			Częstość przekroczeń D1, %			Stężenie średnioroczne, µg/m <sup>3</sup>		
	Z, m	Obliczone	D1	Z, m	Obliczona	Dopuszcz.	Z, m	Obliczone	Da - R
benzen	6	0,012	< 30	-	0,00	< 0,2	6	0,0001	< 4
tlenki azotu	6	62,450	< 200	-	0,00	< 0,2	6	0,2621	< 13
dwutlenek siarki	6	3,349	< 350	-	0,00	< 0,274	6	0,0165	< 18
pył zawieszony PM10	6	0,479	< 280	-	0,00	< 0,2	6	0,0021	< 16
tlenek węgla	6	14,503	< 30000	-	0,00	< 0,2	6	0,0765	-
węglowodory alifatyczne	6	0,405	< 3000	-	0,00	< 0,2	6	0,0024	< 900
węglowodory aromatyczne	6	0,121	< 1000	-	0,00	< 0,2	6	0,0007	< 38,7
pył zawieszony PM 2,5	6	0,474	brak	-	-	-	6	0,0021	< 8

B8 X = 801,4 Y = 994,1

Nazwa zanieczyszczenia	Stężenie maksymalne 1h µg/m <sup>3</sup>			Częstość przekroczeń D1, %			Stężenie średnioroczne, µg/m <sup>3</sup>		
	Z, m	Obliczone	D1	Z, m	Obliczona	Dopuszcz.	Z, m	Obliczone	Da - R
benzen	6	0,012	< 30	-	0,00	< 0,2	6	0,0001	< 4
tlenki azotu	6	61,432	< 200	-	0,00	< 0,2	6	0,2556	< 13
dwutlenek siarki	6	3,323	< 350	-	0,00	< 0,274	6	0,0161	< 18
pył zawieszony PM10	6	0,474	< 280	-	0,00	< 0,2	6	0,0020	< 16
tlenek węgla	6	14,430	< 30000	-	0,00	< 0,2	6	0,0746	-
węglowodory alifatyczne	6	0,390	< 3000	-	0,00	< 0,2	6	0,0024	< 900
węglowodory aromatyczne	6	0,117	< 1000	-	0,00	< 0,2	6	0,0007	< 38,7
pył zawieszony PM 2,5	6	0,469	brak	-	-	-	6	0,0020	< 8

B9 X = 991 Y = 1599,7

Nazwa zanieczyszczenia	Stężenie maksymalne 1h µg/m <sup>3</sup>			Częstość przekroczeń D1, %			Stężenie średnioroczne, µg/m <sup>3</sup>		
	Z, m	Obliczone	D1	Z, m	Obliczona	Dopuszcz.	Z, m	Obliczone	Da - R
benzen	6	0,009	< 30	-	0,00	< 0,2	6	0,0001	< 4
tlenki azotu	6	53,523	< 200	-	0,00	< 0,2	6	0,4616	< 13
dwutlenek siarki	6	2,975	< 350	-	0,00	< 0,274	6	0,0290	< 18
pył zawieszony PM10	6	0,412	< 280	-	0,00	< 0,2	6	0,0037	< 16
tlenek węgla	6	13,027	< 30000	-	0,00	< 0,2	6	0,1349	-
węglowodory alifatyczne	6	0,305	< 3000	-	0,00	< 0,2	6	0,0043	< 900



Nazwa zanieczyszczenia	Stężenie maksymalne 1h µg/m <sup>3</sup>			Częstość przekroczeń D1, %			Stężenie średnioroczne, µg/m <sup>3</sup>		
	Z, m	Obliczone	D1	Z, m	Obliczona	Dopuszcz.	Z, m	Obliczone	Da - R
węglowodory aromatyczne	6	0,091	< 1000	-	0,00	< 0,2	6	0,0013	< 38,7
pył zawieszony PM 2,5	6	0,408	brak	-	-	-	6	0,0036	< 8

B10 X = 865,9 Y = 1569,9

Nazwa zanieczyszczenia	Stężenie maksymalne 1h µg/m <sup>3</sup>			Częstość przekroczeń D1, %			Stężenie średnioroczne, µg/m <sup>3</sup>		
	Z, m	Obliczone	D1	Z, m	Obliczona	Dopuszcz.	Z, m	Obliczone	Da - R
benzen	6	0,008	< 30	-	0,00	< 0,2	6	0,0001	< 4
tlenki azotu	6	52,218	< 200	-	0,00	< 0,2	6	0,3437	< 13
dwutlenek siarki	6	2,890	< 350	-	0,00	< 0,274	6	0,0216	< 18
pył zawieszony PM10	6	0,391	< 280	-	0,00	< 0,2	6	0,0027	< 16
tlenek węgla	6	12,576	< 30000	-	0,00	< 0,2	6	0,1004	-
węglowodory alifatyczne	6	0,285	< 3000	-	0,00	< 0,2	6	0,0032	< 900
węglowodory aromatyczne	6	0,085	< 1000	-	0,00	< 0,2	6	0,0010	< 38,7
pył zawieszony PM 2,5	6	0,387	brak	-	-	-	6	0,0027	< 8

B11 X = 792,8 Y = 1512,4

Nazwa zanieczyszczenia	Stężenie maksymalne 1h µg/m <sup>3</sup>			Częstość przekroczeń D1, %			Stężenie średnioroczne, µg/m <sup>3</sup>		
	Z, m	Obliczone	D1	Z, m	Obliczona	Dopuszcz.	Z, m	Obliczone	Da - R
benzen	6	0,008	< 30	-	0,00	< 0,2	6	0,0001	< 4
tlenki azotu	6	51,818	< 200	-	0,00	< 0,2	6	0,2852	< 13
dwutlenek siarki	6	2,865	< 350	-	0,00	< 0,274	6	0,0179	< 18
pył zawieszony PM10	6	0,386	< 280	-	0,00	< 0,2	6	0,0023	< 16
tlenek węgla	6	12,441	< 30000	-	0,00	< 0,2	6	0,0835	-
węglowodory alifatyczne	6	0,283	< 3000	-	0,00	< 0,2	6	0,0028	< 900
węglowodory aromatyczne	6	0,085	< 1000	-	0,00	< 0,2	6	0,0008	< 38,7
pył zawieszony PM 2,5	6	0,382	brak	-	-	-	6	0,0022	< 8

B12 X = 659,1 Y = 1447,2

Nazwa zanieczyszczenia	Stężenie maksymalne 1h µg/m <sup>3</sup>			Częstość przekroczeń D1, %			Stężenie średnioroczne, µg/m <sup>3</sup>		
	Z, m	Obliczone	D1	Z, m	Obliczona	Dopuszcz.	Z, m	Obliczone	Da - R
benzen	6	0,008	< 30	-	0,00	< 0,2	6	0,0001	< 4
tlenki azotu	6	49,968	< 200	-	0,00	< 0,2	6	0,2360	< 13
dwutlenek siarki	6	2,750	< 350	-	0,00	< 0,274	6	0,0148	< 18
pył zawieszony PM10	6	0,362	< 280	-	0,00	< 0,2	6	0,0019	< 16
tlenek węgla	6	11,870	< 30000	-	0,00	< 0,2	6	0,0689	-
węglowodory alifatyczne	6	0,260	< 3000	-	0,00	< 0,2	6	0,0022	< 900
węglowodory aromatyczne	6	0,078	< 1000	-	0,00	< 0,2	6	0,0007	< 38,7
pył zawieszony PM 2,5	6	0,358	brak	-	-	-	6	0,0018	< 8

B13 X = 2796,2 Y = 1298,7

Nazwa zanieczyszczenia	Stężenie maksymalne 1h µg/m <sup>3</sup>			Częstość przekroczeń D1, %			Stężenie średnioroczne, µg/m <sup>3</sup>		
	Z, m	Obliczone	D1	Z, m	Obliczona	Dopuszcz.	Z, m	Obliczone	Da - R
benzen	6	0,006	< 30	-	0,00	< 0,2	6	0,0000	< 4
tlenki azotu	6	45,127	< 200	-	0,00	< 0,2	6	0,1363	< 13
dwutlenek siarki	6	2,434	< 350	-	0,00	< 0,274	6	0,0086	< 18
pył zawieszony PM10	6	0,295	< 280	-	0,00	< 0,2	6	0,0010	< 16
tlenek węgla	6	10,250	< 30000	-	0,00	< 0,2	6	0,0396	-
węglowodory alifatyczne	6	0,196	< 3000	-	0,00	< 0,2	6	0,0012	< 900
węglowodory aromatyczne	6	0,059	< 1000	-	0,00	< 0,2	6	0,0003	< 38,7
pył zawieszony PM 2,5	6	0,292	brak	-	-	-	6	0,0010	< 8

B14 X = 2801,2 Y = 1354

Nazwa zanieczyszczenia	Stężenie maksymalne 1h µg/m <sup>3</sup>			Częstość przekroczeń D1, %			Stężenie średnioroczne, µg/m <sup>3</sup>		
	Z, m	Obliczone	D1	Z, m	Obliczona	Dopuszcz.	Z, m	Obliczone	Da - R
benzen	6	0,006	< 30	-	0,00	< 0,2	6	0,0000	< 4
tlenki azotu	6	44,745	< 200	-	0,00	< 0,2	6	0,1297	< 13
dwutlenek siarki	6	2,412	< 350	-	0,00	< 0,274	6	0,0082	< 18
pył zawieszony PM10	6	0,292	< 280	-	0,00	< 0,2	6	0,0010	< 16
tlenek węgla	6	10,159	< 30000	-	0,00	< 0,2	6	0,0378	-
węglowodory alifatyczne	6	0,194	< 3000	-	0,00	< 0,2	6	0,0011	< 900
węglowodory aromatyczne	6	0,058	< 1000	-	0,00	< 0,2	6	0,0003	< 38,7
pył zawieszony PM 2,5	6	0,289	brak	-	-	-	6	0,0009	< 8



B15 X = 2461,4 Y = 1395,6

Nazwa zanieczyszczenia	Stężenie maksymalne 1h µg/m <sup>3</sup>			Częstość przekroczeń D1, %			Stężenie średnioroczne, µg/m <sup>3</sup>		
	Z, m	Obliczone	D1	Z, m	Obliczona	Dopuszcz.	Z, m	Obliczone	Da - R
benzen	6	0,008	< 30	-	0,00	< 0,2	6	0,0000	< 4
tlenki azotu	6	49,616	< 200	-	0,00	< 0,2	6	0,1750	< 13
dwutlenek siarki	6	2,735	< 350	-	0,00	< 0,274	6	0,0110	< 18
pył zawieszony PM10	6	0,350	< 280	-	0,00	< 0,2	6	0,0013	< 16
tlenek węgla	6	11,704	< 30000	-	0,00	< 0,2	6	0,0511	-
węglowodory alifatyczne	6	0,272	< 3000	-	0,00	< 0,2	6	0,0016	< 900
węglowodory aromatyczne	6	0,082	< 1000	-	0,00	< 0,2	6	0,0005	< 38,7
pył zawieszony PM 2,5	6	0,347	brak	-	-	-	6	0,0013	< 8

B16 X = 2509,2 Y = 1393

Nazwa zanieczyszczenia	Stężenie maksymalne 1h µg/m <sup>3</sup>			Częstość przekroczeń D1, %			Stężenie średnioroczne, µg/m <sup>3</sup>		
	Z, m	Obliczone	D1	Z, m	Obliczona	Dopuszcz.	Z, m	Obliczone	Da - R
benzen	6	0,008	< 30	-	0,00	< 0,2	6	0,0000	< 4
tlenki azotu	6	51,006	< 200	-	0,00	< 0,2	6	0,1673	< 13
dwutlenek siarki	6	2,776	< 350	-	0,00	< 0,274	6	0,0105	< 18
pył zawieszony PM10	6	0,353	< 280	-	0,00	< 0,2	6	0,0012	< 16
tlenek węgla	6	11,786	< 30000	-	0,00	< 0,2	6	0,0488	-
węglowodory alifatyczne	6	0,262	< 3000	-	0,00	< 0,2	6	0,0015	< 900
węglowodory aromatyczne	6	0,079	< 1000	-	0,00	< 0,2	6	0,0005	< 38,7
pył zawieszony PM 2,5	6	0,349	brak	-	-	-	6	0,0012	< 8

B17 X = 2559,6 Y = 1396,8

Nazwa zanieczyszczenia	Stężenie maksymalne 1h µg/m <sup>3</sup>			Częstość przekroczeń D1, %			Stężenie średnioroczne, µg/m <sup>3</sup>		
	Z, m	Obliczone	D1	Z, m	Obliczona	Dopuszcz.	Z, m	Obliczone	Da - R
benzen	6	0,007	< 30	-	0,00	< 0,2	6	0,0000	< 4
tlenki azotu	6	49,785	< 200	-	0,00	< 0,2	6	0,1564	< 13
dwutlenek siarki	6	2,703	< 350	-	0,00	< 0,274	6	0,0098	< 18
pył zawieszony PM10	6	0,339	< 280	-	0,00	< 0,2	6	0,0012	< 16
tlenek węgla	6	11,446	< 30000	-	0,00	< 0,2	6	0,0456	-
węglowodory alifatyczne	6	0,246	< 3000	-	0,00	< 0,2	6	0,0014	< 900
węglowodory aromatyczne	6	0,074	< 1000	-	0,00	< 0,2	6	0,0004	< 38,7
pył zawieszony PM 2,5	6	0,336	brak	-	-	-	6	0,0011	< 8

### Zestawienie maksymalnych wartości stężeń na granicy zakładu

Nazwa zanieczyszczenia	Maksym. częstość przekroczeń D1, %				Maksymalne stężenie średnioroczne, µg/m <sup>3</sup>			
	X, m	Y, m	Obliczona	Dopuszcz.	X, m	Y, m	Obliczone	Da - R
benzen	-	-	0,00	< 0,2	1528,5	1163,6	0,0036	< 4
tlenki azotu	-	-	0,00	< 0,2	1538,3	966,2	6,1452	< 13
dwutlenek siarki	-	-	0,00	< 0,274	1538,3	966,2	0,3884	< 18
pył zawieszony PM10	-	-	0,00	< 0,2	1538,3	966,2	0,0491	< 16
tlenek węgla	-	-	0,00	< 0,2	1538,3	966,2	1,8399	-
węglowodory alifatyczne	-	-	0,00	< 0,2	1528,5	1163,6	0,1211	< 900
węglowodory aromatyczne	-	-	0,00	< 0,2	1528,5	1163,6	0,0363	< 38,7
pył zawieszony PM 2,5	-	-	-	-	1538,3	966,2	0,0478	< 8

**Wnioski:** Przeprowadzona analiza wykazała, że nie wystąpią przekroczenia norm dopuszczalnych i wartości odniesienia na poziomie terenu i zabudowy mieszkalnej.



## 4.2.2. Hałas.

### 4.2.2.1. Metodyka i dane wyjściowe do obliczeń.

W obliczeniach wykorzystano dane źródłowe odnoszące się do obowiązującej metodyki obliczeniowej opartej na modelu rozprzestrzeniania hałasu w środowisku, zawartym w normie PN ISO 9613-2 Akustyka — Tłumienie dźwięku podczas propagacji w przestrzeni otwartej.

Uwzględniono (na podstawie źródeł literaturowych) moce akustyczne wszystkich źródeł hałasu funkcjonujących stale (instalacje technologiczne) lub okresowo (pojazdy samochodowe) na terenie przedsięwzięcia. Zastosowana w analizie rozprzestrzeniania hałasu metodyka obliczeń oparta została na materiałach źródłowych zawartych w takich opracowaniach, jak:

- *Metoda określania emisji i imisji hałasu przemysłowego w środowisku - Instrukcja 338/2008, Instytut Techniki Budowlanej, Warszawa 2008*
- *Metoda prognozowania hałasu emitowanego z obszarów dużych źródeł powierzchniowych - Instrukcja 311, Instytut Techniki Budowlanej, Warszawa 1991.*

Obliczenia rozprzestrzeniania hałasu wokół zakładu przeprowadzono przy użyciu oprogramowania komputerowego (program SON2 wersja 4 – nr lic. AZ/50012/Sp/12 i pomocniczo - ZEW HAŁAS wersja 4.x. oraz programu Edytor hałasu do edycji wyników końcowych i izolinii).

Oprogramowanie dostosowane jest do obowiązującej metodyki prognozowania klimatu akustycznego wokół zakładów przemysłowych, zawartej w Instrukcji 338/2008 ITB.

Program SON2 oparty jest na modelu obliczeniowym propagacji hałasu przemysłowego zgodnym z normą PN-ISO 9613-2.

Obliczenia przeprowadzono w sieci receptorów wokół inwestycji oraz w punktach zlokalizowanych na granicy najbliższej zabudowy mieszkalnej.

Obrazem graficznym otrzymanych wyników są izolinie poziomu hałasu wykonane na podkładzie mapy ewidencyjnej.

Szczegółowe dane wyjściowe (w tym parametry emitorów hałasu) oraz wyniki obliczeń maksymalnego, równoważnego poziomu dźwięku w sieci punktów obserwacji na terenie i wokół zakładu załączono w formie wydruków komputerowych do opracowania.

Przyjęto dopuszczalny, równoważny poziom dźwięku na terenie obszaru normowanego w wysokości 50 dB(A) - w godzinach 6<sup>00</sup> – 22<sup>00</sup> oraz 40 dB(A) - w godz. 22<sup>00</sup>-6<sup>00</sup>.

### Dane wyjściowe do obliczeń rozprzestrzeniania hałasu

Źródła punktowe, liczba = 21

nrzp	x[m]	y[m]	z[m]	L <sub>pa</sub> [dB]	K <sub>0</sub> [dB]	Źródło emisji hałasu
1	1457,20	995,70	10,00	89,00	0,00	Agregat prądotwórczy – wylot spalin (za tłumikiem)
2	1454,40	985,00	6,00	88,00	3,00	Agregat prądotwórczy – wylot wentylacyjny
3	1454,70	1055,20	12,00	65,00	0,00	Napęd nr 1 mieszadeł komór fermentacyjnych
4	1485,50	1051,10	12,00	65,00	0,00	Napęd nr 2 mieszadeł komór fermentacyjnych
5	1443,40	994,50	6,00	80,00	3,00	Chłodnia wentylatorowa nr 1
6	1463,80	988,50	6,00	80,00	3,00	Chłodnia wentylatorowa nr 2
7	1522,70	1068,40	4,00	85,00	3,00	Pochodnia gazowa
8	1472,60	1071,20	4,00	82,00	3,00	Mikronizer



nrzp	x[m]	y[m]	z[m]	Lpa[dB]	K0[dB]	Źródło emisji hałasu
9	1405,90	1007,00	6,00	73,00	3,00	Wentylator dachowy nr 1 w hali produkcji nawozów
10	1422,00	1002,30	6,00	73,00	3,00	Wentylator dachowy nr 2 w hali produkcji nawozów
11	1680,60	1104,20	1,50	72,20	3,00	Transport na terenie bioelektrowni – emitor zastępczy
12	1626,50	1107,70	1,50	72,20	3,00	Transport na terenie bioelektrowni – emitor zastępczy
13	1568,30	1112,70	1,50	72,20	3,00	Transport na terenie bioelektrowni – emitor zastępczy
14	1503,80	1120,60	1,50	72,20	3,00	Transport na terenie bioelektrowni – emitor zastępczy
15	1447,20	1086,60	1,50	72,20	3,00	Transport na terenie bioelektrowni – emitor zastępczy
16	1411,90	1047,90	1,50	72,20	3,00	Transport na terenie bioelektrowni – emitor zastępczy
17	1385,50	1001,70	1,50	72,20	3,00	Transport na terenie bioelektrowni – emitor zastępczy
18	1435,50	982,50	1,50	72,20	3,00	Transport na terenie bioelektrowni – emitor zastępczy
19	1494,30	964,90	1,50	72,20	3,00	Transport na terenie bioelektrowni – emitor zastępczy
20	1512,30	1018,00	1,50	72,20	3,00	Transport na terenie bioelektrowni – emitor zastępczy
21	1511,00	1076,90	1,50	72,20	3,00	Transport na terenie bioelektrowni – emitor zastępczy

Źródła budynki, liczba = 4

#### Hala agregatów – siłownia:

Dane opisujące krawędzie i wysokość.

nrzb	ax [m]	bx [m]	cx [m]	dx [m]	ay [m]	by [m]	cy [m]	dy [m]	h [m]	h0 [m]
1	1441,5	1439,1	1470,3	1473,0	1000,1	990,2	980,3	991,0	5,0	0,0

Dane opisujące ściany i dach.

nrsc	Lwew [dB]	R [dB]	liczba elem.
1	85,00	37,00	0
2	85,00	37,00	0
3	85,00	37,00	0
4	85,00	37,00	0
5	85,00	31,00	0

#### Hala produkcji nawozów:

nrzb	ax [m]	bx [m]	cx [m]	dx [m]	ay [m]	by [m]	cy [m]	dy [m]	h [m]	h0 [m]
2	1400,1	1395,3	1429,7	1434,3	1018,7	1002,5	991,8	1009,1	5,0	0,0

Dane opisujące ściany i dach.

nrsc	Lwew [dB]	R [dB]	liczba elem.
1	85,00	28,00	0
2	85,00	28,00	0
3	85,00	28,00	0
4	85,00	28,00	0
5	85,00	25,00	0

#### Budynek techniczny (pompy):

nrzb	ax [m]	bx [m]	cx [m]	dx [m]	ay [m]	by [m]	cy [m]	dy [m]	h [m]	h0 [m]
3	1467,1	1466,7	1474,7	1475,6	1060,5	1047,1	1046,2	1060,7	7,4	0,0





Dane opisujące ściany i dach.

nrsc	Lwew [dB]	R [dB]	liczba elem.
1	85,00	43,00	0
2	85,00	43,00	0
3	85,00	43,00	0
4	85,00	43,00	0
5	85,00	31,00	0

**Mikroocyszczalnia - budynek:**

nrzb	ax [m]	bx [m]	cx [m]	dx [m]	ay [m]	by [m]	cy [m]	dy [m]	h [m]	h0 [m]
4	1403,3	1400,8	1423,4	1426,1	1031,7	1020,6	1013,8	1025,3	4,0	0,0

Dane opisujące ściany i dach.

nrsc	Lwew [dB]	R [dB]	liczba elem.
1	85,00	28,00	0
2	85,00	28,00	0
3	85,00	28,00	0
4	85,00	28,00	0
5	85,00	25,00	0

Punkty obserwacji, liczba = 26

nrpo	x[m]	y[m]	z[m]	Ltla[dB]
1	879,30	1008,30	4,00	0,00
2	861,20	992,60	4,00	0,00
3	838,40	976,00	4,00	0,00
4	823,50	1005,10	4,00	0,00
5	806,90	1023,20	4,00	0,00
6	798,30	1065,70	4,00	0,00
7	814,80	969,80	4,00	0,00
8	801,40	994,10	4,00	0,00
9	991,00	1599,70	4,00	0,00
10	865,90	1569,90	4,00	0,00
11	792,80	1512,40	4,00	0,00
12	659,10	1447,20	4,00	0,00
13	2796,20	1298,70	4,00	0,00
14	2801,20	1354,00	4,00	0,00
15	2461,40	1395,60	4,00	0,00
16	2509,20	1393,00	4,00	0,00
17	2559,60	1396,80	4,00	0,00

Siatka punktów obserwacji

xmin[m]	xmax[m]	ymin[m]	ymax[m]	dx[m]	dy[m]	z[m]	Ltla[m]
0,00	3000,00	0,00	2100,00	100,0	100,0	1,50	0,00



#### 4.2.2.2. Wyniki obliczeń.

##### Poziom hałasu na granicy zabudowy mieszkalnej:

nrpo	x[m]	y[m]	z[m]	Ltla[dB]	Lp[dB]
1	879,30	1008,30	4,00	0,00	29,0
2	861,20	992,60	4,00	0,00	28,7
3	838,40	976,00	4,00	0,00	28,3
4	823,50	1005,10	4,00	0,00	28,1
5	806,90	1023,20	4,00	0,00	27,8
6	798,30	1065,70	4,00	0,00	27,7
7	814,80	969,80	4,00	0,00	27,9
8	801,40	994,10	4,00	0,00	27,7
9	991,00	1599,70	4,00	0,00	26,4
10	865,90	1569,90	4,00	0,00	25,6
11	792,80	1512,40	4,00	0,00	25,4
12	659,10	1447,20	4,00	0,00	24,5
13	2796,20	1298,70	4,00	0,00	20,4
14	2801,20	1354,00	4,00	0,00	20,3
15	2461,40	1395,60	4,00	0,00	23,0
16	2509,20	1393,00	4,00	0,00	22,6
17	2559,60	1396,80	4,00	0,00	22,1

##### Poziom hałasu w sieci receptorów:

Nr	x [m]	y [m]	L [dB]
1	0,00	0,00	16,88
2	0,00	100,00	17,19
3	0,00	200,00	17,55
4	0,00	300,00	18,00
5	0,00	400,00	18,28
6	0,00	500,00	18,51
7	0,00	600,00	18,70
8	0,00	700,00	18,90
9	0,00	800,00	19,12
10	0,00	900,00	19,53
11	0,00	1000,00	19,58
12	0,00	1100,00	19,56
13	0,00	1200,00	19,50
14	0,00	1300,00	19,41
15	0,00	1400,00	19,25
16	0,00	1500,00	19,05
17	0,00	1600,00	18,78
18	0,00	1700,00	18,49
19	0,00	1800,00	18,17
20	0,00	1900,00	17,85
21	0,00	2000,00	17,49
22	0,00	2100,00	17,13
23	100,00	0,00	17,43
24	100,00	100,00	17,73
25	100,00	200,00	18,08
26	100,00	300,00	18,57

Nr	x [m]	y [m]	L [dB]
27	100,00	400,00	18,96
28	100,00	500,00	19,18
29	100,00	600,00	19,41
30	100,00	700,00	19,61
31	100,00	800,00	19,83
32	100,00	900,00	20,28
33	100,00	1000,00	20,33
34	100,00	1100,00	20,31
35	100,00	1200,00	20,25
36	100,00	1300,00	20,13
37	100,00	1400,00	20,02
38	100,00	1500,00	19,70
39	100,00	1600,00	19,42
40	100,00	1700,00	19,10
41	100,00	1800,00	18,75
42	100,00	1900,00	18,39
43	100,00	2000,00	18,00
44	100,00	2100,00	17,61
45	200,00	0,00	18,02
46	200,00	100,00	18,31
47	200,00	200,00	18,64
48	200,00	300,00	19,05
49	200,00	400,00	19,56
50	200,00	500,00	19,89
51	200,00	600,00	20,15
52	200,00	700,00	20,36

Nr	x [m]	y [m]	L [dB]
53	200,00	800,00	20,59
54	200,00	900,00	21,07
55	200,00	1000,00	21,13
56	200,00	1100,00	21,11
57	200,00	1200,00	21,04
58	200,00	1300,00	20,90
59	200,00	1400,00	20,69
60	200,00	1500,00	20,40
61	200,00	1600,00	20,08
62	200,00	1700,00	19,72
63	200,00	1800,00	19,35
64	200,00	1900,00	18,93
65	200,00	2000,00	18,52
66	200,00	2100,00	18,10
67	300,00	0,00	18,54
68	300,00	100,00	18,96
69	300,00	200,00	19,28
70	300,00	300,00	19,66
71	300,00	400,00	20,12
72	300,00	500,00	20,68
73	300,00	600,00	20,91
74	300,00	700,00	21,16
75	300,00	800,00	21,40
76	300,00	900,00	21,92
77	300,00	1000,00	21,99
78	300,00	1100,00	21,96

Nr	x [m]	y [m]	L [dB]
79	300,00	1200,00	21,87
80	300,00	1300,00	21,71
81	300,00	1400,00	21,47
82	300,00	1500,00	21,14
83	300,00	1600,00	20,78
84	300,00	1700,00	20,38
85	300,00	1800,00	19,94
86	300,00	1900,00	19,50
87	300,00	2000,00	19,05
88	300,00	2100,00	18,60
89	400,00	0,00	18,97
90	400,00	100,00	19,55
91	400,00	200,00	19,97
92	400,00	300,00	20,35
93	400,00	400,00	20,80
94	400,00	500,00	21,38
95	400,00	600,00	21,76
96	400,00	700,00	22,03
97	400,00	800,00	22,27
98	400,00	900,00	22,54
99	400,00	1000,00	22,91
100	400,00	1100,00	22,88
101	400,00	1200,00	22,77
102	400,00	1300,00	22,62
103	400,00	1400,00	22,27
104	400,00	1500,00	21,91



Nr	x [m]	y [m]	L [dB]
105	400,00	1600,00	21,49
106	400,00	1700,00	21,05
107	400,00	1800,00	20,57
108	400,00	1900,00	20,08
109	400,00	2000,00	19,59
110	400,00	2100,00	19,09
111	500,00	0,00	19,45
112	500,00	100,00	20,03
113	500,00	200,00	20,65
114	500,00	300,00	21,09
115	500,00	400,00	21,52
116	500,00	500,00	22,05
117	500,00	600,00	22,68
118	500,00	700,00	22,97
119	500,00	800,00	23,23
120	500,00	900,00	23,53
121	500,00	1000,00	23,91
122	500,00	1100,00	23,87
123	500,00	1200,00	23,75
124	500,00	1300,00	23,51
125	500,00	1400,00	23,15
126	500,00	1500,00	22,73
127	500,00	1600,00	22,25
128	500,00	1700,00	21,73
129	500,00	1800,00	21,21
130	500,00	1900,00	20,67
131	500,00	2000,00	20,13
132	500,00	2100,00	19,59
133	600,00	0,00	19,91
134	600,00	100,00	20,56
135	600,00	200,00	21,19
136	600,00	300,00	22,09
137	600,00	400,00	22,34
138	600,00	500,00	22,86
139	600,00	600,00	23,54
140	600,00	700,00	23,97
141	600,00	800,00	24,27
142	600,00	900,00	24,58
143	600,00	1000,00	25,02
144	600,00	1100,00	24,97
145	600,00	1200,00	24,81
146	600,00	1300,00	24,51
147	600,00	1400,00	24,07
148	600,00	1500,00	23,57
149	600,00	1600,00	23,04
150	600,00	1700,00	22,45
151	600,00	1800,00	21,86
152	600,00	1900,00	21,26
153	600,00	2000,00	20,67
154	600,00	2100,00	20,11
155	700,00	0,00	20,42
156	700,00	100,00	21,07
157	700,00	200,00	21,79

Nr	x [m]	y [m]	L [dB]
158	700,00	300,00	22,51
159	700,00	400,00	23,25
160	700,00	500,00	23,77
161	700,00	600,00	24,37
162	700,00	700,00	25,10
163	700,00	800,00	25,43
164	700,00	900,00	25,75
165	700,00	1000,00	26,24
166	700,00	1100,00	26,17
167	700,00	1200,00	25,97
168	700,00	1300,00	25,57
169	700,00	1400,00	25,06
170	700,00	1500,00	24,47
171	700,00	1600,00	23,83
172	700,00	1700,00	23,18
173	700,00	1800,00	22,52
174	700,00	1900,00	21,86
175	700,00	2000,00	21,23
176	700,00	2100,00	20,58
177	800,00	0,00	20,98
178	800,00	100,00	21,64
179	800,00	200,00	22,37
180	800,00	300,00	23,19
181	800,00	400,00	24,01
182	800,00	500,00	24,80
183	800,00	600,00	25,37
184	800,00	700,00	26,21
185	800,00	800,00	26,72
186	800,00	900,00	27,07
187	800,00	1000,00	27,61
188	800,00	1100,00	27,53
189	800,00	1200,00	27,25
190	800,00	1300,00	26,73
191	800,00	1400,00	26,11
192	800,00	1500,00	25,40
193	800,00	1600,00	24,67
194	800,00	1700,00	23,92
195	800,00	1800,00	23,17
196	800,00	1900,00	22,46
197	800,00	2000,00	21,73
198	800,00	2100,00	21,02
199	900,00	0,00	21,93
200	900,00	100,00	22,34
201	900,00	200,00	23,03
202	900,00	300,00	23,84
203	900,00	400,00	24,75
204	900,00	500,00	25,73
205	900,00	600,00	26,57
206	900,00	700,00	27,31
207	900,00	800,00	28,17
208	900,00	900,00	28,59
209	900,00	1000,00	29,18
210	900,00	1100,00	29,08

Nr	x [m]	y [m]	L [dB]
211	900,00	1200,00	28,68
212	900,00	1300,00	28,00
213	900,00	1400,00	27,24
214	900,00	1500,00	26,39
215	900,00	1600,00	25,52
216	900,00	1700,00	24,68
217	900,00	1800,00	23,84
218	900,00	1900,00	23,01
219	900,00	2000,00	22,21
220	900,00	2100,00	21,44
221	1000,00	0,00	22,14
222	1000,00	100,00	23,01
223	1000,00	200,00	23,80
224	1000,00	300,00	24,65
225	1000,00	400,00	25,54
226	1000,00	500,00	26,60
227	1000,00	600,00	27,76
228	1000,00	700,00	28,70
229	1000,00	800,00	29,65
230	1000,00	900,00	30,38
231	1000,00	1000,00	31,03
232	1000,00	1100,00	30,89
233	1000,00	1200,00	30,27
234	1000,00	1300,00	29,41
235	1000,00	1400,00	28,42
236	1000,00	1500,00	27,39
237	1000,00	1600,00	26,39
238	1000,00	1700,00	25,40
239	1000,00	1800,00	24,43
240	1000,00	1900,00	23,51
241	1000,00	2000,00	22,64
242	1000,00	2100,00	21,81
243	1100,00	0,00	22,47
244	1100,00	100,00	23,43
245	1100,00	200,00	24,43
246	1100,00	300,00	25,50
247	1100,00	400,00	26,49
248	1100,00	500,00	27,55
249	1100,00	600,00	28,84
250	1100,00	700,00	30,30
251	1100,00	800,00	31,41
252	1100,00	900,00	32,58
253	1100,00	1000,00	33,06
254	1100,00	1100,00	33,02
255	1100,00	1200,00	32,12
256	1100,00	1300,00	30,93
257	1100,00	1400,00	29,66
258	1100,00	1500,00	28,42
259	1100,00	1600,00	27,20
260	1100,00	1700,00	26,05
261	1100,00	1800,00	24,97
262	1100,00	1900,00	23,96
263	1100,00	2000,00	23,02

Nr	x [m]	y [m]	L [dB]
264	1100,00	2100,00	22,14
265	1200,00	0,00	22,76
266	1200,00	100,00	23,74
267	1200,00	200,00	24,80
268	1200,00	300,00	25,98
269	1200,00	400,00	27,29
270	1200,00	500,00	28,73
271	1200,00	600,00	30,07
272	1200,00	700,00	31,71
273	1200,00	800,00	33,80
274	1200,00	900,00	35,14
275	1200,00	1000,00	36,03
276	1200,00	1100,00	35,23
277	1200,00	1200,00	34,27
278	1200,00	1300,00	32,55
279	1200,00	1400,00	30,90
280	1200,00	1500,00	29,33
281	1200,00	1600,00	27,90
282	1200,00	1700,00	26,60
283	1200,00	1800,00	25,42
284	1200,00	1900,00	24,31
285	1200,00	2000,00	23,31
286	1200,00	2100,00	22,38
287	1300,00	0,00	22,98
288	1300,00	100,00	24,01
289	1300,00	200,00	25,13
290	1300,00	300,00	26,35
291	1300,00	400,00	27,76
292	1300,00	500,00	29,36
293	1300,00	600,00	31,20
294	1300,00	700,00	33,26
295	1300,00	800,00	35,77
296	1300,00	900,00	38,70
297	1300,00	1000,00	40,56
298	1300,00	1100,00	38,71
299	1300,00	1200,00	36,65
300	1300,00	1300,00	34,16
301	1300,00	1400,00	31,96
302	1300,00	1500,00	30,09
303	1300,00	1600,00	28,45
304	1300,00	1700,00	27,01
305	1300,00	1800,00	25,74
306	1300,00	1900,00	24,59
307	1300,00	2000,00	23,56
308	1300,00	2100,00	22,59
309	1400,00	0,00	23,08
310	1400,00	100,00	24,13
311	1400,00	200,00	25,29
312	1400,00	300,00	26,58
313	1400,00	400,00	28,05
314	1400,00	500,00	29,75
315	1400,00	600,00	31,81
316	1400,00	700,00	34,36



Nr	x [m]	y [m]	L [dB]
317	1400,00	800,00	37,85
318	1400,00	900,00	43,09
319	1400,00	1000,00	52,91
320	1400,00	1100,00	44,03
321	1400,00	1200,00	38,94
322	1400,00	1300,00	35,35
323	1400,00	1400,00	32,68
324	1400,00	1500,00	30,58
325	1400,00	1600,00	28,81
326	1400,00	1700,00	27,29
327	1400,00	1800,00	25,98
328	1400,00	1900,00	24,79
329	1400,00	2000,00	23,71
330	1400,00	2100,00	22,72
331	1500,00	0,00	23,10
332	1500,00	100,00	24,15
333	1500,00	200,00	25,31
334	1500,00	300,00	26,61
335	1500,00	400,00	28,09
336	1500,00	500,00	29,80
337	1500,00	600,00	31,86
338	1500,00	700,00	34,46
339	1500,00	800,00	38,01
340	1500,00	900,00	43,70
341	1500,00	1000,00	49,23
342	1500,00	1100,00	48,73
343	1500,00	1200,00	39,22
344	1500,00	1300,00	35,67
345	1500,00	1400,00	32,83
346	1500,00	1500,00	30,65
347	1500,00	1600,00	28,85
348	1500,00	1700,00	27,31
349	1500,00	1800,00	26,03
350	1500,00	1900,00	24,83
351	1500,00	2000,00	23,75
352	1500,00	2100,00	22,76
353	1600,00	0,00	23,04
354	1600,00	100,00	24,07
355	1600,00	200,00	25,21
356	1600,00	300,00	26,48
357	1600,00	400,00	27,91
358	1600,00	500,00	29,55
359	1600,00	600,00	31,46
360	1600,00	700,00	33,88
361	1600,00	800,00	36,59
362	1600,00	900,00	39,71
363	1600,00	1000,00	42,24
364	1600,00	1100,00	43,33
365	1600,00	1200,00	38,43
366	1600,00	1300,00	34,94
367	1600,00	1400,00	32,40
368	1600,00	1500,00	29,94
369	1600,00	1600,00	28,18

Nr	x [m]	y [m]	L [dB]
370	1600,00	1700,00	26,74
371	1600,00	1800,00	25,41
372	1600,00	1900,00	24,65
373	1600,00	2000,00	23,59
374	1600,00	2100,00	22,62
375	1700,00	0,00	22,89
376	1700,00	100,00	23,90
377	1700,00	200,00	25,00
378	1700,00	300,00	26,37
379	1700,00	400,00	27,68
380	1700,00	500,00	29,14
381	1700,00	600,00	30,76
382	1700,00	700,00	32,55
383	1700,00	800,00	34,48
384	1700,00	900,00	36,33
385	1700,00	1000,00	37,60
386	1700,00	1100,00	40,85
387	1700,00	1200,00	35,88
388	1700,00	1300,00	33,50
389	1700,00	1400,00	31,53
390	1700,00	1500,00	29,68
391	1700,00	1600,00	28,15
392	1700,00	1700,00	26,79
393	1700,00	1800,00	25,18
394	1700,00	1900,00	24,00
395	1700,00	2000,00	22,96
396	1700,00	2100,00	22,03
397	1800,00	0,00	22,84
398	1800,00	100,00	23,79
399	1800,00	200,00	24,80
400	1800,00	300,00	25,90
401	1800,00	400,00	27,06
402	1800,00	500,00	28,32
403	1800,00	600,00	29,67
404	1800,00	700,00	31,08
405	1800,00	800,00	32,46
406	1800,00	900,00	33,61
407	1800,00	1000,00	34,31
408	1800,00	1100,00	34,28
409	1800,00	1200,00	33,27
410	1800,00	1300,00	31,78
411	1800,00	1400,00	30,28
412	1800,00	1500,00	28,90
413	1800,00	1600,00	27,49
414	1800,00	1700,00	26,25
415	1800,00	1800,00	25,12
416	1800,00	1900,00	24,09
417	1800,00	2000,00	23,20
418	1800,00	2100,00	21,87
419	1900,00	0,00	22,51
420	1900,00	100,00	23,40
421	1900,00	200,00	24,31
422	1900,00	300,00	25,30

Nr	x [m]	y [m]	L [dB]
423	1900,00	400,00	26,33
424	1900,00	500,00	27,42
425	1900,00	600,00	28,55
426	1900,00	700,00	29,64
427	1900,00	800,00	30,64
428	1900,00	900,00	31,42
429	1900,00	1000,00	31,81
430	1900,00	1100,00	31,70
431	1900,00	1200,00	31,11
432	1900,00	1300,00	30,12
433	1900,00	1400,00	29,01
434	1900,00	1500,00	27,86
435	1900,00	1600,00	26,75
436	1900,00	1700,00	25,71
437	1900,00	1800,00	24,61
438	1900,00	1900,00	23,66
439	1900,00	2000,00	22,75
440	1900,00	2100,00	21,91
441	2000,00	0,00	22,11
442	2000,00	100,00	22,91
443	2000,00	200,00	23,75
444	2000,00	300,00	24,63
445	2000,00	400,00	25,55
446	2000,00	500,00	26,48
447	2000,00	600,00	27,41
448	2000,00	700,00	28,27
449	2000,00	800,00	29,02
450	2000,00	900,00	29,58
451	2000,00	1000,00	29,81
452	2000,00	1100,00	29,71
453	2000,00	1200,00	29,32
454	2000,00	1300,00	28,62
455	2000,00	1400,00	27,75
456	2000,00	1500,00	26,82
457	2000,00	1600,00	25,90
458	2000,00	1700,00	24,98
459	2000,00	1800,00	24,11
460	2000,00	1900,00	23,24
461	2000,00	2000,00	22,34
462	2000,00	2100,00	21,54
463	2100,00	0,00	21,66
464	2100,00	100,00	22,39
465	2100,00	200,00	23,15
466	2100,00	300,00	23,94
467	2100,00	400,00	24,75
468	2100,00	500,00	25,55
469	2100,00	600,00	26,30
470	2100,00	700,00	26,99
471	2100,00	800,00	27,54
472	2100,00	900,00	27,97
473	2100,00	1000,00	28,14
474	2100,00	1100,00	28,05
475	2100,00	1200,00	27,75

Nr	x [m]	y [m]	L [dB]
476	2100,00	1300,00	27,24
477	2100,00	1400,00	26,57
478	2100,00	1500,00	25,81
479	2100,00	1600,00	25,01
480	2100,00	1700,00	24,23
481	2100,00	1800,00	23,43
482	2100,00	1900,00	22,70
483	2100,00	2000,00	21,94
484	2100,00	2100,00	21,14
485	2200,00	0,00	21,17
486	2200,00	100,00	21,85
487	2200,00	200,00	22,54
488	2200,00	300,00	23,24
489	2200,00	400,00	23,94
490	2200,00	500,00	24,62
491	2200,00	600,00	25,25
492	2200,00	700,00	25,81
493	2200,00	800,00	26,25
494	2200,00	900,00	26,57
495	2200,00	1000,00	26,69
496	2200,00	1100,00	26,62
497	2200,00	1200,00	26,39
498	2200,00	1300,00	26,00
499	2200,00	1400,00	25,47
500	2200,00	1500,00	24,83
501	2200,00	1600,00	24,17
502	2200,00	1700,00	23,48
503	2200,00	1800,00	22,78
504	2200,00	1900,00	22,08
505	2200,00	2000,00	21,40
506	2200,00	2100,00	20,76
507	2300,00	0,00	20,68
508	2300,00	100,00	21,30
509	2300,00	200,00	21,92
510	2300,00	300,00	22,54
511	2300,00	400,00	23,15
512	2300,00	500,00	23,73
513	2300,00	600,00	24,26
514	2300,00	700,00	24,72
515	2300,00	800,00	25,08
516	2300,00	900,00	25,33
517	2300,00	1000,00	25,42
518	2300,00	1100,00	25,35
519	2300,00	1200,00	25,17
520	2300,00	1300,00	24,87
521	2300,00	1400,00	24,43
522	2300,00	1500,00	23,92
523	2300,00	1600,00	23,33
524	2300,00	1700,00	22,73
525	2300,00	1800,00	22,12
526	2300,00	1900,00	21,49
527	2300,00	2000,00	20,86
528	2300,00	2100,00	20,26



Nr	x [m]	y [m]	L [dB]	Nr	x [m]	y [m]	L [dB]	Nr	x [m]	y [m]	L [dB]	Nr	x [m]	y [m]	L [dB]
529	2400,00	0,00	20,17	568	2500,00	1700,00	21,28	607	2700,00	1200,00	21,26	646	2900,00	700,00	19,57
530	2400,00	100,00	20,74	569	2500,00	1800,00	20,79	608	2700,00	1300,00	21,11	647	2900,00	800,00	19,71
531	2400,00	200,00	21,29	570	2500,00	1900,00	20,30	609	2700,00	1400,00	20,91	648	2900,00	900,00	19,77
532	2400,00	300,00	21,85	571	2500,00	2000,00	19,79	610	2700,00	1500,00	20,62	649	2900,00	1000,00	19,81
533	2400,00	400,00	22,37	572	2500,00	2100,00	19,27	611	2700,00	1600,00	20,30	650	2900,00	1100,00	19,77
534	2400,00	500,00	22,87	573	2600,00	0,00	19,16	612	2700,00	1700,00	19,95	651	2900,00	1200,00	19,70
535	2400,00	600,00	23,32	574	2600,00	100,00	19,62	613	2700,00	1800,00	19,54	652	2900,00	1300,00	19,58
536	2400,00	700,00	23,69	575	2600,00	200,00	20,06	614	2700,00	1900,00	19,13	653	2900,00	1400,00	19,43
537	2400,00	800,00	24,01	576	2600,00	300,00	20,49	615	2700,00	2000,00	18,70	654	2900,00	1500,00	19,22
538	2400,00	900,00	24,21	577	2600,00	400,00	20,90	616	2700,00	2100,00	18,26	655	2900,00	1600,00	18,96
539	2400,00	1000,00	24,27	578	2600,00	500,00	21,27	617	2800,00	0,00	18,13	656	2900,00	1700,00	18,69
540	2400,00	1100,00	24,21	579	2600,00	600,00	21,62	618	2800,00	100,00	18,51	657	2900,00	1800,00	18,39
541	2400,00	1200,00	24,06	580	2600,00	700,00	21,89	619	2800,00	200,00	18,87	658	2900,00	1900,00	18,03
542	2400,00	1300,00	23,82	581	2600,00	800,00	22,12	620	2800,00	300,00	19,20	659	2900,00	2000,00	17,68
543	2400,00	1400,00	23,46	582	2600,00	900,00	22,24	621	2800,00	400,00	19,53	660	2900,00	2100,00	17,31
544	2400,00	1500,00	23,02	583	2600,00	1000,00	22,28	622	2800,00	500,00	19,83	661	3000,00	0,00	17,13
545	2400,00	1600,00	22,51	584	2600,00	1100,00	22,23	623	2800,00	600,00	20,06	662	3000,00	100,00	17,45
546	2400,00	1700,00	22,00	585	2600,00	1200,00	22,12	624	2800,00	700,00	20,30	663	3000,00	200,00	17,73
547	2400,00	1800,00	21,46	586	2600,00	1300,00	21,95	625	2800,00	800,00	20,46	664	3000,00	300,00	18,01
548	2400,00	1900,00	20,90	587	2600,00	1400,00	21,71	626	2800,00	900,00	20,53	665	3000,00	400,00	18,27
549	2400,00	2000,00	20,33	588	2600,00	1500,00	21,38	627	2800,00	1000,00	20,58	666	3000,00	500,00	18,52
550	2400,00	2100,00	19,76	589	2600,00	1600,00	21,01	628	2800,00	1100,00	20,54	667	3000,00	600,00	18,70
551	2500,00	0,00	19,66	590	2600,00	1700,00	20,58	629	2800,00	1200,00	20,45	668	3000,00	700,00	18,88
552	2500,00	100,00	20,18	591	2600,00	1800,00	20,16	630	2800,00	1300,00	20,32	669	3000,00	800,00	19,00
553	2500,00	200,00	20,68	592	2600,00	1900,00	19,70	631	2800,00	1400,00	20,15	670	3000,00	900,00	19,05
554	2500,00	300,00	21,16	593	2600,00	2000,00	19,23	632	2800,00	1500,00	19,90	671	3000,00	1000,00	19,09
555	2500,00	400,00	21,63	594	2600,00	2100,00	18,78	633	2800,00	1600,00	19,62	672	3000,00	1100,00	19,05
556	2500,00	500,00	22,05	595	2700,00	0,00	18,64	634	2800,00	1700,00	19,31	673	3000,00	1200,00	18,99
557	2500,00	600,00	22,44	596	2700,00	100,00	19,06	635	2800,00	1800,00	18,95	674	3000,00	1300,00	18,88
558	2500,00	700,00	22,74	597	2700,00	200,00	19,46	636	2800,00	1900,00	18,57	675	3000,00	1400,00	18,74
559	2500,00	800,00	23,02	598	2700,00	300,00	19,83	637	2800,00	2000,00	18,18	676	3000,00	1500,00	18,57
560	2500,00	900,00	23,18	599	2700,00	400,00	20,20	638	2800,00	2100,00	17,79	677	3000,00	1600,00	18,34
561	2500,00	1000,00	23,23	600	2700,00	500,00	20,53	639	2900,00	0,00	17,63	678	3000,00	1700,00	18,09
562	2500,00	1100,00	23,18	601	2700,00	600,00	20,81	640	2900,00	100,00	17,97	679	3000,00	1800,00	17,82
563	2500,00	1200,00	23,05	602	2700,00	700,00	21,06	641	2900,00	200,00	18,29	680	3000,00	1900,00	17,51
564	2500,00	1300,00	22,86	603	2700,00	800,00	21,26	642	2900,00	300,00	18,59	681	3000,00	2000,00	17,18
565	2500,00	1400,00	22,55	604	2700,00	900,00	21,37	643	2900,00	400,00	18,88	682	3000,00	2100,00	16,85
566	2500,00	1500,00	22,18	605	2700,00	1000,00	21,40	644	2900,00	500,00	19,16				
567	2500,00	1600,00	21,76	606	2700,00	1100,00	21,35	645	2900,00	600,00	19,38				

## Wnioski:

Analiza wykazała, że nie wystąpią przekroczenia norm dopuszczalnych na poziomie terenu i zabudowy mieszkalnej, zarówno w ciągu dnia (50 dB), jak i w godzinach nocnych (40 dB).

Maksymalny poziom hałasu na granicy najbliższych terenów chronionych akustycznie (zabudowy mieszkalnej) wyniesie 29,0 dB.



### 4.2.3. Gospodarka wodno-ściekowa.

#### 4.2.3.1. Przewidywane oddziaływanie na środowisko.

Ze względu na brak negatywnego oddziaływania ścieków na wody powierzchniowe oraz środowisko gruntowo-wodne - nie wystąpi uciążliwość dla środowiska związana z emisją ścieków z terenu zakładu. Sposób postępowania ze ściekami będzie zgodny z wymogami ustawy Prawo wodne z dn. 18-07-2001 (Dz.U. nr 115, poz. 1229 z późn. zm.) i obowiązującymi przepisami wykonawczymi.

Przewiduje się, że w pierwszym etapie woda dostarczana będzie z sieci wodociągowej. Jest to warunek konieczny na etapie rozruchu instalacji. Docelowo, woda wykorzystywana będzie w systemie zamkniętym, z ewentualnym dopełnieniem instalacji w ilości ok.  $6,8 \text{ m}^3/\text{d}$  (po uwzględnieniu zużycia wody na potrzeby bytowo-socjalne), pomniejszone o ilość dostarczanych wód opadowych.

Z wyliczeń bilansowych wynika, że w 90 % wodnym roztworze substratów przeznaczonych do biogazowania, znajdujących się w komorze fermentacyjnej, zawarta będzie woda w ilości ok.  $231,8 \text{ m}^3/\text{d}$ , wprowadzona w ciąg doby jako woda zewnętrzna oraz woda zawarta w biomase. Przy założeniu ciągłej pracy instalacji średnia godzinowa ilość wody w zamkniętym obiegu technologicznym Bioelektrowni wynosi więc  $9,66 \text{ m}^3/\text{h}$  wody. Woda „pracując” w cyklu zamkniętym generuje ewentualny dobowy zrzut na mikroocyszczalnię w ilości ok.  $26,4 \text{ m}^3/\text{d}$  (ok.  $1,1 \text{ m}^3/\text{h}$ ).

Mikroocyszczalnia skonstruowana będzie na bazie technologii odwróconej osmozy, co pozwala na uzyskanie odcieku o klasie jakości nie gorszej niż II/I (stan dobry lub bardzo dobry)<sup>38</sup>. W sytuacji ulokowania na wylocie kompletnej stacji uzdatniania wody, istnieje możliwość uzyskania w ten sposób wody zdatnej do picia, nawet gdyby jednym z substratów była gnojowica czy też gnojówka.

Rozwiązanie to jest nowatorskim spojrzeniem na zachodzące w bioelektrowni procesy biotechnologiczne, umożliwiającym zastosowanie optymalnych rozwiązań nawet w przypadku niepożądanych zaburzeń zakładanego rytmu procesowego.

Zgodnie z WZTE, żadna ze znanych autorom opracowania inwestycji z dziedziny energetyki biogazowej nie jest obecnie wyposażona w tego typu mikroocyszczalnię i bioelektrownia w Skarbimierzu ma szansę być pod tym względem rozwiązaniem pionierskim w skali co najmniej europejskiej.

W przypadku wody zużywanej do celów produkcyjnych, przewiduje się docelowo całkowitą recyrkulację roztworu do procesów technologicznych w bioelektrowni, po przeprowadzeniu dodatkowej filtracji w instalacji odwróconej osmozy (co pozwoli na bezściekową produkcję).

Zastosowana w bioelektrowni konfiguracja oczyszczania ewentualnego zrzutu wody nadosadowej (w przypadku zagrożenia przekroczenia progu azotowego w komorze fermentacyjnej) jest najbardziej optymalna z punktu widzenia uzyskanego efektu środowiskowego, ponieważ pozwala na odzyskanie z filtrów oczyszczalni koncentratu retentatu, bogatego w materiał organiczny i azot oraz wykorzystanie ich przy produkcji granulowanego substytutu nawozu organicznego.

Dodatkowe źródło zasilania w wodę produkcyjną mogą stanowić zbierane w sposób kontrolowany odcieki z kiszzonek. Zabezpieczenie środowiska gruntowo-wodnego przed ewentualnymi, niekontrolowanymi odciekami z kiszzonek (niekontrolowaną emisją odcieków do środowiska gruntowo-wodnego) w miejscu ich rozładunku będzie stanowiła szczelna posadzka, składająca się np. z kilku warstw izolacji oraz (jako ostatniej warstwy) - wodoodpornego betonu pokrytego szczelną i trwałą

<sup>38</sup> Wg klasyfikacji przyjętej w Ramowej Dyrektywie Wodnej. Bardzo dobry stan wód (klasa I) oznacza, że elementy biologiczne mają mają charakter naturalny, niezakłócony lub nieznacznie zakłócony, a elementy fizyczno-chemiczne i hydromorfologiczne nie wykazują wpływu człowieka lub wykazują niewielki wpływ. W przypadku zanieczyszczeń syntetycznych oznacza to, że ich poziom powinien być niewykrywalny lub bliski zeru. Struktura biocenozy, dynamika ewentualnych zakwitów i chemizm wód powinny odpowiadać warunkom naturalnym, w zależności od typu cieku lub zbiornika. Dobry stan wód (klasa II) oznacza, że występują jedynie niewielkie odchylenia od charakteru naturalnego.



warstwą wylewaną z żywic epoksydowych, chemoodpornych. Posadzki wyposażone będą w system odprowadzania odcieków i wykonane z lekkim spadem, w celu skierowania zbieranych odcieków za pośrednictwem studzienki zbiorczej do komór fermentacyjnych.

Do zasilania wody obiegowej mogą być również wykorzystane wody opadowe zbierane z powierzchni infrastruktury drogowej, parkingów, placów manewrowych, miejsc rozładunku i załadunku surowców oraz wyprodukowanych nawozów, które po unieszkodliwieniu (oczyszczeniu) w separatorze koalescencyjnym mogą być gromadzone w zbiorniku wód deszczowych, jak również wody umownie „czyste” zbierane z dachów budynków, które mogą być używane do podlewania trawników i zieleni lub wprowadzane bezpośrednio do obiegu wody w bioelektrowni.

Nadmiar recykulowanej wody może być wykorzystany do celów porządkowych lub przeciwpożarowych. Z bioelektrowni można również odprowadzić ewentualną nadprodukcję oczyszczonej w mikrooczyszczalni wody nadosadowej do cieku powierzchniowego (np. do odległego o około 100 m rowu melioracyjnego będącego dopływem rzeczki Wieprzec, wymaga to jednak wykonania przepustu pod torami kolejowymi).

#### **4.2.3.2. Analiza wpływu realizacji planowanego przedsięwzięcia na osiągnięcie celów środowiskowych zawartych w planach gospodarowania wodami na obszarze dorzecza.**

Z uwagi na zastosowanie w procesie technologicznym zamkniętych obiegu wody oraz zastosowanie do oczyszczania wody nadosadowej mikrooczyszczalni skonstruowanej na bazie technologii odwróconej osmozy, jak również brak negatywnego oddziaływania z tego tytułu na wody powierzchniowe i środowisko gruntowo-wodne - planowana gospodarka wodno-ściekowa, prowadzona na terenie projektowanej inwestycji w Skarbimierzu nie będzie również stanowiła w przyszłości przeszkody w osiągnięciu celów środowiskowych zawartych w planach gospodarowania wodami na obszarze dorzecza Odry i nie będzie miała wpływu na te plany.

Obszar przedsięwzięcia odwadniany jest przez powierzchniowy spływ wody do lokalnego cieku i dalej do Pępickiego Potoku oraz zlokalizowany jest w obrębie zlewni: III rzędu: Pępickiego Potoku; II rzędu: rzeki Oława; I rzędu: rzeki Odra.

W tabeli zamieszczonej na kolejnych stronach niniejszego pisma przedstawiono analizę wpływu przedsięwzięcia na osiągnięcie celów środowiskowych zawartych w planach gospodarowania wodami na obszarze dorzecza wraz z uwzględnieniem usytuowania przedsięwzięcia względem zlewni i jednolitych części wód powierzchniowych i podziemnych.

Wykładnia prawna powyższej analizy, określająca również jej zakres zawarta jest w transpozycji przepisów wspólnotowych w zakresie polityki wodnej UE, zmieniającej przepisy m. in. ustawy Prawo wodne z dnia 18 lipca 2001 r. (Dz. U. z 2012 r., poz. 145 j.t.) i uwzględniającej obowiązujące dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady w tym zakresie<sup>39</sup>.

<sup>39</sup> 1. Dyrektywa 2000/60/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 23 października 2000 r. ustanawiająca ramy wspólnotowego działania w dziedzinie polityki wodnej (Dz. Urz. WE L327 z 22.12.2000), tzw. „Ramowa Dyrektywa Wodna”, 2. Dyrektywa 2006/118/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 12 grudnia 2006 r. w sprawie ochrony wód podziemnych przed zanieczyszczeniem i pogorszeniem ich stanu (Dz. U. UE L372 z 27.12.2006), 3. Dyrektywa 2007/60/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 23 października 2007 r. w sprawie oceny ryzyka powodziowego i zarządzania nim (Dz. U. UE L 288 z 6.11.2007), tzw. „Dyrektywa Powodziowa”.



Analiza wpływu przedsięwzięcia na osiągnięcie celów środowiskowych			
<b>Jednolita część wód powierzchniowych (JCWP)<sup>40</sup> :</b>	<i>Europejski kod JCWP:</i>	PLRW6000161334659	
	<i>Nazwa JCWP:</i>	Psarski Potok	
	<i>Typ:</i>	potok nizinny lessowo-gliniasty	
<b>Lokalizacja:</b>	<i>Miejscowość:</i>	Skarbimierz - Osiedle	
	<i>Scalona część wód powierzchniowych<sup>41</sup>:</i>	<i>Kod:</i>	SO918
		<i>Nazwa:</i>	kanal przerzutowy Nysa - Oława
	<i>Region wodny:</i>	Środkowa Odra	
	<i>Obszar dorzecza:</i>	<i>Kod:</i>	6000
		<i>Nazwa:</i>	Obszar dorzecza Odry
	<i>Zlewnia bilansowa:</i>	Nysa Kłodzka	
<b>Charakterystyka JCWP</b>	<i>Obszar działania: właściwych władz:</i>	RZGW Wrocław	
	<i>Status:</i>	silnie zmieniona część wód (SZCW <sup>42</sup> )	
	<i>Ocena stanu:</i>	dobry	
	<i>Ocena ryzyka nieosiągnięcia celów środowiskowych:</i>	niezagrożona	
	<i>Derogacje (odstępstwa od osiągnięcia celów środowisk.):</i>	-	
<b>Cele środowiskowe</b>	<i>Stan i potencjał ekologiczny:</i>	<i>Uzasadnienie derogacji:</i>	-
	<i>Stan chemiczny:</i>	<i>Planowany:</i>	Nowe modyfikacje (art. 4 (7) RDW) <sup>43</sup>
		<i>Wpływ przedsięwzięcia na osiągnięcie planowanego celu środowiskowego:</i>	Planowane przedsięwzięcie nie będzie miało wpływu na aktualny stan i jakość wód powierzchniowych, a tym samym na osiągnięcie planowanego celu środowiskowego.
		<i>Planowany:</i>	Nowe modyfikacje (art. 4 (7) RDW)
		<i>Wpływ przedsięwzięcia na osiągnięcie planowanego celu środowiskowego:</i>	Planowane przedsięwzięcie nie będzie miało wpływu na aktualny stan i jakość wód

<sup>40</sup> Jednolita część wód powierzchniowych (JCWP) oznacza oddzielny i znaczący element wód powierzchniowych (jezioro lub inny naturalny zbiornik wodny, sztuczny zbiornik wodny, rzeka, struga, strumień, potok, kanał, lub inna część, morskie wody wewnętrzne, wody przejściowe lub wody przybrzeżne).

<sup>41</sup> Scalona część wód powierzchniowych (SCWP) to jednolite części wód, które zostały zgrupowane na potrzeby opracowania planów gospodarowania wodami i ich aktualizacje.

<sup>42</sup> Silnie zmieniona część wód (SZCW), art. 38 d pkt 2 ustawy Prawo wodne

<sup>43</sup> Zgodnie z art. 38d pkt 2 ustawy Prawo wodne - **celem środowiskowym dla silnie zmienionych jednolitych części wód powierzchniowych** jest ochrona tych wód oraz poprawa ich potencjału i stanu, tak aby osiągnąć dobry potencjał ekologiczny i dobry stan chemiczny sztucznych i silnie zmienionych jednolitych części wód powierzchniowych.





Analiza wpływu przedsięwzięcia na osiągnięcie celów środowiskowych			
		nego celu środowiskowego:	powierzchniowych, a tym samym na osiągnięcie planowanego celu środowiskowego.
<b>Jednolita część wód podziemnych (JCWPd)<sup>44</sup>:</b>	Europejski kod JCWPd:	PLGW631093	
	Nazwa JCWPd:	93	
<b>Lokalizacja:</b>	Miejscowość:	Skarbimierz - Osiedle	
	Region wodny:	Środkowa Odra	
	Obszar dorzecza:	Kod:	6000
		Nazwa:	Obszar dorzecza Odry
	Obszar działania: właściwych władz:	RZGW Wrocław	
<b>Charakterystyka JCWPd</b>	Ocena stanu:	ilościowego:	dobry
		chemicznego:	dobry
	Ocena ryzyka nieosiągnięcia celów środowiskowych:	niezagrożona	
	Derogacje (odstępstwa od osiągnięcia celów środowisk.):	-	
	Uzasadnienie derogacji:	-	
<b>Cele środowiskowe:</b>	Stan ilościowy:	Planowany:	mniej rygorystyczne cele środowiskowe <sup>45</sup> (art. 4(5) RDW)
		Wpływ przedsięwzięcia na osiągnięcie planowanego celu środowiskowego:	Planowane przedsięwzięcie nie będzie miało wpływu na aktualny stan i jakość wód powierzchniowych, a tym samym na osiągnięcie planowanego celu środowiskowego.
	Stan chemiczny:	Planowany:	mniej rygorystyczne cele środowiskowe (art. 4(5) RDW)
		Wpływ przedsięwzięcia na osiągnięcie planowa-	Planowane przedsięwzięcie nie będzie miało wpływu na aktualny stan i jakość wód

<sup>44</sup> Jednolita część wód podziemnych (JCWPd) oznacza określoną objętość wód podziemnych występującą w warstwie wodonośnej lub zespole warstw wodonośnych.

<sup>45</sup> Zgodnie z art. 38e pkt 1 ustawy Prawo wodne - celem środowiskowym dla jednolitych części wód podziemnych 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. Realizując powyższe cele podejmuje się w szczególności działania określone w programie wodno-środowiskowym kraju, polegające na stopniowym redukowaniu zanieczyszczenia wód podziemnych poprzez odwracanie znaczących i utrzymujących się tendencji wzrostowych zanieczyszczenia powstałego w wyniku działalności człowieka.



Analiza wpływu przedsięwzięcia na osiągnięcie celów środowiskowych			
		<i>nego celu środowiskowego:</i>	powierzchniowych, a tym samym na osiągnięcie planowanego celu środowiskowego.

### Lokalizacja JCWP (mapka poglądowa)



### Lokalizacja JCWPd (mapka poglądowa)



#### 4.2.4. Gospodarka odpadami.

Gospodarka odpadami na terenie bioelektrowni będzie prowadzona zgodnie z aktualnymi przepisami, wynikającymi z obowiązującej ustawy o odpadach i ustawy Prawo ochrony środowiska.

Wszelkie odpady, które powstaną podlegać będą selektywnej ewidencji ilościowej i jakościowej, zgodnie z obowiązującymi w zakładzie procedurami.

Zastosowane w projektowanej instalacji nowoczesne technologie bezodpadowe nie przewidują emisji odpadów bezpośrednio związanych z pracą instalacji oraz gromadzenia, jako odpad na terenie bioelektrowni przefermentowanej biomasy (osadu), który będzie transportowany na bieżąco, bezpośrednio z komór fermentacyjnych do budynku produkcji nawozów i tam przerabiany bezodpadowo na zgranulowany nawóz organiczny.

W trakcie konserwacji urządzeń technologicznych bioelektrowni mogą się pojawić odpady zużytych materiałów eksploatacyjnych t.j. zużyte oleje silnikowe, przekładniowe i smarowe; oleje i ciecze, zużyte filtry olejowe (powstające w trakcie napraw i konserwacji silników gazowych agregatów kogeneracyjnych oraz układów chłodzenia tych silników). Ponadto, mogą powstawać takie odpady, jak: zużyte urządzenia elektryczne i elektroniczne (światłówki, sprzęt elektroniczny, zużyte części aparatury diagnostycznej, tonery do drukarek i baterie alkaliczne), odpady powstające w trakcie konserwacji i porządkowania terenu (zużyte ubrania ochronne, zaolejone szmaty, ścierki i ręczniki papierowe), różnego rodzaju odpady opakowaniowe (w większości zmieszane) oraz odpady komunalne wytwarzane przez pracowników bioelektrowni.

Część z w/w grup odpadów będzie wytwarzana wyłącznie w trakcie prac serwisowych, przez firmy specjalistyczne, z którymi bioelektrownia będzie miała podpisane umowy długoterminowe (bioelektrownia nie będzie w takim przypadku wytwórcą tych odpadów).

Ze względu na niewielkie ilości odpadów, przyjęto, że będą one gromadzone bezpośrednio w halach, w oznakowanych, zamykanych i szczelnych pojemnikach. W przypadku odpadów zaliczanych do niebezpiecznych przewiduje się ich dodatkowe zabezpieczenie poprzez gromadzenie odpadów tylko w szczelnych pojemnikach, ustawionych w zamkniętych pomieszczeniach hali.

Odpady zaliczane do komunalnych gromadzone będą na zewnątrz hali, w odpowiednich pojemnikach (dostarczonych przez odbiorcę odpadów), ustawionych w przeznaczonym tylko do tego celu, zadaszonym boksie na odpady komunalne.

Wszystkie odpady powstające na terenie bioelektrowni będą odbierane tylko przez specjalistyczne firmy i przekazywane tą drogą do odzysku lub unieszkodliwienia, w ramach umów zawartych na ich odbiór lub umów zawieranych z firmami zajmującymi się serwisowaniem poszczególnych urządzeń i linii technologicznych oraz oświetlenia.

Projektowane przedsięwzięcie nie będzie więc stanowiło niebezpiecznej uciążliwości dla środowiska z punktu widzenia prowadzonej gospodarki odpadowej.

#### 4.2.5. Oddziaływanie na inne elementy środowiska.

##### 4.2.5.1. Oddziaływanie w zakresie zapachów.

Aktualnie brak jest przepisów wykonawczych w zakresie standardów zapachowej jakości powietrza i metod ich oceny, jak również dopuszczalnych poziomów substancji zapachowych w powietrzu i częstości ich przekraczania. Przeprowadzona poniżej analiza ma więc jedynie charakter poglądowy. Z przebiegu procesu technologicznego wynika, że projektowana bioelektrownia nie powinna być źródłem uciążliwych zapachów.



W projektowanej instalacji, proces fermentacji, będzie procesem zamkniętym, co znacznie ograniczy możliwość pojawienia się jakichkolwiek uciążliwości zapachowych i emisji zanieczyszczeń. Dostarczony na teren bioelektrowni substrat zostanie przetransportowany systemem podajników i pomp (zgodnie z aktualną recepturą) do zbiornika przygotowawczego, w którym nastąpi jego pełne rozdrobnienie przez mikronizację (rozbicie na cząsteczki o wielkości nie przekraczającej 100 µm) oraz podgrzanie do wymaganej temperatury. Tak przygotowany substrat będzie pobierany ze zbiornika przygotowawczego z częstotliwością kilka razy na dobę i wprowadzany do szczelnej komory fermentacyjnej (ZKF), poprzez wymiennik spiralny, w którym nastąpi finalne podgrzanie substratu do temperatury, jaka aktualnie panuje w komorze fermentacyjnej. Komory fermentacyjne wyposażone będą w dach gazoszczelny, co uniemożliwi emisję jakichkolwiek zapachów oraz substancji zanieczyszczających powietrze. Wykorzystywane w produkcji substraty roślinne będą sukcesywnie dostarczane w ilości wymaganej tylko do zachowania ciągłości produkcji i wprowadzane do produkcji wraz z dowozem nowych partii (etap ten nie będzie więc również źródłem emisji zapachów, a tym bardziej uciążliwych odorów).

Zaproponowana technologia jest więc procesem hermetycznym i nie generuje żadnych odorów.

W nielicznych miejscach, w których może zachodzić obawa takiej emisji (np. stanowisk rozładunku czy przeładunku substratów, w ciągu technologicznym produkcji nawozu itp.) mogą być stosowane (zapobiegawczo) odciągi miejscowe i neutralizacja powietrza w filtrach biologicznych, jak również trójkomorowe śluzy zrzutowe.

Przy tak podjętych zabezpieczeniach nie powinno wystąpić uciążliwe oddziaływanie w zakresie zapachów poza terenem bioelektrowni i na granicy najbliższej zabudowy mieszkalnej.

#### **4.2.5.2. Oddziaływanie na ludzi, zwierzęta i rośliny.**

Ze względu na opisane już wcześniej zabezpieczenia w zakresie ograniczenia oddziaływania planowanego przedsięwzięcia na środowisko - nie przewiduje się jego ujemnego oddziaływania na terenie najbliższej zabudowy mieszkaniowej i użyteczności publicznej, obszarów upraw rolniczych i gospodarstw hodowlanych, terenów zielonych (parków, ogrodów i lasów) oraz obszarów występowania zwierzyny leśnej. Zasięg oddziaływania będzie ograniczony tylko do terenu przedsięwzięcia.

#### **4.2.5.3. Oddziaływanie na krajobraz, dobra kultury i dobra materialne.**

Teren, na którym realizowane będzie przedsięwzięcie nie jest obecnie użytkowany.

Tak więc, zagospodarowanie tego terenu (a szczególnie planowana zieleń izolacyjna) przyczyni się w większym stopniu do polepszenia (a nie pogorszenia) okolicznego krajobrazu.

W zasięgu oddziaływania przedsięwzięcia nie występują dobra kultury i inne obiekty podlegające specjalnej ochronie. Nie przewiduje się również ujemnego oddziaływania na dobra materialne. Zasięg oddziaływania ograniczony będzie tylko do terenu działek, na których realizowane będzie przedsięwzięcie.

#### **4.2.5.4. Oddziaływanie wynikające z emisji pola elektromagnetycznego.**

W zakresie ochrony przed oddziaływaniem wynikającym z emisji pola elektromagnetycznego obowiązuje rozporządzenie Ministra Środowiska z dn. 30-10-2003 w sprawie dopuszczalnych poziomów pól elektromagnetycznych w środowisku oraz sposobów sprawdzania dotrzymania tych poziomów (Dz. U. 2003 nr 192 poz. 1883).



Urządzenia elektroenergetyczne pracujące na terenie planowanej inwestycji pracować będą w sieci niskiego napięcia, które nie powoduje skutków negatywnych dla organizmów żywych. Nie wystąpi więc szkodliwe oddziaływanie na środowisko w zakresie ewentualnej emisji pola elektromagnetycznego.

#### **4.2.6. Oddziaływanie na środowisko w sytuacjach awaryjnych.**

Ze względu na zastosowane w bioelektrowni zabezpieczenia przed niekontrolowaną emisją do środowiska, nie przewiduje się negatywnego wpływu instalacji na środowisko w sytuacjach awaryjnych i nieprzewidzianych (np. przypadkowego rozszczelnienia instalacji).

Zabezpieczenie instalacji przed opisywanymi sytuacjami będzie miało głównie charakter zapobiegawczy, realizowany poprzez stały monitoring instalacji i kontrolę jej szczelności, pozwalające na zatrzymanie procesu produkcji w przypadku możliwości wystąpienia ewentualnych sytuacji awaryjnych i umożliwiające usunięcie w sposób efektywny przyczyny awarii. Planuje się również stałe zabezpieczenia w postaci szczelnych posadzek w obiektach technologicznych, zapewnienia szczelności całej instalacji oraz recyrkulacji ewentualnych odcieków z kisonki do procesu produkcyjnego.

Projektowana instalacja wyposażona będzie we wszystkie, niezbędne systemy zabezpieczeń, spełniające obowiązujące warunki techniczne w zakresie ochrony przed przedostawaniem się szkodliwych substancji do powietrza, gruntu, wód podziemnych i powierzchniowych oraz ochrony przed niezorganizowaną emisją zanieczyszczeń do środowiska substancji lub energii (np. hałasu).

Zgodnie z polityką ekologiczną, przyjętą przez inwestora już na etapie projektowania i realizowaną później na etapie eksploatacji przedsięwzięcia, na terenie bioelektrowni nie będą gromadzone substancje niebezpieczne, w ilościach, których obecność mogłaby decydować o zaliczeniu go do zakładów o zwiększonym ryzyku lub zakładów o dużym ryzyku wystąpienia poważnej awarii przemysłowej. Nie przewiduje się również lokalizacji na tym terenie instalacji lub urządzeń powodujących znaczne zanieczyszczenie poszczególnych elementów przyrodniczych albo środowiska jako całości (zgodnie z rozp. Min. Środ. z dn. 26-07-2002, Dz.U. nr 122, poz. 1055).

Potencjalnym sytuacjom awaryjnym będzie się przeciwdziałać poprzez systematyczną kontrolę stanu technicznego instalacji i urządzeń zabezpieczających, przestrzeganie przepisów BHP i szkolenie pracowników w zakresie obowiązujących procedur bezpieczeństwa i zapobiegania ewentualnym skutkom awarii, którym nie udało się zapobiec.

#### **4.2.7. Zagadnienie transgranicznego oddziaływania na środowisko.**

Ze względu na niewielki zasięg emisji, ograniczony praktycznie do najbliższego terenu wokół zakładu - nie wystąpi transgraniczne oddziaływanie instalacji na środowisko, co oznacza, że nie są wymagane odrębne uzgodnienia w tym zakresie wynikające z obowiązujących przepisów.

### **4.3. Etap likwidacji.**

W przypadku konieczności likwidacji instalacji oddziaływanie na środowisko będzie w większości przypadków podobne, jak w trakcie jej realizacji. Zasięg i wielkość tego oddziaływania będzie zależało od charakteru prowadzonych prac rozbiórkowych oraz planów nowych właścicieli obiektu w zakresie likwidacji i ewentualnego wykorzystania zdemontowanych elementów instalacji.



## 5. UZASADNIENIE WARIANTU WYBRANEGO PRZEZ WNIOSKODAWCĘ.

### 5.1 Wariant podstawowy, wybrany przez wnioskodawcę.

Opisany w tekście raportu wariant podstawowy przedsięwzięcia stanowi w tej chwili wariant najbardziej optymalny, ze względu na zastosowaną technologię oraz przewidywany efekt ekologiczny.

Przy wyborze tego wariantu kierowano się takimi przesłankami, jak :

- wymagane zabezpieczenie przed ujemnym wpływem instalacji na środowisko
- ograniczenie do minimum emisji substancji i energii do środowiska
- zabezpieczenie przed skutkami wystąpienia ewentualnych sytuacji awaryjnych
- lokalizacja przedsięwzięcia w bezpiecznej odległości od najbliższej zabudowy mieszkalnej i użyteczności publicznej oraz obiektów podlegających szczególnej ochronie
- ograniczenie nadmiernego zużycia energii poprzez zastosowanie wysokosprawnych urządzeń technologicznych
- ograniczenie zużycia wody poprzez zastosowanie zamkniętych obiegów wody

### 5.2. Warianty alternatywne.

Zgodnie z WZTE, jednym z wariantów realizacji bioelektrowni (dopasowanym do aktualnej sytuacji na rynku energetycznym) jest realizacja etapowa inwestycji.

Dobierane są również możliwie optymalne warianty przygotowania substratów. Jednym z alternatywnych sposobów przygotowania substratów pochodzenia roślinnego byłby zakup zielonki i zakładanie jej na terenie bioelektrowni (jest wystarczająco dużo powierzchni do realizacji tego celu).

Inwestor, na potrzeby surowcowe bioelektrowni w Skarbimierzu rozpoznał również wstępnie możliwości pozyskania substratów stanowiących odpady. Są to między innymi: osad ściekowy z przydomowych oczyszczalni ścieków, odpady poprodukcyjne z zakładów przetwórstwa rolno-spożywczego oraz zwroty rynkowe przeterminowanej żywności i odpady gastronomiczne.

Ze względu jednak na niestabilne, dobowe ilości tych substratów (w szczególności odpadów poprodukcyjnych i osadów ściekowych) należy je traktować tylko jako rozwiązanie alternatywne (głównie ze względu na konieczność zapewnienia ciągłości i pewności dostaw oraz trudności w precyzyjnym określeniu ilości substratów możliwych do pozyskania).

Ponieważ planowana bioelektrownia dysponuje własnym zapleczem surowcowym (silosy, podłóże pod rękawy foliowe), nie ma konieczności budowy zbiornika magazynowego (rozwiązanie alternatywne). W związku z zastosowaniem w bioelektrowni po raz pierwszy w świecie urządzenia mikronizującego substrat, nie ma również konieczności budowy zbiornika przygotowania wstępnego (traktowanego również jako rozwiązanie alternatywne).

W wariantie podstawowym, dostarczony na teren bioelektrowni substrat transportowany będzie systemem podajników i pomp (zgodnie z aktualną recepturą) do zbiornika przygotowawczego, w którym nastąpi jego pełne rozdrobnienie przez mikronizację (czyli rozbicie na cząsteczki o wielkości nie przekraczającej 100 µm). Tym samym, przygotowanie substratów odbywać się będzie, od razu w zbiorniku przygotowania zasadniczego, co pozwoli również na zrezygnowanie z tzw. śluzy zrzutowej, traktowanej w tym przypadku również jako rozwiązanie alternatywne.



Jako wariant alternatywny przyjęto również ewentualne zastosowanie w projektowanej bioelektrowni agregatów kogeneracyjnych w obudowie kontenerowej, mniej korzystnej, ze względu na większą emisję hałasu od obudowy wyciszonej (przewidzianej w wariantcie podstawowym).

Alternatywnym rozwiązaniem racjonalnym ekonomicznie innym niż zaproponowane w projekcie może być również odmienne zagospodarowanie ciepła odpadowego. Ciepło takie może być wykorzystane do ogrzewania pobliskich miejscowości (wymusza to jednak konieczność budowy drogiej sieci ciepłej), suszenia biomasy rolniczej (np. na cele produkcji granulatu i peletów dla zakładów energetycznych, co jest ekonomicznie uzasadnione ze względu na stałe i tanie źródło ciepła oraz możliwość zastosowania najnowszej technologii podwójnej elektroosmozy, umożliwiającej odwodnienie biomasy trzykrotnie taniej niż w metodach konwencjonalnych) lub zagospodarowanie nadmiaru ciepła odpadowego do produkcji energii elektrycznej w technologii ORC. W technologii tej, energia cieplna może być doprowadzana do układu ORC, w którym para wytworzona z oleju silikonowego, porusza turbinę (układ taki działa w obiegu zamkniętym, na niższych obrotach niż układ parowy, nie występuje zagrożenie korozją z powodu braku wody w układzie, koszty utrzymania są niskie, a elastyczność pracy całego układu wysoka<sup>46</sup>).

Innym rozwiązaniem alternatywnym (zdecydowanie mniej ekonomicznym i niezgodnym z aktualnymi Dyrektywami Unii Europejskiej w zakresie ochrony środowiska) byłoby wylewanie płynu pofermentacyjnego do lagun o pojemności przynajmniej kilkudziesięciu tysięcy m<sup>3</sup> lub budowa dużego i kosztownego zbiornika zamkniętego (co dotychczas było klasycznym i stosowanym powszechnie rozwiązaniem).

W projektowanej inwestycji Bioelektrowni płyn pofermentacyjny będzie odwadniany, woda nadosadowa oczyszczana i zwracana do produkcji, a zagęszczony osad pofermentacyjny wykorzystywany do produkcji granulatu nawozów organicznych bezpośrednio na terenie bioelektrowni.

Natomiast w miejsce opisywanej laguny lub dużego zbiornika zamkniętego (uwzględnianych tylko jako teoretyczne rozwiązania alternatywne) zastosowany będzie mały zbiornik techniczny (buforowy), o pojemności ok. 200 m<sup>3</sup>, który może być wykorzystany do celów technologicznych, porządkowych lub przeciwpożarowych.

## 6. OPIS PRZEWIDYWANYCH, ZNACZĄCYCH ODDZIAŁYWAŃ PLANOWANEGO PRZEDSIĘWZIĘCIA NA ŚRODOWISKO.

### 6.1. Oddziaływanie wynikające z istnienia przedsięwzięcia.

Nie wystąpi znaczące oddziaływanie na środowisko wynikające z istnienia przedsięwzięcia.

Oddziaływanie w tym zakresie będzie korzystne i wynikające z zagospodarowania terenu w sposób planowy i dostosowany do wymogów współczesnych technologii oraz obowiązujących przepisów ochrony środowiska, jak również umożliwienia realizacji zadań mających wpływ na poprawę istniejącego stanu ochrony środowiska i krajobrazu oraz kompensację przyrodniczą ewentualnych, negatywnych oddziaływań na środowisko.

### 6.2. Oddziaływanie wynikające z wykorzystania zasobów środowiska.

Zastosowanie nowoczesnej technologii, nieuciążliwej dla środowiska nie spowoduje w trakcie eksploatacji instalacji pogorszenia stanu, któregokolwiek z elementów środowiska.

<sup>46</sup> Źródło: <http://spalaniebiomasy.pl>





Teren przeznaczony pod budowę bioelektrowni zlokalizowany jest w miejscu uwzględniającym wszystkie istotne dla funkcjonowania przedsięwzięcia czynniki, takie jak: gwarancja ciągłości dostaw surowca (substratów lub odpadów organicznych), techniczna możliwość odbioru wyprodukowanej energii, możliwość dostarczenia wody z sieci wodociągowej<sup>47</sup> oraz możliwość odprowadzenia ewentualnej nadprodukcji wody do najbliższego cieku powierzchniowego (po jej oczyszczeniu w mikroocyszczalni do parametrów gwarantowanych w obowiązujących przepisach i zgodnie z warunkami ustalonymi w planach gospodarowania wodami na obszarze dorzecza).

Planowany układ obiektów technologicznych i pomocniczych na terenie bioelektrowni uwzględnia również wymogi krajobrazowe tego terenu poprzez starannie zaplanowany układ zieleni średniej i wysokiej. Przewiduje się, że na obrzeżach inwestycji zostanie posadzona (w miarę możliwości) zieleni izolacyjna (niska i średnia) oraz okalające drzewa. Wewnątrz przewiduje się wykonanie małej architektury upiększającej całą inwestycję w postaci ścieżek, ławek, małych klombów, kwietników, grupowych krzewów itp.

Uwzględniając w/w, zaplanowane już działania, jak również inne działania dotyczące wykorzystania zasobów środowiska, które mogą wystąpić w trakcie realizacji lub eksploatacji przedsięwzięcia - nie powinno nastąpić naruszenie, w sposób negatywny żadnego z istniejących zasobów środowiska.

### 6.3. Oddziaływanie wynikające z emisji do środowiska.

Analiza przeprowadzona w punkcie 4 niniejszego opracowania wykazała, że przedsięwzięcie nie będzie stanowiło niebezpiecznej uciążliwości dla środowiska w zakresie emisji zanieczyszczeń atmosferycznych, hałasu, ścieków i odpadów.

Ze względu na zachowanie obowiązujących norm dopuszczalnych nie przewiduje się dodatkowych działań mających na celu ograniczenie wielkości tej emisji.

### 6.4. Opis metod prognozowania zastosowanych w raporcie.

W opracowaniu zastosowano metodykę prognozowania w zakresie ochrony powietrza i hałasu opisaną m.in. w takich źródłach, jak :

W opracowaniu zastosowano m.in. następujące metodyki i narzędzia prognozowania:

- Program komputerowy „Operat 2000” do modelowania rozprzestrzenienia zanieczyszczeń i obliczeń stanu zanieczyszczenia powietrza (nr licencji 66/OW/02) wraz z modułem „Spalanie” (nr licencji 40/SP/02) i „Samochody” (nr lic. 6/SM/03).
- Program komputerowy SON2 - wersja 4 – nr lic. AZ/50012/Sp/12 zgodny z obowiązującą metodyką prognozowania klimatu akustycznego wokół zakładów przemysłowych, zawartą w instrukcji Instytutu Techniki Budowlanej nr 338/2008 ITB.
- Program komputerowy „Wykres hałasu” do opracowań graficznych rozprzestrzeniania hałasu w środowisku (nr licencji 11/HW/02).
- Arkusz kalkulacyjny do analizy danych meteorologicznych IMGW w Warszawie i przeliczania statystyk klas równowagi i prędkości wiatru na normatywną wysokość anemometru wykorzystywaną w w referencyjnych metodykach modelowania zanieczyszczeń emitowanych do powietrza (opracowanie własne).

<sup>47</sup> Analizowana będzie również możliwość wykopania własnej studni, w celu uniezależnienia się w przyszłości od zewnętrznych dostaw wody.





- S. Chróściel i zespół „Metody obliczania stanu zanieczyszczenia powietrza atmosferycznego” – źródła liniowe i powierzchniowe, Ochrona atmosfery – zeszyt problemowy nr XIV/1986, PZITS Warszawa 1986 r.
- L. Czaja „Metoda korekty modelu Pasquilla z zastosowaniem serii pomiarów stężeń” – PZITS, Warszawa 1987 r.
- J. Iwanek „Obliczanie stężeń chwilowych zanieczyszczeń atmosfery pochodzących ze źródeł o zmiennej w czasie emisji” – zeszyt problemowy PZITS nr IX/84, Warszawa 1984
- M. Nowicki „Parametry empiryczne w modelach dyfuzji zanieczyszczeń w atmosferze” – PZITS, Warszawa 1984-85 r.
- M. Nowicki „Wskaźnik uciążliwości emitorów i jego zastosowanie w ochronie atmosfery” – PZITS, Warszawa 1986 r.
- Opracowanie Instytutu Ochrony Środowiska w Warszawie z marca 1993 r. zawierające weryfikację i uzupełnienie modelu obliczeń stanu zanieczyszczenia powietrza.
- J. Zwoździak, A. Zwoździak, A. Szczurek „Meteorologia w ochronie atmosfery” - Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, 1998 r.
- Metody określania uciążliwości i zasięgu hałasów przemysłowych wraz z programem komputerowym – MGPIB Instytut Techniki Budowlanej, Warszawa 1991 (instrukcja 308).
- Metody prognozowania hałasu emitowanego z obszarów dużych źródeł powierzchniowych MGPIB Instytut Techniki Budowlanej, Warszawa 1991 (instrukcja 311).
- Metoda określania emisji i imisji hałasu przemysłowego w środowisku – Instytut Techniki Budowlanej, Warszawa 2008 (instrukcja 338/2008).
- S. Zieliński „Skażenia chemiczne w środowisku” – wyd. Politechniki Wrocławskiej, 2000
- M. Malicki „Wentylacja i klimatyzacja” - Warszawa 1977.
- J. Kuropka „Oczyszczanie gazów odlotowych z zanieczyszczeń gazowych” (obliczenia, tabele, materiały pomocnicze) - Politechnika Wrocławska 1989.
- K.F. Pawłow, P.G. Romankow, A.A. Noskow „Przykłady i zadania z zakresu aparatury i inżynierii chemicznej”, Warszawa 1981 r.
- J. Warych „Procesy oczyszczania gazów – problemy projektowo-obliczeniowe” – Warszawa 1999.
- W. Baturin „Podstawy wentylacji przemysłowej” – Warszawa 1951 r.
- Charakterystyki emisji dla wybranych procesów produkcyjnych i urządzeń technologicznych przemysłu maszynowego – BIPROMASZ, Warszawa 1976.
- Atlas Klimatu Polski – opracowanie Instytutu Meteorologii i Gospodarki Wodnej w Warszawie pod red. Haliny Lorenc, Warszawa 2005 r.
- W. Mizerski „Geologia Polski dla geografów”, PWN Warszawa 2002 r.
- Z. Engel „Ochrona środowiska przed drganiami i hałasem”, PWN Warszawa 1993 r.
- Materiały dostępne w Internecie.



## **7. OPIS PRZEWIDYWANYCH DZIAŁAŃ MAJĄCYCH NA CELU ZAPOBIEGANIE, OGRANICZANIE I KOMPENSACJĘ PRZYRODNICZĄ NEGATYWNYCH ODZIAŁYWAŃ NA ŚRODOWISKO.**

### **7.1. Etap budowy.**

Przewiduje się następujące działania zapobiegające negatywnemu oddziaływaniu na środowisko :

- utwardzenie terenu inwestycji i dróg dojazdowych oraz zabezpieczenie w maksymalnym stopniu przed skutkami niekontrolowanych wycieków substancji ropopochodnych,
- regularne oczyszczanie placu budowy z wszelkich odpadów, segregowanie i przekazywanie w miarę możliwości do powtórnego wykorzystania,
- polewanie terenu budowy i dróg dojazdowych wodą w celu zabezpieczenia przed nadmiernym pyleniem,
- systematyczna kontrola stanu technicznego sprzętu i jego właściwa konserwacja,
- ograniczanie pracy ciężkiego sprzętu w godzinach nocnych,

### **7.2. Etap eksploatacji.**

Przewidywane działania w zakresie ograniczenia wielkości emisji wynikają z zastosowanej technologii i wyboru najbardziej korzystnego wariantu przedsięwzięcia. Działania takie zapewnią:

- w przypadku ochrony powietrza – utrzymanie stężeń zanieczyszczeń poniżej poziomu norm dopuszczalnych w rejonie oddziaływania inwestycji (szczególnie na granicy najbliższej zabudowy mieszkalnej)
- w przypadku hałasu – utrzymanie poziomu hałasu wokół instalacji na poziomie nie przekraczającym obowiązujących norm dopuszczalnych (szczególnie na granicy najbliższej zabudowy mieszkalnej)
- w przypadku wody zużywanej do celów produkcyjnych – docelowo, całkowita recyrkulacja do procesów technologicznych w bioelektrowni, po przeprowadzeniu dodatkowej filtracji w instalacji odwróconej osmozy, co pozwoli na praktycznie bezściekową produkcję. Ewentualna nadprodukcja wody nadosadowej, oczyszczonej w mikrooczyszczalni może być odprowadzana do odbiornika. Mikrooczyszczalnia skonstruowana będzie na bazie technologii odwróconej osmozy, co umożliwi (po zastosowaniu pełnej instalacji) uzyskanie odcieku o klasie jakości wody pitnej.
- w przypadku ścieków opadowych – wykorzystanie ich do zasilania wody obiegowej (ścieki opadowe z infrastruktury drogowej, parkingów, placów manewrowych, miejsc rozładunku i załadunku surowców oraz wyprodukowanych nawozów, po unieszkodliwieniu np. w separatorach koalescencyjnych, jak również wody umownie „czyste” zbierane z dachów budynków mogą być używane do utrzymania zieleni lub zasilania wody obiegowej w bioelektrowni).
- w przypadku odpadów – brak emisji odpadów pochodzących z produkcji, w przypadku powstających w niewielkiej ilości odpadów opakowaniowych, odpadów pochodzących z serwisowania lub odpadów komunalnych przewiduje się gromadzenie i zagospodarowanie powstających odpadów zgodnie z wymogami obowiązującej ustawy o odpadach.



### 7.3. Etap likwidacji.

W przypadku zaistnienia takiej konieczności, wszelkie prace demontażowe związane z likwidacją instalacji lub przeniesieniem jej w inne miejsce nie powinny powodować uciążliwości dla otoczenia w zakresie zanieczyszczeń powietrza, hałasu, ścieków, odpadów i innych zagrożeń dla środowiska. Prace związane z użyciem sprzętu i maszyn budowlanych powinny być wykonywane przy użyciu sprzętu sprawnego technicznie oraz poddawanego regularnym przeglądom i konserwacjom w celu ograniczenia hałasu i emisji spalin.

Teren prac powinien być utwardzony i zabezpieczony warstwą słaboprzepuszczalną ograniczającą przedostawanie się do gruntu substancji ropopochodnych i ścieków.

Drogi dojazdowe i teren prac powinien zostać również utwardzony i systematycznie zraszany wodą w celu ograniczenia nadmiernego pylenia.

Powstające w wyniku rozbiórki instalacji odpady oraz niewykorzystane w trakcie produkcji materiały i surowce powinny być (w miarę możliwości) segregowane i przekazywane do dalszego wykorzystania do celów przemysłowych. Odpady niebezpieczne powinny być przekazywane do utylizacji tylko wyspecjalizowanym firmom.

## 8. PORÓWNANIE PROPONOWANEJ TECHNOLOGII Z TECHNOLOGIĄ SPEŁNIĄCĄ WYMAGANIA, O KTÓRYCH MOWA W ARTYKULE 143 USTAWY PRAWO OCHRONY ŚRODOWISKA.

Zastosowana technologia spełnia wymagania określone w art. 143 ustawy Prawo Ochrony Środowiska uwzględniając takie elementy, jak:

### 1. Stosowanie w produkcji substancji o małym potencjale zagrożenia.

Zlecniodawca przewidział szereg zabezpieczeń wynikających z obowiązujących warunków technicznych dla tego typu obiektów i eliminujących praktycznie jakiekolwiek zagrożenia mogące wystąpić zarówno w trakcie normalnej pracy instalacji, jak i w przypadku awarii.

Budynki produkcyjne zaprojektowane będą w odpowiedniej klasie odporności pożarowej, a surowce do produkcji przechowywane będą w specjalnych zbiornikach i magazynach, oddzielonych od pozostałej części obiektu.

Pomieszczenia produkcyjne oraz miejsca magazynowania surowców będą odpowiednio zabezpieczone przed niekontrolowaną emisją do środowiska substancji lub energii.

### 2. Efektywne wytwarzanie oraz wykorzystanie energii.

W projekcie technologicznym przewidziano rozwiązania techniczne, gwarantujące efektywne i oszczędne wykorzystanie energii, zarówno elektrycznej, jak i ciepłej.

### 3. Zapewnienie racjonalnego zużycia wody i innych surowców oraz materiałów i paliw.

Nie przewiduje się zużycia dodatkowych ilości wody do celów przemysłowych. Ze względu na zastosowanie zamkniętego obiegu wody będzie ono coraz mniejsze. Na początku eksploatacji, źródłem wody w procesach fermentacji i produkcji nawozu będzie woda wodociągowa, zużywana głównie do rozruchu procesów w instalacji lub odciek (filtrat) po jego oczysz-



czeniu w stacji uzdatniania. Docelowo, podstawowym źródłem wody w procesie technologicznym będzie tylko oczyszczony odciek (filtrat).

Nadmiar recykulowanej wody może być również wykorzystany do mycia i czyszczenia urządzeń produkcyjnych oraz do celów porządkowych, wobec czego nie przewiduje się w tym celu stałego zapotrzebowania na wodę wodociągową. Przewiduje się również wykorzystanie recykulowanej wody do celów przeciwpożarowych.

Do zasilania wody obiegowej mogą być również wykorzystane wody opadowe (ścieki opadowe z infrastruktury drogowej, parkingów, placów manewrowych, miejsc rozładunku i załadunku surowców oraz wyprodukowanych nawozów, po unieszkodliwieniu np. w separatorach koalescencyjnych, jak również wody umownie „czyste” zbierane z dachów budynków, które mogą być używane do podlewania trawników i zieleni lub wprowadzane do obiegu wody w bioelektrowni.

Zużycie surowców, materiałów i paliw wynika tylko z bieżących potrzeb technologicznych i nie wystąpią w tym zakresie dodatkowe straty w produkcji.

#### **4. Stosowanie technologii bezodpadowych i małodopadowych oraz możliwość odzysku powstających odpadów.**

Zastosowana technologia nie będzie generowała zbędnych odpadów na terenie zakładu.

Planowane działania związane z gospodarką odpadową na terenie zakładają, w maksymalnym stopniu ograniczenie ilości powstających odpadów, u źródła lub ich wykorzystanie w dalszej produkcji.

W projektowanej instalacji zastosowane będą nowoczesne technologie bezodpadowe, które nie przewidują emisji odpadów bezpośrednio związanych z pracą instalacji oraz gromadzenia, jako odpad na terenie bioelektrowni przefermentowanej biomasy (osadu), który będzie transportowany na bieżąco, bezpośrednio z komór fermentacyjnych do budynku produkcji nawozów i tam przerabiany (również bezodpadowo) na zgranulowany nawóz organiczny.

#### **5. Rodzaj, zasięg oraz wielkość emisji.**

Przewidywane rozwiązania techniczne pozwalają na ograniczenie zasięgu i wielkości emisji do poziomu gwarantującego zachowanie norm dopuszczalnych, zarówno w stanie obecnym, jak i w przyszłości.

#### **6. Wykorzystywanie porównywalnych procesów i metod, które zostały skutecznie zastosowane w skali przemysłowej.**

W trakcie eksploatacji instalacji zastosowane będą rozwiązania techniczne sprawdzone i stosowane już w skali przemysłowej.

Działalność prowadzona na terenie przedsięwzięcia będzie się opierała w zdecydowanej większości na procesach nie wymagających dużych nakładów energii, jak również nie wymagających skomplikowanych instalacji i urządzeń technologicznych.

Zastosowane w bioelektrowni agregaty prądotwórcze są już od dawna stosowane i sprawdzone w warunkach normalnej eksploatacji.



W porównaniu do innych marek tych urządzeń charakteryzują się one właściwościami, które je w istotny sposób wyróżniają, takimi jak: wysoka elastyczność silnika umożliwiająca bezawaryjną pracę przy różnej zawartości metanu i składu chemicznego biogazu, niski poziom zużycia biogazu, duża odporność na wahania ciśnienia biogazu, możliwość stosowania krajowych zamienników materiałów i akcesoriów eksploatacyjnych, wysoki stopień wyciszenia agregatu montowanego fabrycznie oraz bardzo długi okres eksploatacji do pierwszego remontu kapitalnego.

## 7. Postęp naukowo-techniczny.

W założeniach projektowych przewidziano zastosowanie najbardziej efektywnych i nowoczesnych rozwiązań technicznych z punktu widzenia niezawodności instalacji, bezpieczeństwa eksploatacji i jak najmniejszego oddziaływania na środowisko.

Wśród kilkunastu propozycji rozwiązań konstrukcyjnych i technologicznych bioelektrowni na świecie, z pewnością jedną z najnowocześniejszych i najciekawszych jest zaproponowana przez polskich konstruktorów i technologów bioelektrownia ELECTRA®, uwzględniająca w swych rozwiązaniach najbardziej bieżące osiągnięcia konstrukcyjne i technologiczne<sup>48</sup>.

Bioelektrownia ELECTRA®<sup>49</sup>, polska instalacja do produkcji energii elektrycznej z biogazu wytworzonego z biomasy organicznej w większości pochodzenia rolniczego i granulowanego substytutu nawozu organicznego, jest rozwiązaniem które jest na bieżąco uzupełniane o najnowsze osiągnięcia techniczne przydatne w instalacji. W ELECTRZE® jako jednej z pierwszych bioelektrowni w Europie, kilkanaście lat temu, przyjęto zasadę odwadniania osadu pofermentacyjnego i produkowania z niego granulowanego substytutu nawozu organicznego. W procesie odsiarczania zastosowane będzie mineralne złożo filtracyjne wypełnione sorbentem haloizytowym HALOSORB. Wyniki przeprowadzonych badań (p. pkt 1.5.3 raportu) potwierdziły, że filtr haloizytowy wykazuje się ponad 99 % skutecznością przy oczyszczaniu biogazu zawierającego 3.000 – 10.000 ppm siarkowodoru.

Mikrooczyszczalnia pracuje w technologii odwróconej osmozy i jest wykorzystywana przy oczyszczaniu awaryjnego zrzutu części wody nadosadowej (przy zagrożeniu przekroczenia dopuszczalnego progu azotowego w komorze fermentacyjnej). Bioelektrownia ELECTRA® jest również jedyną instalacją gdzie w komorach fermentacyjnych będzie stosowane mieszanin szczelinowe, dzięki któremu nie tylko „dokładniej” wygazowuje się substraty, ale również bezproblemowo usuwa z komory fermentacyjnej mineralną zastoinę przydenną.

Do projektu bioelektrowni ELECTRA® wprowadzono nowatorskie rozwiązania stanowiące innowacje w skali światowej. Są to urządzenia do mikronizacji substratu przygotowywanego do wprowadzenia do komory fermentacyjnej oraz metoda tomograficznego monitorowania, wizualizacji i optymalizacji procesu mieszania wielofazowego w komorze fermentacyjnej.

Autorem pierwszego rozwiązania (mikronizera) jest prof. dr hab. inż. Marian Mazurkiewicz z University of Science & Technology Rolla – Missouri w USA oraz PL-USA Centrum Badawczo – Rozwojowe Nowych Technologii w Lubaniu, a drugiego (tomografu w komorze fermentacyjnej) - doc. dr hab. inż. Romana Szabatina z Politechniki Warszawskiej. Oba rozwiązania (chronione patentami w Europie i USA), włączone zostały do bioelektrowni ELECTRA® na podstawie umowy o wyłączności dla technologii obejmujących energetykę biogazową.

<sup>48</sup> Źródło: W. Łukaszek Innowacyjne rozwiązania technologiczne w bioelektrowni ELECTRA®, Bałtyckie Forum Biogazu Gdańsk 17 – 18.09.2012 r.

<sup>49</sup> Urząd Patentowy RP – nr W.121256.



## **9. ANALIZA KONIECZNOŚCI USTANOWIENIA OBSZARU OGRANICZONEGO OD- DZIAŁYWANIA.**

Ze względu na brak ponadnormatywnej uciążliwości przedsięwzięcia w rejonie jego oddziaływania i lokalizację na terenie o charakterze przemysłowym nie ma potrzeby ustanowienia wokół zakładu obszaru ograniczonego oddziaływania.

## **10. PRZEDSTAWIENIE ZAGADNIEN W FORMIE GRAFICZNEJ.**

Zagadnienia związane z oddziaływaniem na środowisko przedstawiono w postaci map rozprzestrzenienia zanieczyszczeń atmosferycznych oraz izolinii poziomu hałasu.

## **11. ANALIZA MOŻLIWYCH KONFLIKTÓW SPOŁECZNYCH ZWIĄZANYCH Z PLA- NOWANYM PRZEDSIĘWZIĘCIEM.**

Ze względu na lokalizację przedsięwzięcia na terenie zlokalizowanym w bezpiecznej odległości od najbliższych terenów zabudowanych - nie ma powodów do wystąpienia konfliktów społecznych związanych z planowanym przedsięwzięciem.

W zakresie spełnienia wymagań środowiskowych, przeprowadzone zostały analizy środowiskowe i symulacje oddziaływania inwestycji w warunkach normalnej eksploatacji i w sytuacjach odbiegających od normy. Na podstawie tych analiz stwierdzono, że planowana inwestycja – przy zastosowaniu wcześniej opisanej bezodpadowej technologii przetwarzania substratów rolniczych, nie będzie uciążliwa dla mieszkańców okolicznych miejscowości.

Ze względu na lokalizację przedsięwzięcia na terenie położonym w bezpiecznej odległości powyżej 0,5 km od najbliższych terenów zabudowanych - nie ma powodów do wystąpienia konfliktów społecznych związanych z planowanym przedsięwzięciem.

Analiza wykazała, że nie wystąpią przekroczenia norm dopuszczalnych zarówno na granicy zabudowy, jak również na terenie najbliższych innych obszarów podlegających specjalnej ochronie, a oddziaływanie inwestycji na środowisko ograniczy się tylko do terenu przedsięwzięcia.

Zgodnie z opisem przedstawionym we Wstępnych Założeniach Techniczno-Ekonomicznych, usytuowanie terenu planowanej inwestycji pozwala na bezkonfliktową i nieuciążliwą dla środowiska lokalizację bioelektrowni, jak i bezproblemową (również dla sąsiednich działek) realizację jej budowy. Na etapie wstępnych konsultacji społecznych, zarówno Inwestor przedsięwzięcia Pan Marek Kurtyka – prezes zarządu spółki Proventa ECO Skarbimierz w Katowicach (oraz prezes Termo-Klima MK), jak i Koordynator całego projektu Pan Wojciech Łukaszek - dyrektor firmy EKOENERGIA – Pozedrze postawili na otwartość w zakresie informowania społeczeństwa lokalnego o planowanej inwestycji. W ramach konsultacji społecznych zorganizowano już wiele spotkań z udziałem władz gminnych oraz przeprowadzono wstępne rozmowy z rolnikami i mieszkańcami okolicznych miejscowości na temat możliwości efektywnej współpracy.

Tak więc, bioelektrownia w Skarbimierzu realizowana będzie z pełnym poparciem władz gminy, a jej budowa uzyskała już w tej chwili akceptację społeczną.

W ramach planowanych, dalszych działań, mających również wymiar społeczny przewiduje się aktywizację zainteresowanych rolników do produkcji biomasy energetycznej oraz dodatkowy wzrost aktywności zawodowej na wsi poprzez wygenerowanie nowych sposobów zarobkowania (zespoły transportowe, zespoły przygotowujące kiszonki, zespoły obsługujące maszynowo uprawy itp.).



W wyniku tych działań możliwe jest utworzenie kilkuset nowych miejsc pracy na wsiach (licząc rodziny zaangażowane w przygotowanie, produkcję i transport biomasy) oraz osoby zatrudnione w bioelektrowni. Dotyczy to również firm zajmujących się zbiórką i dostawą odpadów organicznych, dystrybucją nawozów itp.

Należy tutaj zaznaczyć, że Inwestor, Pan Marek Kurtyka (Proventa ECO Skarbimierz w Katowicach), realizując inwestycję w Skarbimierzu, planuje również szereg działań na rzecz miejscowej społeczności. Jednym z takich działań jest współpraca z rolnikami, którzy chcą współpracować z bioelektrownią, ale nie dysponują maszynami lub dysponują tylko niewielkim areałem ziemi. Przykładowo, podpisując z Inwestorem umowę użyczenia ziemi, rolnik nie straci prawa do dopłat, otrzymując dodatkowo ustalone honorarium (formuła taka cieszy się dużym zainteresowaniem u rolników). Rolnicy, którzy będą chcieli uprawiać biomasę dla bioelektrowni, mają ziemię ale nie dysponują odpowiednimi maszynami, będą mogli je wypożyczyć bezpłatnie z bioelektrowni, ponosząc jedynie koszty paliwa (w przypadku wypożyczenia maszyny rolniczej z operatorem, rolnicy pokryją tylko dodatkowo koszty pracy).

Przewiduje się również skorelowanie planowanych działań gospodarczych z programami naukowymi, które obejmują szeroki zakres działań badawczych i dydaktycznych istotnych dla energetyki biogazowej, solarnej i wiatrowej. Dotyczy to również dziedzin gospodarki rolnej, takich jak: uprawa roślin energetycznych przeznaczonych na potrzeby bioelektrowni na zdegradowanych i skażonych terenach przemysłowych i wdrożenie uprawy nowych roślin energetycznych charakteryzujących się wysokim potencjałem gazowym dla potrzeb energetyki biogazowej.

Realizacja tych badań umożliwi m.in. określenie decydujących czynników i parametrów opłacalności uprawy roślin energetycznych przy zawieraniu długoterminowych umów kontraktacyjnych, jak również ekonomiczne i strukturalne zmiany modelu gospodarstwa wiejskiego pracującego w oparciu o długoterminowe kontrakty upraw roślin energetycznych przeznaczonych dla bioelektrowni.

Zakres planowanych działań naukowych obejmuje również badania i analizy obejmujące wpływ eksploatacji bioelektrowni o wysokich mocach energetycznych na lokalną infrastrukturę i środowisko, jak również badania i analizy uzasadniające ekonomiczne i środowiskowe znaczenie budowy obiektów bioenergetycznych na zdegradowanych terenach przemysłowych (w przypadku planowanej inwestycji - badania fizykochemiczne gleby prowadzone na terenie po byłej kopalni siarki, jak również procesy oraz metody jej uzdatniania i rekultywacji). Oprócz opisywanych działań przewiduje się również inne tematy, zaproponowane przez konsultantów naukowych i uczestniczące w programie jednostki naukowe i gospodarcze.

## **12. PROPOZYCJE MONITORINGU ODDZIAŁYWANIA PLANOWANEGO PRZEDSIĘWZIĘCIA NA ETAPIE JEGO BUDOWY I EKSPLOATACJI.**

Aktualnie brak jest przepisów określających w sposób ogólny zasady, jakim powinien podlegać monitoring oddziaływania na środowisko.

Jedynym, aktualnie dokumentem, który systematyzuje zagadnienia monitoringu jest opracowany w lipcu 2003 r. przez Komisję Europejską oraz zalecany przez Ministerstwo Środowiska – „Dokument Referencyjny BAT dla ogólnych zasad monitoringu”, opracowany w ramach programu „Zintegrowane Zapobieganie i Ograniczanie Zanieczyszczeń (IPPC)”, na potrzeby podejmowania decyzji odnośnie warunków uzyskania pozwolenia zintegrowanego.

Dokument ten służy jednak wyłącznie celom informacyjnym i nie jest przepisem prawa.



## 12.1. Etap budowy.

Monitorowanie na tym etapie sprowadza się do kontroli prowadzenia prac w sposób zgodny z obowiązującymi przepisami w zakresie ich wykonawstwa oraz BHP.

Ewentualne badania stanu środowiska mogą mieć tylko charakter interwencyjny, np. w przypadku stwierdzenia korzystania z zasobów środowiska w sposób naruszający obowiązujące normy i wytyczne w tym zakresie.

## 12.2. Etap eksploatacji.

Konieczne jest spełnienie wymogów kontroli stanu środowiska w zakresie wynikającym z obowiązujących warunków technicznych. Monitorowanie powinno obejmować :

- prowadzenie bieżącej kontroli pracy urządzeń w celu przeciwdziałania ewentualnym zagrożeniom dla środowiska wynikającym z emisji zanieczyszczeń w trakcie normalnej eksploatacji instalacji i w warunkach odbiegających od normalnych,
- prowadzenie ewidencji w zakresie zużycia materiałów, surowców, paliw i energii w stopniu umożliwiającym kontrolę oddziaływania instalacji na środowisko,
- przygotowanie danych ewidencyjnych określających zakres korzystania ze środowiska oraz naliczanie ewentualnych opłat z tego tytułu
- w przypadku konieczności dotrzymania obowiązujących standardów emisyjnych, konieczne jest okresowe prowadzenie pomiarów kontrolnych w zakresie emisji zanieczyszczeń dla źródeł emisji zorganizowanej (częstotliwość i zakres tych pomiarów powinien być określony w odpowiednich decyzjach administracyjnych – jeżeli tylko zachodzi taka potrzeba).

## 13. TRUDNOŚCI WYNIKAJĄCE Z NIEDOSTATKÓW TECHNIKI LUB LUK WE WSPÓŁCZESNEJ WIEDZY, JAKIE NAPOTKANO, OPRACOWUJĄC RAPORT.

W ocenie rodzaju, wielkości i zasięgu oddziaływania przedsięwzięcia na środowisko nie napotkano, większych trudności wynikających z niedostatków techniki lub luk we współczesnej wiedzy.

Zastosowane techniki obliczeniowe oraz metodyki prognozowania nie odbiegają od stosowanych na innych obiektach. Przyjęte w prognozie założenia projektowe opierają się głównie na danych dostarczonych przez zleceniodawcę i projektanta.

## 14. STRESZCZENIE W JĘZYKU NIESPECJALISTYCZNYM INFORMACJI ZAWARTYCH W RAPORCIE.

Przedmiotem niniejszego opracowania jest raport o oddziaływaniu na środowisko przedsięwzięcia budowy Bioelektrowni Skarbimierz o mocy elektrycznej do 2,4 MW, zlokalizowanej w miejscowości Skarbimierz - Osiedle (gmina Skarbimierz, powiat brzeski, województwo opolskie), na działce ewidencyjnej nr 88/2 o powierzchni 5,0 ha, w obrębie geodezyjnym Skarbimierz Osiedle.

Działka, na której zlokalizowana będzie projektowana bioelektrownia znajduje się w obrębie dawnego, poradzieckiego lotniska wojskowego, stanowiącego aktualnie teren inwestycyjny.

Większość terenów dawnego lotniska (w tym działka projektowanej bioelektrowni) wydzielonych jest obecnie jako Podstrefa Skarbimierz należąca do Wałbrzyskiej Specjalnej Strefy Ekonomicznej.





Działka inwestycyjna bioelektrowni zlokalizowana jest w całości w strefie przemysłowej gminy, zatwierdzonej w miejscowym planie zagospodarowania przestrzennego. Teren działki jest obecnie niezagospodarowany i płaski, o dogodnych możliwościach dojazdu i wyjazdu drogą powiatową i gminną. W bezpośrednim sąsiedztwie planowanej inwestycji nie znajdują się obiekty mieszkalne i przemysłowe (jedynym sąsiadującym zakładem jest składowisko złomu).

Najbliższe zakłady przemysłowe znajdują się w odległości powyżej 0,8 km od terenu inwestycji.

Odległość od najbliższych budynków mieszkalnych wokół bioelektrowni wynosi od 0,51 do 1,26 km. Usytuowanie terenu inwestycji jest więc korzystne dla realizacji planowanego przedsięwzięcia i nie powinno być źródłem ewentualnych konfliktów społecznych.

Lokalizacja projektowanej bioelektrowni jest zgodna z ustaleniami miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego gminy Skarbimierz (wypis i wyrys w załączeniu). Zgodnie z treścią planu, przedmiotowa działka inwestycyjna leży w kompleksie terenów oznaczonych symbolem U7 (tereny zabudowy usługowej, obsługi komunikacji, obiektów produkcyjnych, składów i magazynów).

Konstruując ostateczny kształt bioelektrowni w Skarbimierzu oraz opracowując finalną lokalizację jej obiektów, wzięto pod uwagę wszystkie występujące uwarunkowania lokalne, dzięki czemu lokalizacja bioelektrowni zaplanowana została w miejscu do którego jest swobodny i bezkonfliktowy dostęp oraz w miejscu spełniającym wszystkie niezbędne warunki umożliwiające i gwarantujące jej sprawne funkcjonowanie t.j. dostęp do zasilania elektroenergetycznego, wody i traktów komunikacyjnych. Działka spełnia więc wszelkie wymogi gwarantujące bezpieczną realizację inwestycji o parametrach założonych przez Inwestora (t.j. budowa bioelektrowni o mocy 2,4 MWel).

Istnieje również możliwość podłączenia się do sieci elektroenergetycznej średniego napięcia (15 kV) zasilającej pobliskie zakłady przemysłowe.

W zasięgu oddziaływania przedsięwzięcia nie występują obszary Natura 2000, dobra kultury poddane ustawowej ochronie, jak również inne obszary podlegające ochronie na podstawie przepisów: ustawy o ochronie przyrody, ustawy o lasach, ustawy - prawo wodne i ustawy o uzdrowiskach i lecznictwie uzdrowiskowym.

Najbliższe obszary Natura 2000 (Grądy Odrzańskie PLB020002 i Grądy w Dolinie Odry PLH020017) znajdują się w odległości, odpowiednio 4,7 i 7,5 km od terenu inwestycji, najbliższy rezerwat (Przylesie) - w odległości 5,5 km, najbliższe obszary chronionego krajobrazu: Bory Niemodlińskie - w odległości 18,6 km, najbliższy park krajobrazowy: Stobrawski Park Krajobrazowy – w odległości 6,7 km, najbliższe zespoły przyrodniczo-krajobrazowe: Wzgórza Strzebińskie znajdują się w odległości 16,8 km.

Bioelektrownia realizowana w Skarbimierzu – Osiedlu będzie obiektem proekologicznym – nie emitującym żadnych odorów oraz nie wytwarzającym żadnych odpadów.

Lokalizacja bioelektrowni nie powinna generować żadnych protestów społecznych, ponieważ będzie usytuowana w dużej odległości od najbliższych zabudowań mieszkalnych (powyżej 0,5 km), a ponadto działka inwestycyjna znajduje się w zatwierdzonej strefie przemysłowej gminy, przewidzianej w miejscowym planie zagospodarowania przestrzennego.

Podstawowym zadaniem bioelektrowni będzie produkcja energii elektrycznej w oparciu o lokalne substraty pochodzenia rolniczego (dostarczane na podstawie kontraktacji) oraz odpady organiczne powstające w okolicznych zakładach produkcyjnych (poprzez zagospodarowanie odpadów organicznych generowanych przez inne podmioty można w ten sposób wpłynąć na poprawę warunków środowiskowych). Powstający w trakcie procesu technologicznego osad pofermentacyjny (tzw. poferment) zużywany będzie w całości do produkcji granulowanego substytutu nawozu organicznego.



Zakłada się, że całość energii elektrycznej przesyłana będzie do znajdujących się w bezpośrednim otoczeniu zakładów produkcyjnych i składów magazynowych.

Wokół bioelektrowni rozciągają się pola uprawne i odłogi (pozostała część działki nr 88) oraz tereny przemysłowe zarówno zabudowane jak i przeznaczone pod zabudowę.

Bioelektrownia sąsiaduje również z polami, na których możliwe jest założenie wieloletnich plantacji roślin energetycznych stanowiących bezpośrednie, przylegające do zakładu, zaplecze części niezbędnych substratów, nie wymagających praktycznie żadnego transportu. Zebrane rośliny mogą być przewożone w postaci zielonki prosto z pola na teren silosów które zlokalizowane będą przy bioelektrowni. Takie rozwiązanie jest korzystne zarówno dla dostawcy – plantatora jak i właściciela bioelektrowni. Dostawy substratów odbywać się będą na podstawie umów kontraktacyjnych, przy czym podpisany został już jeden list intencyjny z głównym dostawcą biomasy pochodzenia roślinnego. Podobne umowy z dostawcami odpadów poprodukcyjnych zostaną podpisane z chwilą prawnego usankcjonowania faktu budowy bioelektrowni.

Projektowana bioelektrownia pracować będzie w technologii ELECTRA®, która jest w tej chwili jednym z najnowocześniejszych rozwiązań w dziedzinie energetyki biogazowej oferowanym na rynku polskim. Możliwe jest to dzięki istotnej poprawie efektów ekonomicznych bioelektrowni poprzez jednoczesną produkcję nie tylko energii elektrycznej ale i granulowanego substytutu nawozu organicznego, jak również niskiej energochłonności instalacji i zdecydowanej bezkonfliktowości inwestycji ze środowiskiem.

Zastosowana technologia pozwala na produkowanie energii elektrycznej z biomasy w oparciu o lokalne substraty pochodzenia rolniczego i inne substraty pochodzenia organicznego, umożliwia zagospodarowanie wyprodukowanego ciepła i powstającego osadu pofermentacyjnego do produkcji granulowanego substytutu nawozu organicznego oraz pozwala na powtórne wykorzystanie wody procesowej w obiegu zamkniętym (dzięki umieszczeniu w bioelektrowni wysokosprawnej mikroocyszczalni regenerującej wodę nadosadową).

Bioelektrownia będzie obiektem całkowicie bezodpadowym i nie stanowiącym źródła emisji odorów. Powstające w procesie technologicznym produkty uboczne (osady pofermentacyjne) będą w całości wykorzystywane do produkcji granulowanego nawozu organicznego (istnieje również możliwość uszlachetnienia nawozu dowolnym składnikiem i modyfikowania w ten sposób składu chemicznego nawozu w zależności od oczekiwań odbiorcy).

Możliwe jest również wykorzystanie do produkcji nawozu nasyconego już haloizytu pochodzącego z odsiarczenia biogazu oraz koncentratu z oczyszczania retentatu w mikroocyszczalni.

Cechą charakterystyczną tej technologii jest znaczne polepszenie zintensyfikowaniu poziomu wygazowania substratów poprzez odpowiednie przygotowanie wsadu (rozdrobnienie osadu wprowadzanego do komory fermentacyjnej w procesie jego mikronizacji). Istnieje również możliwość kontroli w sposób ciągły (przy pomocy tomografii komputerowej) przebiegu fermentacji w procesie jednoetapowym (bez poprocesowego wygazowania). Możliwe jest dzięki temu znaczne skrócenie czasu fermentacji przez odpowiednie dozowanie i przygotowanie wsadu i zmniejszenie tym samym wymiarów komór fermentacyjnych.

Proces technologiczny produkcji energii elektrycznej realizowany będzie w następujących etapach: Dostarczony na teren bioelektrowni substrat będzie transportowany systemem podajników i pomp do zbiornika przygotowawczego, w którym nastąpi jego pełne rozdrobnienie przez mikronizację oraz podgrzanie do odpowiedniej temperatury.

Bioelektrownia w Skarbimierzu, jako pierwsza spośród realizowanych w technologii ELECTRA wyposażona będzie w opatentowane urządzenia wpływające na jakość procesu wygazowania, takie



jak: tomograficzny kontroler (umożliwiający monitorowanie, wizualizację i optymalizację procesu wymieszania substratu) oraz mikronizer (urządzenie umożliwiające rozbicie substratu na cząsteczki o wielkości kilkudziesięciu mikronów, z jednoczesnym rozerwaniem błon komórkowych).

Rozdrobniony w procesie mikronizacji substrat będzie pobierany ze zbiornika przygotowawczego i wprowadzany do komory fermentacyjnej, poprzez wymiennik spiralny, w którym nastąpi finalne podgrzanie substratu do temperatury, jaka aktualnie panuje w komorze fermentacyjnej.

Zakładany czas przetrzymywania substratu (wygazowania) w komorach fermentacyjnych wynosi, w zależności od rodzaju substratu 10 – 30 dni. W tym czasie zawartość komór fermentacyjnych będzie systematycznie mieszana i jako osad pofermentacyjny odbierana z komór fermentacyjnych do pomieszczenia, w którym powstający osad poddawany będzie obróbce mechanicznej.

Po przejściu przez wirówki lub prasy, osad pofermentacyjny będzie suszony, proszkowany, nawilżany do odpowiedniego poziomu i granulowany. W tym czasie może on zostać uszlachetniony dowolnym dodatkiem i pakowany w worki.

W osobnym budynku na terenie bioelektrowni zainstalowana będzie nowoczesna linia przeznaczona do przerabiania osadu pofermentacyjnego na granulaty nawozu organicznego.

Dla optymalnego formowania granulek powinna być zapewniona wilgotność surowca na poziomie ok. 12 %. Dlatego konieczne będzie pozabawienie surowca (osadu) nadmiaru wody, poprzez zagęszczenie w wirówkach i suszenie ciepłem odpadowym z bioelektrowni. Surowiec ten (wstępnie odwodniony i zagęszczony w wirówkach osad pofermentacyjny) będzie dostarczany do bębna suszarniczego, do którego przesyłane będzie również ciepło odpadowe z bioelektrowni.

Wysuszony do wymaganego poziomu wilgotności surowiec wprowadzany będzie do mieszalnika, w którym poddawany będzie działaniu pary wodnej (w celu nadania odpowiedniej plastyczności). Tak przygotowany surowiec wprowadzany będzie do komory sprężania granulatora i wyciskany mechanicznie przez otwory matrycy, w której tworzone będą granulki nawozu organicznego.

Po schłodzeniu i przesianiu, granulaty nawozowe kierowane będą pakowane w worki i jako produkt handlowy przekazywany na bieżąco do magazynu wyrobów gotowych.

Woda z wirówek i pras będzie kierowana ponownie do zbiornika przygotowania wstępnego.

Pozostała część wody będzie oczyszczana w mikrooczyszczalni, pracującej w technologii odwróconej osmozy, skąd będzie przesyłana do zbiornika buforowego. W systemie uwadniania substratów przewidziano również wykorzystanie w procesie wody opadowej gromadzonej w zbiorniku buforowym, do którego doprowadzona ona będzie systemem rynien i rur spustowych.

Osad ściekowy (retentat) z mikrooczyszczalni kierowany będzie do linii produkującej nawóz.

Biogaz, powstały w procesie fermentacji i oczyszczony w instalacji odsiarczania przesyłany będzie do zbiorników magazynowych, skąd pobierany będzie do siłowni i używany jako ekologiczne paliwo do napędu agregatów kogeneracyjnych. Energia elektryczna, wytworzona w agregatach trafi do sieci energetycznej. Powstające w bioelektrowni ciepło wykorzystane będzie w całości do produkcji granulowanego nawozu organicznego.

W procesie odsiarczania zastosowane będzie mineralne złożo filtracyjne wypełnione sorbentem haloizytowym HALOSORB. Wyniki przeprowadzonych badań (p. pkt 1.5.3 raportu) potwierdziły, że filtr haloizytowy wykazuje się ponad 99 % skutecznością przy oczyszczaniu biogazu zawierającego 3.000 – 10.000 ppm siarkowodoru.

Instalacja wytwarzania i magazynowania biogazu zabezpieczona będzie 3-stopniowo, na wypadek zwiększonej ilości wyprodukowanego biogazu. I-szy stopień zabezpieczenia stanowi standardowo przyjęty w tego typu instalacjach zapas mocy agregatów kogeneracyjnych, wynoszący średnio ok. 10 – 15 %, w stosunku do planowanej produkcji biogazu. II-gi stopień zabezpieczenia stanowi po-



chodnia gazowa, uruchamiana będzie automatycznie w przypadku przekroczenia zadanego ciśnienia biogazu i eksploatowana do momentu, aż ciśnienie spadnie do ustalonego poziomu. Jako III-ci i ostateczny stopień zabezpieczenia przewidziano zawory upustowe, na wypadek, gdyby nie wystarczyły dwa pierwsze zabezpieczenia. W praktyce wystarczający będzie I i II stopień zabezpieczenia.

Opisana wyżej technologia ELECTRA® jest technologią innowacyjną, pozwalającą na zagospodarowanie i wykorzystanie do produkcji energii dowolnych odpadów i produktów organicznych.

Technologia jest bardzo pewna w działaniu, w pełni zautomatyzowana i monitorowana na każdym etapie. Proces wytwarzania energii z biogazu uzyskanego w komorach fermentacyjnych prowadzony będzie stabilnie i z zachowaniem wszystkich, obowiązujących wymogów ochrony środowiska.

Efektywność pracy bioelektrowni uzależniona będzie w dużym stopniu od sukcesywnego dostarczania substratów i podawania ich do przerobu zgodnie z wcześniej przygotowaną recepturą.

Dlatego konieczne będzie stworzenie odpowiedniej bazy substratów, możliwie jak najbliżej bioelektrowni, co daje gwarancję bezproblemowej dostawy biomasy do komór fermentacyjnych.

Transport surowca na teren zakładu będzie się odbywał zgodnie z obowiązującymi dla tego produktu przepisami transportowymi.

Technologia ELECTRA® jest bardzo elastyczna pod względem doboru substratów i umożliwia stosowanie substratów organicznych z różnych źródeł dostaw.

Przewidywana, dobową ilość substratów wyniesie łącznie (wg bilansu) ok. 112,34 Mg/d.

Łączna ilość biogazu wyniesie (wg szacunkowych prognoz) 821,31 m<sup>3</sup>/h (7,195 mln m<sup>3</sup>/rok).

Dla zapewnienia wymaganych potrzeb energetycznych odbiorców energii elektrycznej (ok. 2 MW) dobrano 5 agregatów kogeneracyjnych TEDOM Quanto D 580 SP Bio.

W trakcie pracy agregatów kogeneracyjnych powstanie również nadwyżka energii w postaci ciepła, które w całości wykorzystywane może być do produkcji nawozów (wg założeń przyjętych w WZTE).

Dobrana ilość agregatów wynika z konieczności zapewnienia bezawaryjnej pracy bioelektrowni (dzięki pracy agregatów z obciążeniem ok. 66 % swojej mocy nominalnej) oraz możliwości dostosowania w ten sposób pracy agregatów do zmiennych parametrów biogazu. Zastosowane agregaty charakteryzują się: wysoką elastycznością silnika (umożliwiająca bezawaryjną pracę przy różnej zawartości metanu i składu chemicznego biogazu), niskim poziomem zużycia biogazu w stosunku do wytwarzanej mocy elektrycznej, odpornością na wahania ciśnienia biogazu, możliwością stosowania krajowych zamienników materiałów i akcesoriów eksploatacyjnych, wysokim stopniem wyciszenia agregatu montowanego fabrycznie oraz długim okresem eksploatacyjnym do pierwszego remontu kapitalnego.

Teren pod budowę bioelektrowni zlokalizowany jest w miejscu uwzględniającym wszystkie istotne dla jej poprawnego funkcjonowania czynniki, takie jak: gwarancja ciągłości dostaw substratów, techniczna możliwość odbioru wyprodukowanej energii oraz możliwość odprowadzenia ewentualnej nadprodukcji wody do cieku powierzchniowego (po oczyszczeniu w mikrooczyszczalni do wymaganych parametrów). Zakłada się, że na etapie rozruch instalacji, źródłem wody w procesach fermentacji i produkcji nawozu będzie woda wodociągowa lub odciek (filtrat) po oczyszczeniu w stacji uzdatniania. Docelowo, podstawowym źródłem wody w procesie technologicznym będzie tylko oczyszczony odciek (filtrat).

Zastosowanie nowoczesnej technologii, nieuciążliwej dla środowiska nie spowoduje w trakcie eksploatacji przedsięwzięcia pogorszenia stanu, któregośkolwiek z elementów środowiska.

Analiza przeprowadzona w raporcie wykazała, że przedsięwzięcie nie będzie stanowiło niebezpiecznej uciążliwości dla środowiska w zakresie emisji zanieczyszczeń atmosferycznych, hałasu, ścieków i odpadów i innych komponentów środowiska.



Ze względu na zachowanie obowiązujących norm dopuszczalnych nie przewiduje się dodatkowych działań mających na celu ograniczenie wielkości tej emisji.

Planowany układ obiektów technologicznych i pomocniczych na terenie bioelektrowni uwzględnia wymogi krajobrazowe tego terenu poprzez starannie zaplanowany układ zieleni średniej i wysokiej. Przewiduje się, że na obrzeżach inwestycji zostanie posadzona zieleń izolacyjna (niska i średnia) oraz okalające drzewa.

Na terenie bioelektrowni przewiduje się wykonanie małej architektury upiększającej całą inwestycję w postaci ścieżek, ławek, małych klombów, kwietników, grupowych krzewów itp.

W trakcie realizacji inwestycji może wystąpić tylko okresowa i niewielka emisja pyłu do powietrza i hałasu w trakcie pracy maszyn wykonujących roboty ziemne, jak również emisja pochodzącą z silników maszyn budowlanych i środków transportu. Emisja taka będzie miała charakter krótkotrwały, przejściowy oraz ograniczony tylko do terenu inwestycji (nie spowoduje ona przekroczenia norm dopuszczalnych na granicy najbliższej zabudowy mieszkalnej).

Proces technologiczny w bioelektrowni ELECTRA® jest w całości hermetyczny i będzie przebiegał w warunkach zgodnych z zalecanymi normami określającymi dopuszczalny poziom zanieczyszczeń zapachowych i hałasu. Cały proces będzie skomputeryzowany i kontrolowany 24 h/dobę, co znacznie ograniczy możliwość przypadkowego i negatywnego oddziaływania na środowisko.

W trakcie procesu technologicznego uzyskiwany będzie czysty biogaz, który będzie wykorzystywany w całości jako paliwo ekologiczne do spalania i wytwarzania w sposób nieobciążający środowiska energii elektrycznej w agregatach kogeneracyjnych (emitowane do powietrza ilości zanieczyszczeń nie przekroczą dopuszczalnych standardów jakości środowiska).

Transport substratów pomiędzy poszczególnymi obiektami bioelektrowni (budynkiem mikronizera i zbiornikiem przygotowania zasadniczego, a komorą fermentacyjną) będzie się odbywał podziemnymi rurociągami oraz szczelnym transportem naziemnym. Wszystkie obiekty kubaturowe (wymienione wcześniej zbiorniki oraz zbiorniki biogazu, przygotowania zasadniczego i komory fermentacyjne) będą również obiektami szczelnie zamkniętymi.

Budynek, w którym odbywać się będzie produkcja nawozu będzie miał zamontowaną instalację do wytwarzania mikropodciśnienia w celu zabezpieczenia przed emisją odorów. Miejsca zagrożone ewentualną emisją zanieczyszczeń zapachowych wyposażone będą w biologiczne filtry antyodorowe, których wsady filtracyjne będą wymieniane co pół roku (zanieczyszczone wsady mogą być utylizowane w komorach fermentacyjnych).

Składowanie substratów (kiszonek) będzie prowadzone w sposób umożliwiający maksymalne zabezpieczenie surowca przed dostępem powietrza (poprzez izolację plandekami). Część substratów będzie dowożona przez rolników jako gotowa kiszonka lub zakiszana w rękawach foliowych.

Rozładunek i wszelki transport surowców sypkich będzie prowadzony w szczelnych hermetycznych urządzeniach, w zamkniętym budynku produkcyjnym. Ze względu na charakter surowców, potencjalna emisja, nawet jeżeli wystąpi w tego typu operacjach może doprowadzić do zanieczyszczenia miejscowego maksymalnie w promieniu kilku metrów (wewnątrz budynku produkcyjnego).

W trakcie realizacji planowanej inwestycji może wystąpić (na terenie bioelektrowni) emisja hałasu związana z pracami prowadzonymi na placu budowy oraz ruchem pojazdów (środków transportu i maszyn roboczych). Na poziom emisji tego hałasu będzie miał wpływ czas przeznaczony na prowadzenie niezbędnych robót budowlano-montażowych oraz równocześnieść pracy wykorzystywanych w tym samym czasie maszyn i urządzeń. Potencjalnymi emitarami hałasu w trakcie budowy będą: samochody ciężarowe do wywozu ziemi i przywozu betonu, samochody dostawcze z materiałami budowlanymi, koparki, spycharki, generatory prądu, sprężarki, szlifierki, elektronarzędzia itp.



W trakcie realizacji inwestycji na jej teren będzie przyjeżdżało średnio około 20 samochodów ciężarowych dziennie i tyle samo pojazdów osobowych (od 1 do 3 pojazdów w ciągu godziny, w zależności od pory dnia). Wielkość taka nie będzie miała praktycznie wpływu na aktualną częstotliwość ruchu pojazdów na okolicznych drogach dojazdowych prowadzących na teren bioelektrowni (stanowić ona będzie tylko ułamek procenta aktualnej częstotliwości ruchu na drogach dojazdowych). Jednocześnie, ze względu na niewielką powierzchnię terenu budowy w stosunku do powierzchni działek inwestycyjnych oraz bezpieczną odległość od najbliższej zabudowy mieszkalnej (> 0,5 km) – zakłada się, że emisja hałasu w trakcie budowy (w tym emisja hałasu ze środków transportu i maszyn roboczych) nawet jeżeli wystąpi, może być odczuwalna tylko dla ludzi pracujących bezpośrednio na budowie.

W przypadku najbliższych obszarów chronionych akustycznie (zabudowa mieszkalna) emitowany w sposób okresowy hałas nie będzie uciążliwy dla środowiska i nie spowoduje wzrostu istniejącego poziomu tła akustycznego na granicy tych obszarów (analiza wykazała, że maksymalny poziom hałasu na granicy najbliższej zabudowy mieszkalnej wyniesie 29,0 dB, czyli poniżej normy dopuszczalnej obowiązującej w ciągu dnia (50 dB) i w godzinach nocnych (40 dB).

Nie wystąpi również uciążliwość dla środowiska związana z emisją ścieków z terenu zakładu.

Woda dostarczana będzie z sieci wodociągowej tylko na etapie rozruchu instalacji. Docelowo, przewiduje się recyrkulację wody do procesów technologicznych w bioelektrowni, po przeprowadzeniu dodatkowej filtracji w instalacji odwróconej osmozy, co pozwoli na bezściekową produkcję. Nadmiar recyrkulowanej wody będzie wykorzystany do mycia i czyszczenia urządzeń produkcyjnych oraz do celów porządkowych i przeciwpożarowych. Tylko jako wariant ostateczny przyjęto odprowadzanie nadmiaru wód (po ich oczyszczeniu) do cieku powierzchniowego.

Mikrooczyszczalnia skonstruowana będzie na bazie technologii odwróconej osmozy, co pozwala na uzyskanie odcieku o klasie jakości nie gorszej niż II/I (stan dobry lub bardzo dobry wg klasyfikacji przyjętej w Ramowej Dyrektywie Wodnej).

Planowana gospodarka wodno-ściekowa, prowadzona na terenie projektowanej inwestycji w Skarbimierzunie będzie więc stanowiła w przyszłości przeszkody w osiągnięciu celów środowiskowych zawartych w planach gospodarowania wodami na obszarze dorzecza Odry i nie będzie miała negatywnego wpływu na te plany.

Projektowane przedsięwzięcie nie będzie również stanowiło niebezpiecznej uciążliwości dla środowiska z punktu widzenia prowadzonej gospodarki odpadowej. Zastosowane w projektowanej instalacji nowoczesne technologie bezodpadowe nie przewidują emisji odpadów bezpośrednio związanych z pracą instalacji oraz gromadzenia, jako odpad na terenie bioelektrowni przefermentowanej biomasy (osadu), który będzie transportowany na bieżąco z komór fermentacyjnych do budynku produkcji nawozów i tam przerabiany bezodpadowo na zgranulowany nawóz organiczny.

Nie przewiduje się powstawania odpadów niebezpiecznych w rozumieniu technologicznym, natomiast wszelkie zużyte materiały eksploatacyjne min. świetlówki, tonery etc. będą odbierane do unieszkodliwiania przez wyspecjalizowane firmy, na podstawie wcześniej zawartych umów na dostawę nowych materiałów i odbiór już zużytych do unieszkodliwiania (bioelektrownia jako podmiot gospodarczy nie będzie bezpośrednim wytwórcą tych odpadów). Firmy wykonujące usługi na rzecz inwestora będą odpowiedzialne za utrzymanie porządku i usuwanie wszelkich odpadów w swoim zakresie oraz w trakcie wykonywanych prac na etapie realizacji i eksploatacji, na podstawie zawartych umów podstawowych, serwisowych i poserwisowych.



W założeniach projektowych bioelektrowni przewidziano zastosowanie najbardziej efektywnych i nowoczesnych rozwiązań technicznych z punktu widzenia niezawodności instalacji, bezpieczeństwa eksploatacji i jak najmniejszego oddziaływania na środowisko.

Przyjęto jako nadrzędną zasadę odwadniania osadu pofermentacyjnego i produkowania z niego granulowanego substytutu nawozu organicznego. W produkcji tej wykorzystuje się zarówno siarkę otrzymywaną przy odsiarczaniu biogazu jak i koncentrat retentatu, otrzymywany w mikroocyszczalni. Mikroocyszczalnia pracuje w technologii odwróconej osmozy i jest wykorzystywana przy oczyszczaniu awaryjnego zrzutu części wody nadosadowej (przy zagrożeniu przekroczenia dopuszczalnego progu azotowego w komorze fermentacyjnej). Projektowana bioelektrownia jest również jedyną instalacją, gdzie w komorach fermentacyjnych stosuje się miesadło szczelinowe, dzięki któremu nie tylko „dokładniej” wygazowuje się substraty, ale również bezproblemowo usuwa się z komory fermentacyjnej mineralną zastoinę przydenną. Do projektu bioelektrowni wprowadzono również inne nowatorskie rozwiązania, stanowiące innowacje w skali światowej. Są to urządzenia do mikronizacji substratu przygotowywanego do wprowadzenia do komory fermentacyjnej oraz metoda tomograficznego monitorowania, wizualizacji i optymalizacji procesu mieszania wielofazowego w komorze fermentacyjnej.

W zakresie spełnienia wymagań środowiskowych, przeprowadzone zostały w raporcie wymagane analizy środowiskowe i symulacje oddziaływania inwestycji w warunkach normalnej eksploatacji i w sytuacjach odbiegających od normy. Na podstawie tych analiz stwierdzono, że planowana inwestycja – przy zastosowaniu wcześniej opisanej bezodpadowej technologii przetwarzania substratów rolniczych, nie będzie uciążliwa dla środowiska i mieszkańców okolicznych miejscowości.

## **15. ŹRÓDŁA INFORMACJI STANOWIĄCE PODSTAWĘ DO SPORZĄDZENIA RAPORTU.**

### **15.1. Materiały źródłowe.**

1. Wstępne Założenia Techniczno-Ekonomiczne
2. Dane technologiczne i materiały podkładowe otrzymane od zleceniodawcy
3. Informacje uzyskane w trakcie wizji lokalnej na terenie przedsięwzięcia
4. Dokumenty wnioskodawcy – NIP, REGON, KRS
5. Opinia geotechniczna
6. Mapy terenu i plany zagospodarowania terenu pod planowane przedsięwzięcie
7. Mapy ewidencji gruntów oraz informacja gminy na temat działek ewidencyjnych
8. Informacje i plany dotyczące zagospodarowania przestrzennego
9. Gminne i powiatowe programy gospodarki odpadami i ochrony środowiska.
10. Informacja Ministerstwa Środowiska na temat najbliższych obszarów Natura 2000
11. Raporty o stanie środowiska w województwie opolskim
12. Atlas klimatu Polski - IMGW Warszawa 2005
13. Katalog danych meteorologicznych - IMGW Warszawa
14. W. Mizerski „Geologia Polski dla geografów”, PWN Warszawa 2002
15. Metoda określania emisji i imisji hałasu przemysłowego w środowisku – Instytut Techniki Budowlanej, Warszawa 2008 (instrukcja 338/2008)
16. Metody prognozowania hałasu emitowanego z obszarów dużych źródeł powierzchniowych MGPIB Instytut Techniki Budowlanej, Warszawa 1991 (instrukcja 311)
17. Materiały dostępne w internecie.



## 15.2. Wybrane akty prawne.

1. Ustawa z dn. 27-04-2001 Prawo Ochrony Środowiska (Dz.U. nr 62, poz. 627 z późn. zm.).
2. Ustawa z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach (Dz.U. 2013 nr 0 poz. 21 z późn. zm.).
3. Ustawa z dn. 03-10-2008 o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko (Dz.U. nr 199, poz. 1227 z późn. zm.).
4. Ustawa z dn. 18-07-2001 - Prawo wodne (Dz.U. nr 115, poz. 1229 z późn. zm.).
5. Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody (Dz.U. nr 92 poz. 880 z późn. zm.).
6. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 4 listopada 2014 r. w sprawie standardów emisyjnych dla niektórych rodzajów instalacji, źródeł spalania paliw oraz urządzeń spalania lub współspalania odpadów (Dz.U. 2014 poz. 1546).
7. Rozporządzenie 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 poz. 1542).
8. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 24 sierpnia 2012 r. w sprawie poziomów niektórych substancji w powietrzu (Dz.U. nr 0 poz. 1031).
9. Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 9 listopada 2010 r. w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko (Dz.U. 2010 nr 213 poz. 1397 z późn. zm.).
10. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 26 stycznia 2010 r. w sprawie wartości odniesienia dla niektórych substancji w powietrzu (Dz.U. 2010 nr 16 poz. 87) wraz z załącznikami.
11. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2007 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku (Dz.U. 2007 nr 120 poz. 826 z późn. zm.).
12. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dn. 27-09-2001 w sprawie katalogu odpadów (Dz.U. nr 112, poz. 1206).
13. Plan gospodarowania wodami na obszarze dorzecza Odry (M.P. 2011 nr 40 poz. 451).
14. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 24 lipca 2006 r. w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego (Dz.U. 2006 nr 137 poz. 984 z późn. zm.).

## 16. ZAŁĄCZNIKI.

1. Orientacja 1:10000
2. Plan zagospodarowania terenu przedsięwzięcia
3. Mapa ewidencyjna z zaznaczeniem granic terenu i zasięgu oddziaływania przedsięwzięcia
4. Wypis z mapy ewidencyjnej
5. Wypis i wyrys z planu zagospodarowania przestrzennego
6. Tlenki azotu – stężenia maksymalne
7. Tlenki azotu – stężenia średnie
8. Dwutlenek siarki – stężenia maksymalne
9. Dwutlenek siarki – stężenia średnie
10. Pył zawieszony – stężenia maksymalne
11. Pył zawieszony – stężenia średnie
12. Izolinie poziomu hałasu
13. Informacja na temat aktualnego stanu jakości powietrza (tło zanieczyszczeń)

