**SPIS TREŚCI**

[SPIS TREŚCI 1](#_Toc405668561)

[0. DANE OGÓLNE. 4](#_Toc405668562)

[0.1. Przedmiot i cel opracowania. 4](#_Toc405668563)

[0.2. Podstawy prawne. 4](#_Toc405668564)

[0.3. Zakres opracowania. 4](#_Toc405668565)

[1. OPIS PLANOWANEGO PRZEDSIĘWZIĘCIA. 7](#_Toc405668566)

[1.1. Dane ogólne. 7](#_Toc405668567)

[1.1.1. Wnioskodawca - Inwestor. 7](#_Toc405668568)

[1.1.2. Koordynatorzy Projektu. 7](#_Toc405668569)

[1.1.2.1. TERMO-KLIMA MK Spółka z o.o. Sp. Komandytowa. 7](#_Toc405668570)

[1.1.2.2. EKOENERGIA – Ola Łukaszek. 7](#_Toc405668571)

[1.1.3. Nazwa i adres przedsięwzięcia. 8](#_Toc405668572)

[1.1.4. Dane osoby sporządzającej raport. 8](#_Toc405668573)

[1.2. Cel przedsięwzięcia. 8](#_Toc405668574)

[1.3. Charakterystyka terenu przedsięwzięcia. 9](#_Toc405668575)

[1.3.1. Lokalizacja i aktualne zagospodarowanie terenu przedsięwzięcia. 9](#_Toc405668576)

[1.3.2. Planowane zagospodarowanie terenu przedsięwzięcia 12](#_Toc405668577)

[1.4. Warunki wykorzystywania terenu w fazie realizacji i eksploatacji. 14](#_Toc405668578)

[1.5. Cechy charakterystyczne procesów produkcyjnych. 16](#_Toc405668579)

[1.5.1. Podstawy teoretyczne procesu technologicznego. 16](#_Toc405668580)

[1.5.2. Opis procesu technologicznego. 19](#_Toc405668581)

[1.5.3. Zalety stosowanej technologii i aspekty środowiskowe. 23](#_Toc405668582)

[1.5.4. Walory nawozowe osadu pofermentacyjnego. 26](#_Toc405668583)

[1.5.5. Zasady efektywnej i proekologicznej pracy bioelektrowni w technologii ELECTRA®. 28](#_Toc405668584)

[1.5.6.1. Eksploatacja agregatów kogeneracyjnych. 28](#_Toc405668585)

[1.5.6.2. Dostarczanie substratów i surowców pomocniczych na teren bioelektrowni. 28](#_Toc405668586)

[1.5.6.3. Przeróbka osadu pofermentacyjnego na nawozy organiczne. 29](#_Toc405668587)

[1.5.6.4. Komunikacja na terenie bioelektrowni. 30](#_Toc405668588)

[1.5.7. Zużycie materiałów, surowców, paliw i energii. 31](#_Toc405668589)

[1.5.7.1. Rodzaje i zużycie substratów. 31](#_Toc405668590)

[1.5.7.2. Bilans gazowy i nawozowy substratów. 31](#_Toc405668591)

[1.5.7.3. Wymagana moc elektryczna bioelektrowni i jej moc cieplna. 32](#_Toc405668592)

[1.5.7.4. Bilans wody w instalacji. 33](#_Toc405668593)

[1.5.8. Wyposażenie technologiczne i obiekty kubaturowe bioelektrowni. 33](#_Toc405668594)

[1.5.8.1. Agregaty kogeneracyjne. 33](#_Toc405668595)

[1.5.8.2. Zbiornik przygotowania zasadniczego. 36](#_Toc405668596)

[1.5.8.3. Komora fermentacyjna. 36](#_Toc405668597)

[1.5.8.4. Zbiornik biogazu. 36](#_Toc405668598)

[1.5.8.5. Mikrooczyszczalnia. 38](#_Toc405668599)

[1.5.8.6. Odsiarczanie biogazu. 38](#_Toc405668600)

[1.5.8.7. Zbiornik buforowy wody. 38](#_Toc405668601)

[1.5.8.8. Budynek produkcji nawozu, magazyn i pomieszczenia techniczne. 39](#_Toc405668602)

[1.5.8.9. Siłownia. 41](#_Toc405668603)

[1.5.8.10. Budynek administracyjno–socjalny. 41](#_Toc405668604)

[1.5.8.11. Wiata magazynowa. 42](#_Toc405668605)

[1.5.8.12. Budynek pompowni z wymiennikownią pomiędzy komorami fermentacyjnym. 42](#_Toc405668606)

[1.5.8.13. Pochodnia gazowa. 42](#_Toc405668607)

[1.5.8.14. Stacja transformatorowa. 43](#_Toc405668608)

[1.5.9. Wyposażenie alternatywne. 43](#_Toc405668609)

[1.5.9.1. Zbiornik magazynowy. 43](#_Toc405668610)

[1.5.9.2. Śluza zrzutowa. 43](#_Toc405668611)

[1.6. Przewidywane wielkości emisji wynikające z funkcjonowania przedsięwzięcia. 44](#_Toc405668612)

[1.6.1. Emisja do powietrza. 44](#_Toc405668613)

[1.6.1.1. Emisja zanieczyszczeń ze spalania biogazu w agregatach kogeneracyjnych. 44](#_Toc405668614)

[1.6.1.2. Emisja zanieczyszczeń ze środków transportu. 47](#_Toc405668615)

[1.6.1.3. Emisja awaryjna z pochodni gazowej. 49](#_Toc405668616)

[1.6.1.4. Pozostałe emisje zanieczyszczeń do powietrza. 50](#_Toc405668617)

[1.6.1.5. Emisja łączna z całego terenu przedsięwzięcia. 53](#_Toc405668618)

[1.6.2. Emisja hałasu. 53](#_Toc405668619)

[1.6.2.1. Źródła hałasu w trakcie realizacji przedsięwzięcia. 53](#_Toc405668620)

[1.6.2.2. Źródła emisji hałasu w trakcie eksploatacji przedsięwzięcia. 54](#_Toc405668621)

[1.6.3. Emisja ścieków. 56](#_Toc405668622)

[1.6.3.1. Gospodarka wodna i ścieki poprodukcyjne. 56](#_Toc405668623)

[1.6.3.2. Ścieki bytowo-socjalne. 58](#_Toc405668624)

[1.6.3.3. Ścieki opadowe 58](#_Toc405668625)

[1.6.4. Emisja odpadów. 59](#_Toc405668626)

[1.6.4.1. Etap realizacji. 59](#_Toc405668627)

[1.6.4.2. Etap eksploatacji. 60](#_Toc405668628)

[2. OPIS ELEMENTÓW PRZYRODNICZYCH ŚRODOWISKA OBJĘTYCH ZAKRESEM PRZEWIDYWANEGO ODDZIAŁYWANIA PLANOWANEGO PRZEDSIĘWZIĘCIA. 61](#_Toc405668629)

[2.1. Warunki terenowe. 61](#_Toc405668630)

[2.1.1. Morfologia terenu. 61](#_Toc405668631)

[2.1.2. Budowa geologiczna. 62](#_Toc405668632)

[2.1.3. Wody podziemne. 71](#_Toc405668633)

[2.1.4. Wody powierzchniowe. 72](#_Toc405668634)

[2.1.5. Gleby. 72](#_Toc405668635)

[2.1.6. Szata roślinna i zwierzęca. 73](#_Toc405668636)

[2.2. Obszary podlegające specjalnej ochronie i obszary Natura 2000. 74](#_Toc405668637)

[2.3. Warunki klimatyczne. 75](#_Toc405668638)

[2.4. Aktualny stan środowiska. 80](#_Toc405668639)

[2.4.1. Ochrona powietrza. 80](#_Toc405668640)

[2.4.1.1. Normy dopuszczalne. 80](#_Toc405668641)

[2.4.1.2. Tło zanieczyszczeń. 81](#_Toc405668642)

[2.4.2. Klimat akustyczny. 81](#_Toc405668643)

[2.4.2.1. Normy dopuszczalne. 81](#_Toc405668644)

[2.4.2.2. Pozanormatywne kryteria oceny uciążliwości hałasu. 82](#_Toc405668645)

[3. OPIS ANALIZOWANYCH WARIANTÓW PRZEDSIĘWZIĘCIA. 83](#_Toc405668646)

[3.1. Wariant zerowy, polegający na niepodejmowaniu przedsięwzięcia. 83](#_Toc405668647)

[3.2. Wariant podstawowy, najkorzystniejszy dla środowiska i wybrany przez wnioskodawcę. 83](#_Toc405668648)

[3.3. Wariant alternatywny z punktu widzenia ochrony środowiska. 85](#_Toc405668649)

[4. PRZEWIDYWANE ODDZIAŁYWANIE NA ŚRODOWISKO. 86](#_Toc405668650)

[4.1. Etap realizacji. 86](#_Toc405668651)

[4.2. Etap eksploatacji. 87](#_Toc405668652)

[4.2.1. Zanieczyszczenia atmosferyczne. 87](#_Toc405668653)

[4.2.1.1. Metodyka i dane wyjściowe do obliczeń. 87](#_Toc405668654)

[4.2.1.2. Aerodynamiczna szorstkość terenu. 88](#_Toc405668655)

[4.2.1.3. Dane wyjściowe. 88](#_Toc405668656)

[4.2.1.4. Wyniki obliczeń i wnioski. 92](#_Toc405668657)

[4.2.2. Hałas. 102](#_Toc405668658)

[4.2.2.1. Metodyka i dane wyjściowe do obliczeń. 102](#_Toc405668659)

[4.2.2.2. Wyniki obliczeń. 105](#_Toc405668660)

[4.2.3. Gospodarka wodno-ściekowa. 109](#_Toc405668661)

[4.2.3.1. Przewidywane oddziaływanie na środowisko. 109](#_Toc405668662)

[4.2.3.2. Analiza wpływu realizacji planowanego przedsięwzięcia na osiągnięcie celów środowiskowych zawartych w planach gospodarowania wodami na obszarze dorzecza. 110](#_Toc405668663)

[4.2.4. Gospodarka odpadami. 114](#_Toc405668664)

[4.2.5. Oddziaływanie na inne elementy środowiska. 114](#_Toc405668665)

[4.2.5.1. Oddziaływanie w zakresie zapachów. 114](#_Toc405668666)

[4.2.5.2. Oddziaływanie na ludzi, zwierzęta i rośliny. 115](#_Toc405668667)

[4.2.5.3. Oddziaływanie na krajobraz, dobra kultury i dobra materialne. 115](#_Toc405668668)

[4.2.5.4. Oddziaływanie wynikające z emisji pola elektromagnetycznego. 115](#_Toc405668669)

[4.2.6. Oddziaływanie na środowisko w sytuacjach awaryjnych. 116](#_Toc405668670)

[4.2.7. Zagadnienie transgranicznego oddziaływania na środowisko. 116](#_Toc405668671)

[4.3. Etap likwidacji. 116](#_Toc405668672)

[5. UZASADNIENIE WARIANTU WYBRANEGO PRZEZ WNIOSKODAWCĘ. 117](#_Toc405668673)

[5.1 Wariant podstawowy, wybrany przez wnioskodawcę. 117](#_Toc405668674)

[5.2. Warianty alternatywne. 117](#_Toc405668675)

[6. OPIS PRZEWIDYWANYCH, ZNACZĄCYCH ODDZIAŁYWAŃ PLANOWANEGO PRZEDSIĘWZIĘCIA NA ŚRODOWISKO. 118](#_Toc405668676)

[6.1. Oddziaływanie wynikające z istnienia przedsięwzięcia. 118](#_Toc405668677)

[6.2. Oddziaływanie wynikające z wykorzystania zasobów środowiska. 118](#_Toc405668678)

[6.3. Oddziaływanie wynikające z emisji do środowiska. 119](#_Toc405668679)

[6.4. Opis metod prognozowania zastosowanych w raporcie. 119](#_Toc405668680)

[7. OPIS PRZEWIDYWANYCH DZIAŁAŃ MAJĄCYCH NA CELU ZAPOBIEGANIE, OGRANICZANIE I KOMPENSACJĘ PRZYRODNICZĄ NEGATYWNYCH ODDZIAŁYWAŃ NA ŚRODOWISKO. 121](#_Toc405668681)

[7.1. Etap budowy. 121](#_Toc405668682)

[7.2. Etap eksploatacji. 121](#_Toc405668683)

[7.3. Etap likwidacji. 122](#_Toc405668684)

[8. PORÓWNANIE PROPONOWANEJ TECHNOLOGII Z TECHNOLOGIĄ SPEŁNIAJĄCĄ WYMAGANIA, O KTÓRYCH MOWA W ARTYKULE 143 USTAWY PRAWO OCHRONY ŚRODOWISKA. 122](#_Toc405668685)

[9. ANALIZA KONIECZNOŚCI USTANOWIENIA OBSZARU OGRANICZONEGO ODDZIAŁYWANIA. 125](#_Toc405668686)

[10. PRZEDSTAWIENIE ZAGADNIEŃ W FORMIE GRAFICZNEJ. 125](#_Toc405668687)

[11. ANALIZA MOŻLIWYCH KONFLIKTÓW SPOŁECZNYCH ZWIĄZANYCH Z PLANOWANYM PRZEDSIĘWZIĘCIEM. 125](#_Toc405668688)

[12. PROPOZYCJE MONITORINGU ODDZIAŁYWANIA PLANOWANEGO PRZEDSIĘWZIĘCIA NA ETAPIE JEGO BUDOWY I EKSPLOATACJI. 126](#_Toc405668689)

[12.1. Etap budowy. 127](#_Toc405668690)

[12.2. Etap eksploatacji. 127](#_Toc405668691)

[13. TRUDNOŚCI WYNIKAJĄCE Z NIEDOSTATKÓW TECHNIKI LUB LUK WE WSPÓŁCZESNEJ WIEDZY, JAKIE NAPOTKANO, OPRACOWUJĄC RAPORT. 127](#_Toc405668692)

[14. STRESZCZENIE W JĘZYKU NIESPECJALISTYCZNYM INFORMACJI ZAWARTYCH W RAPORCIE. 127](#_Toc405668693)

[15. ŹRÓDŁA INFORMACJI STANOWIĄCE PODSTAWĘ DO SPORZĄDZENIA RAPORTU. 134](#_Toc405668694)

[15.1. Materiały źródłowe. 134](#_Toc405668695)

[15.2. Wybrane akty prawne. 135](#_Toc405668696)

[16. ZAŁĄCZNIKI. 135](#_Toc405668697)

# 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[[1]](#footnote-1).

## 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[[2]](#footnote-2) nie mniejszej niż 1 ha na obszarach innych niż wymienione w lit. a[[3]](#footnote-3) [[4]](#footnote-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:

1. Opis planowanego przedsięwzięcia, a w szczególności:
2. charakterystykę całego przedsięwzięcia i warunki użytkowania terenu w fazie budowy i eksploatacji lub użytkowania,
3. główne cechy charakterystyczne procesów produkcyjnych,
4. przewidywane rodzaje i ilości zanieczyszczeń, wynikające z funkcjonowania planowanego przedsięwzięcia;
5. 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[[5]](#footnote-5);
6. Opis istniejących w sąsiedztwie lub w bezpośrednim zasięgu oddziaływania planowanego przedsięwzięcia zabytków chronionych na podstawie przepisów o ochronie zabytków i opiece nad zabytkami;
7. Opis przewidywanych skutków dla środowiska w przypadku niepodejmowania przedsięwzięcia[[6]](#footnote-6);
8. Opis analizowanych wariantów, w tym:
9. wariantu proponowanego przez wnioskodawcę oraz racjonalnego wariantu alternatywnego,
10. wariantu najkorzystniejszego dla środowiska wraz z uzasadnieniem ich wyboru;
11. Określenie przewidywanego oddziaływania na środowisko analizowanych wariantów, w tym również w przypadku wystąpienia poważnej awarii przemysłowej, a także możliwego transgranicznego oddziaływania na środowisko[[7]](#footnote-7);
12. Uzasadnienie proponowanego przez wnioskodawcę wariantu, ze wskazaniem jego oddziaływania na środowisko, w szczególności na:
13. ludzi, rośliny, zwierzęta, grzyby i siedliska przyrodnicze, wodę i powietrze,
14. powierzchnię ziemi, z uwzględnieniem ruchów masowych ziemi, klimat i krajobraz,
15. dobra materialne,
16. zabytki i krajobraz kulturowy, objęte istniejącą dokumentacją, w szczególności rejestrem lub ewidencją zabytków,
17. wzajemne oddziaływanie między elementami, o których mowa w lit. a-d;
18. 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:
19. istnienia przedsięwzięcia,
20. wykorzystywania zasobów środowiska,
21. emisji;
22. 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;
23. Dla dróg będących przedsięwzięciami mogącymi zawsze znacząco oddziaływać na środowisko:
24. 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,

1. 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;
2. 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[[8]](#footnote-8);
3. 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[[9]](#footnote-9);
4. Przedstawienie zagadnień w formie graficznej;
5. 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;
6. Analizę możliwych konfliktów społecznych związanych z planowanym przedsięwzięciem;
7. 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;
8. Wskazanie trudności wynikających z niedostatków techniki lub luk we współczesnej wiedzy, jakie napotkano, opracowując raport;
9. Streszczenie w języku niespecjalistycznym informacji zawartych w raporcie, w odniesieniu do każdego elementu raportu;
10. Nazwisko osoby lub osób sporządzających raport;
11. 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).

# 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 |

### 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-](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[[10]](#footnote-10).

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 istniejąca 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.

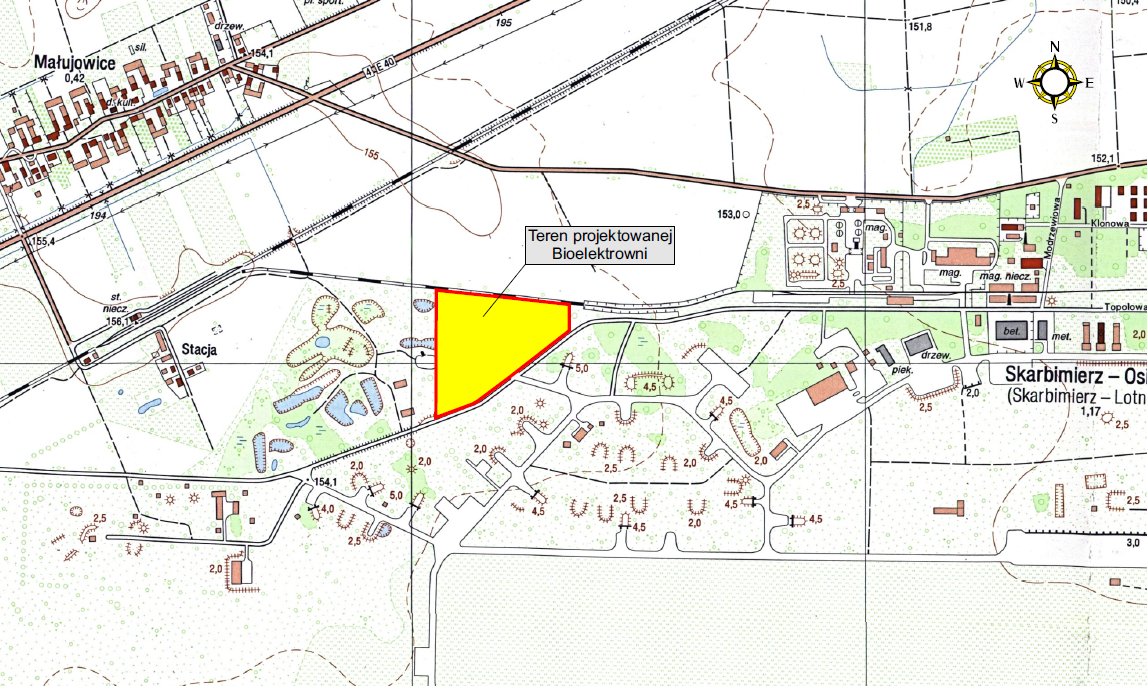
Wyprodukowana w bioelektrowni energia cieplna (stanowiąca w tym przypadku produkt uboczny) wykorzystywana będzie na potrzeby własne bioelektrowni (głównie do produkcji nawozu).

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 jednoczesne produkowanie z biomasy energii elektrycznej oraz wykorzystywanie na bieżąco powstającego pofermentu do produkcji granulowanego substytutu nawozu organicznego.

## 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[[11]](#footnote-11), powiat brzeski, województwo opolskie), na działce ewidencyjnej nr 88/2 o powierzchni 5,0 ha. Lokalizację przedstawiono na załączonej niżej mapie orientacyjnej.

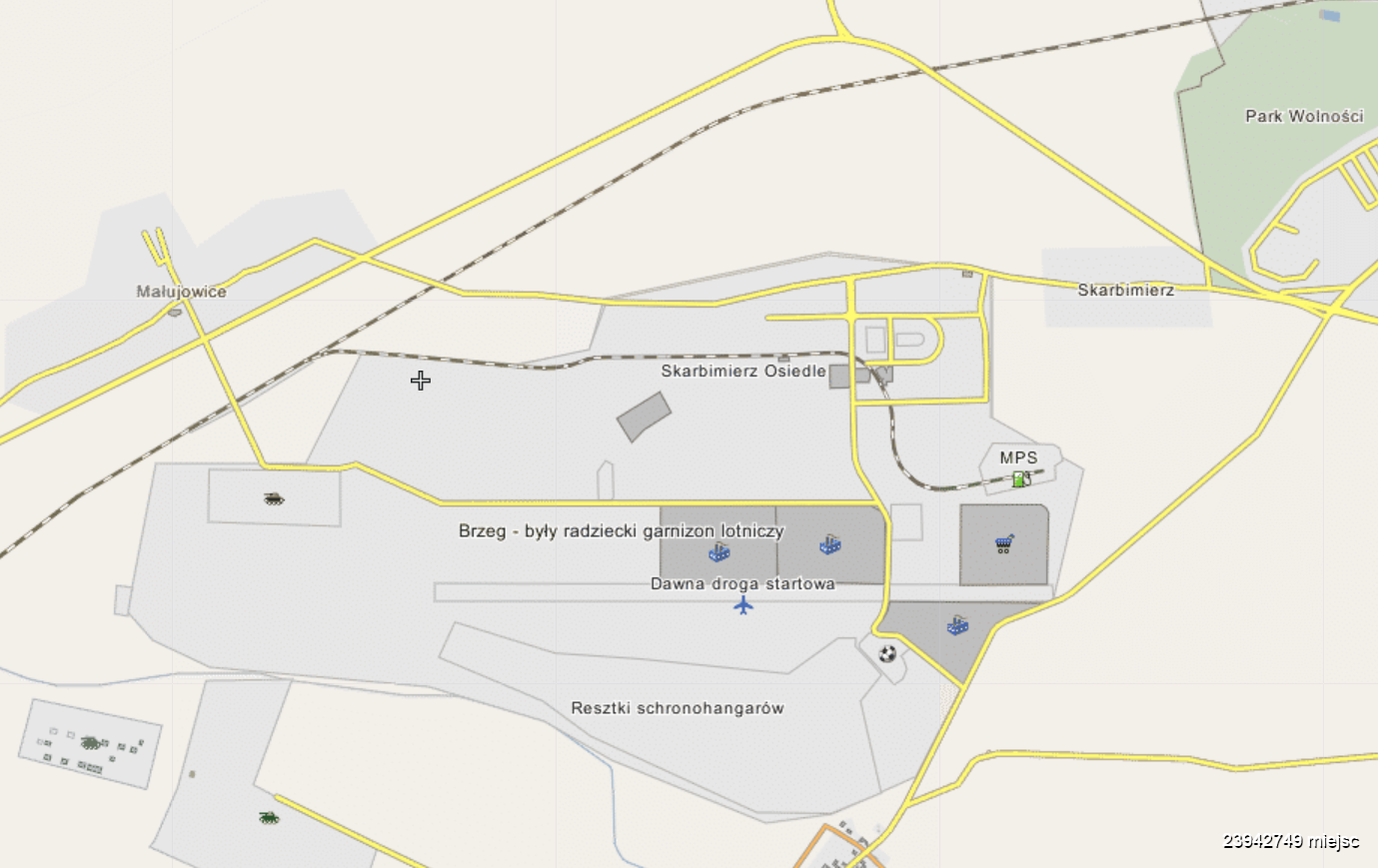


Działka, na której zlokalizowana będzie projektowana bioelektrownia znajduje się w obrębie dawnego, poradzieckiego lotniska wojskowego, stanowiącego aktualnie tereny inwestycyjne.

Pierwsze obiekty na terenie lotniska zostały zbudowane jeszcze przed I wojną światową[[12]](#footnote-12). W latach 30-tych przystąpiono do przebudowy tych terenów na lotnisko Luftwaffe[[13]](#footnote-13). 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[[14]](#footnote-14). Grunt przejął Skarb Państwa i przekazał gminie Skarbimierz (w tym czasie gminie wiejskiej Brzeg).

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.



Bioelektrownia

*źródło: Wikimapa*

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 czyściw 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 produkowanie 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 (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 Strzelińskie 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[[15]](#footnote-15) 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:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1, 2 | - | **Komory fermentacyjne** - 2 szt. o pojemności roboczej ok. 3.500 m3 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 m2, 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 granulatora 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 m3/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 (śluza zrzutowa, 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 zastosowana 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**, któradefiniowana jest w źródłach literaturowych[[16]](#footnote-16) 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.

**SCHEMAT PRZEBIEGU PRODUKCJI BIOGAZU**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| |  | | --- | |  | |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |

*(źródło: 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, tłuszczy) 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, „metanogonezie”, 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 (odsiarczanie 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 – odwad-nianie 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: wydobycie 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 cieplnej.

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 MJ/Nm3, co oznacza, że biogaz w zależności od zawartości metanu ma wartość opałową w granicach: 18 - 24 MJ/Nm3 (średnio 20 - 21 MJ/Nm3).

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 oC.

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 oC.

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 oC 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.

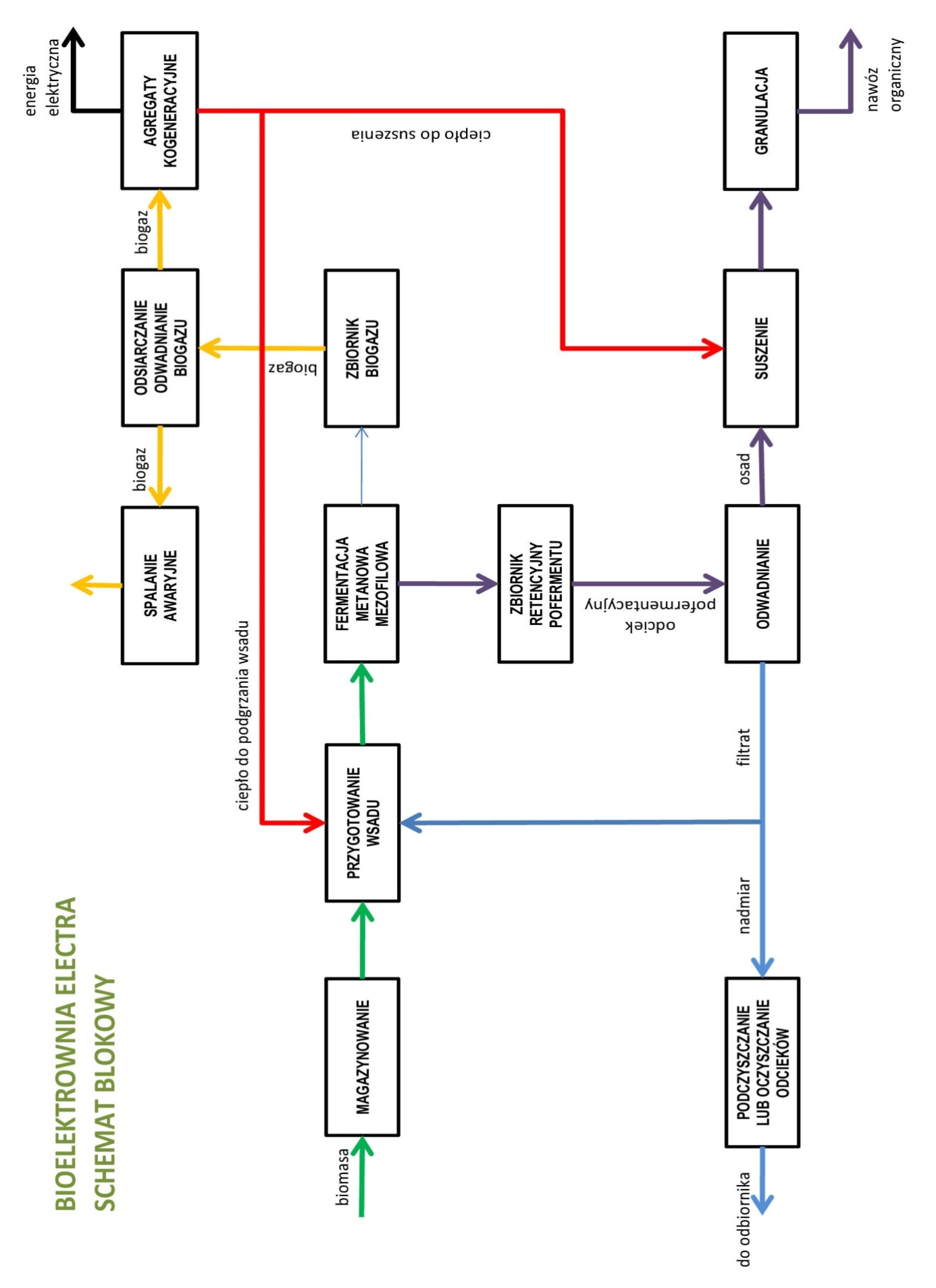
W komorach w/w, w sposób ciągły zachodzić będzie proces biotechnologiczny produkcji biogazu.

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 spalenie nadmiaru biogazu w sytuacjach awaryjnego wyłączenia jednostek kogeneracyjnych.

Biogaz przed spaleniem w jednostce kogeneracyjnej wymaga odsiarczenia i odwodnienia. W tym celu, przed jednostkami kogeneracyjnymi wybudowane zostaną odsiarczalnia i osuszacz biogazu.

Biogaz z procesu fermentacji będzie przesyłany do instalacji odsiarczania, do instalacji separacji CO2 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.



Skropliny z biogazu w postaci kondensatu będą spływały grawitacyjnie do studzienki kondensatu, z której będą zawracane 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 cieplnej. Energia elektryczna wykorzystywana będzie na pokrycie zasilania sieci elektroenergetycznej i potrzeb własnych obiektu (ok. 10 %).

Dla zapewnienia wymaganej mocy elektrycznej bioelektrowni (do 2,4 MWel) 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 wysokozaazotowanych).

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 mikrooczyszczalni gdzie poddany będzie oczyszczeniu do postaci wody procesowej, która zawracana 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 mikrooczyszczalni. Zbiornik ten powinien przyjąć całość odwirowanej z pofermentu wody (w 4 porcjach dobowych) oraz ewentualnie pewną ilości 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 granulat nawozu organicznego.

Dla optymalnego formowania granulek powinna być zapewniona wilgotność surowca na poziomie ok. 12 %. Dlatego konieczne będzie pozbawienie 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 mikrooczyszczalni). Po schłodzeniu i przesianiu, granulat nawozowy będzie pakowany w worki (o wadze od 1 do 35 kg lub big – bagi) 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 mieszadła 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 odpady), umożliwia zagospodarowanie ciepła odpadowego oraz pozwala na powtórne wykorzystanie wody procesowej w obiegu zamkniętym (dzięki umieszczeniu w bioelektrowni mikrooczyszczalni regenerującej wodę nadosadową).

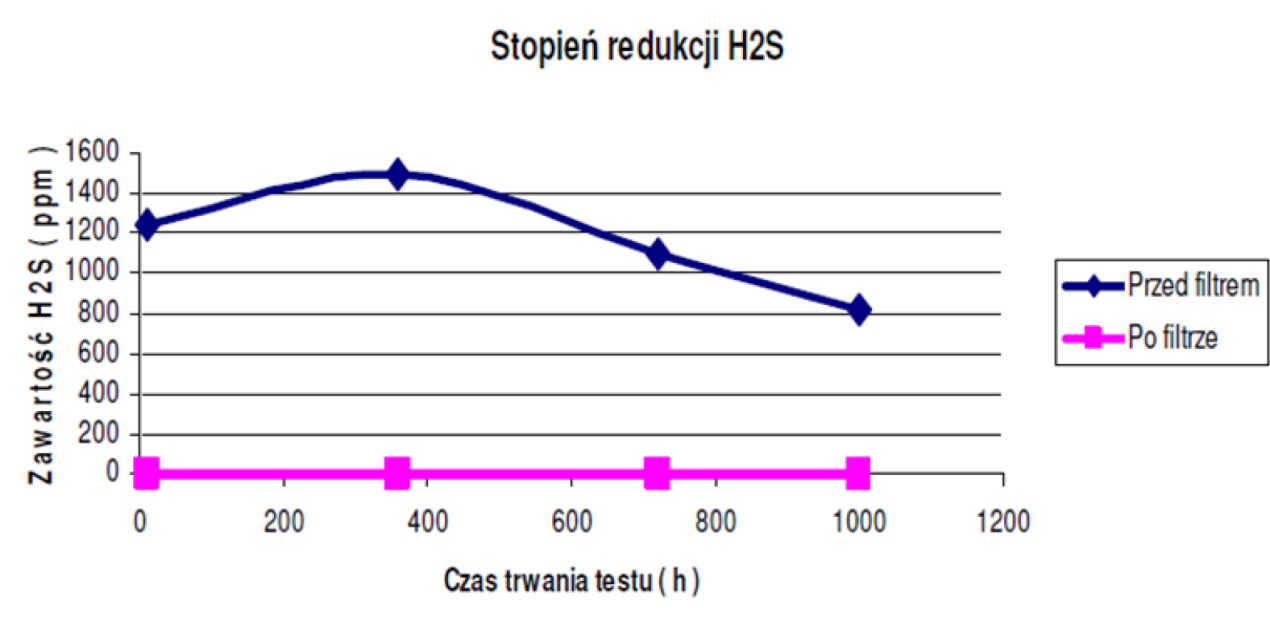
Powstające w procesie technologicznym produkty uboczne – osady pofermentacyjne mogą być w całości wykorzystywane, na bieżąco do produkcji granulowanego nawozu organicznego.

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 mikrooczyszczalni.

Zastosowane w procesie odsiarczania mineralne złoże filtracyjne stanowi sorbent haloizytowy o handlowej nazwie HALOSORB. Zgodnie z informacją producenta, haloizyt jest unikalnym minerałem warstwowym z grupy kandytów. Na świecie istnieje zaledwie tylko kilka kopalń tego surowca. Jedna z nich, jedyna 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 (siarkowodór, siloksany, amoniak, merkaptany, siarczek 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 absorbcji 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 zawracany 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 jakiejkolwiek 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 bydlęca, młóto browarne, pomiot drobiowy, obornik bydlęcy, odpady pieczywa cukierniczego, odpady poprodukcyjne czekolady idpady zbożowe), pozwala określić uzyskany produkt materią 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, słodyczy 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 zaopatrujący 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 Warmińsko – 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 pozbawienie 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 cieplnej. 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 pofermantacyjnego (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 (chociaż 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 Mg : 365 = 20,55 Mg/doba
* kiszonka z kukurydzy: 15.000 Mg : 365 = 41,1 Mg/doba
* kiszonka z buraków: 5.000 Mg : 365 = 13,7 Mg/doba
* obornik bydlęcy: 3.500 Mg : 365 = 9,59 Mg/doba
* pomiot drobiowy: 5.000 Mg : 365 = 13,7 Mg/doba
* odpady z zakładów przetwórczych: 5.000 Mg : 365 = 13,7 Mg/doba

Przewidywana, dobowa 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 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| - | Mg/d | % | % | Mg s.m.o./d | m3/Mg s.m. | m3/Mg s.m.z. | m3/d | m3/h | % |
| kiszonka z traw | 20,55 | 24,4 | 91,1 | 4,568 | 653 | - | 2982,86 | 124,29 | 55,0 |
| 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 |
| pomiot 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 | **821,31** | 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 m3/h (7,195 mln m3/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 spalanego biogazu wynosi Wu = 20.400 kJ/Nm3.

Zakładana teoretycznie produkcja energii elektrycznej i cieplnej, obliczona przy założeniu produkcji biogazu w wysokości łącznej 821,31 m3/h wyniesie:

* energia elektryczna : 821,31 m3 x 20.400 x 0,0002778 x 0,425 = 1.978,1 kW = ok. 2,0 MW
* energia cieplna : 821,31 m3 x 20.400 x 0,0002778 x 0,457 = 2.127,1 kW = ok. 2,1 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 m³/h biogazu oraz produkuje w ciągu godziny 600 kW energii elektrycznej i 648 kW energii cieplnej. 5 agregatów kogeneracyjnych, zużywając teoretycznie 1246,5 m3/h biogazu, może wyprodukować w ciągu godziny 3.000 kW energii elektrycznej i 3.240 kW ciepła. Zużywając 821,31 m3/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 | m3/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 m³, można należy przyjąć, że w ciągu godziny do obiegu wprowadzonych jest: 231,76 m³/d : 24 godz. = 9,66 m³/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 | - | **TEDOM Quanto D 580 SP Bio** |
| * 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 Nm3/h / 249,3 Nm3/h [[17]](#footnote-17) |
| * Temperatura spalin przed wymiennikiem ciepła | - | do 550 oC |
| * Temperatura spalin na wlocie do komina   (za wymiennikiem ciepła spaliny – woda) | - | 120 / 150 oC (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).

**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 [[18]](#footnote-18). 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 dobranego 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 m³, należy dobrać komory fermentacyjne o pojemności: (344,1 m³ x 18 dni) = 6.194 m³ + 10%= 6.813 m³

Ze względów technologicznych przyjęto w WZTE 2 komory fermentacyjne o pojemności 3.500 m³ 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.

***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 m³ x 24 godz.) x 10 % = 2.040 m3, co w praktyce oznacza zastosowanie 2 zbiorników o pojemności 1.040 m³.

Wielkości dobrane z typoszeregu produkcyjnego: wymiary zbiornika: Ø – 13,4 m, h – 10,1 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 % z 9,66 m³ = 0,97 m³/h.

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

0,97 m³ + 10 % = 1,07 m³/h = ok. 1,1 m3/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 x 6 x 3 m, z normatywnym przepływem biogazu w ilości do 850 m3/h (wg aktualnego bilansu gazowego – 821,31 Nm3/h).

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

Orientacyjny wymiar terenu pod instalację wynosi: 10 x 3 m.

W procesie odsiarczania zastosowane będzie mineralne złoże 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 m³ x 33,3% = 114,7 m³ + 10% = 126,2 m³

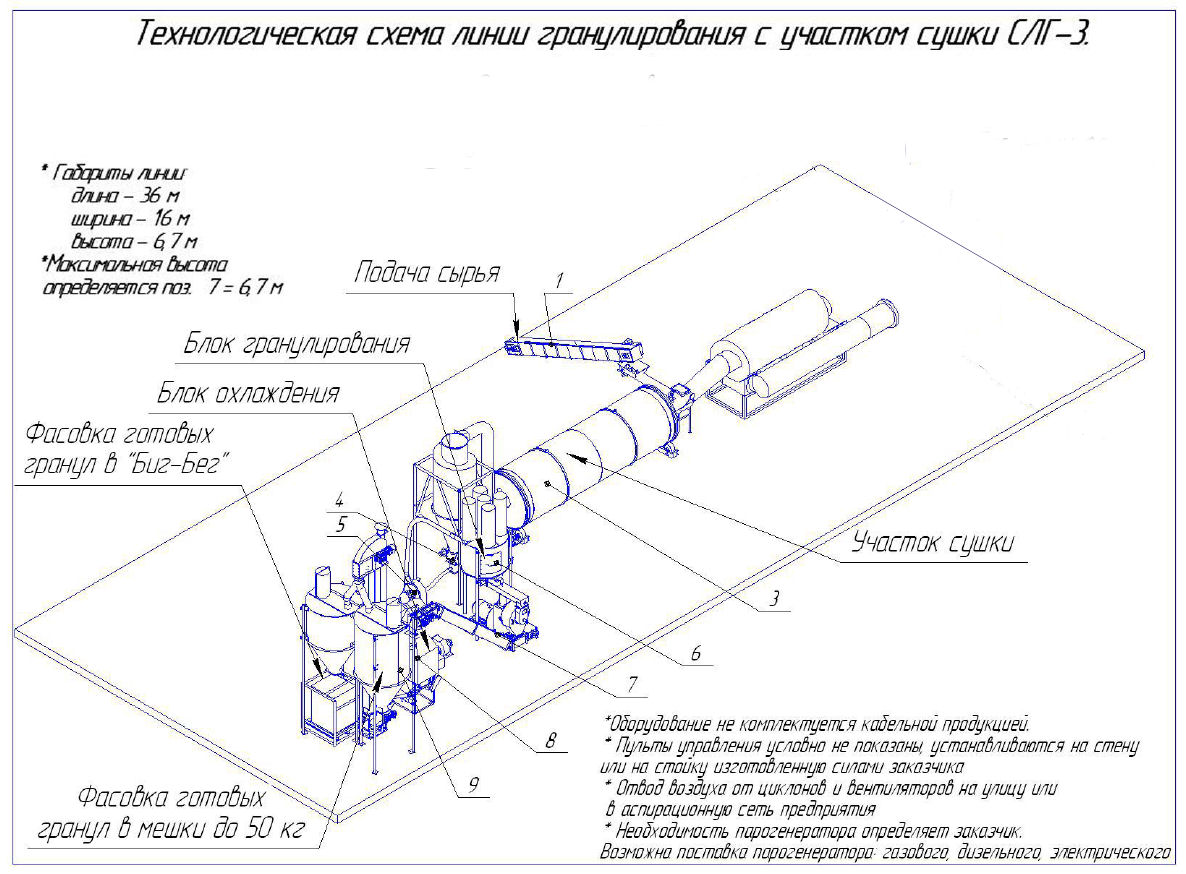
Zbiornik może być całkowicie lub częściowo wgłębiony w ziemię.

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:



Blok granulowania

Ciepło odpadowe

z bioelektrowni

Wymiennik ciepła

**Schemat technologiczny linii do produkcji granulatu nawozowego SŁG-3**

Pakowanie granulatu

w worki do 25 kg

Pakowanie granulatu

w Big-Bagi

Blok chłodzenia

Podajnik surowca

Bęben suszarniczy

2

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 pozbawienie 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 umożliwia 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, granulat kierowany będzie 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 m3/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 zapewnienie 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 żelbetowa 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 mieściły: 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 Nm3/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 = 35oC, min = 0oC, max = 60oC.

Średnia temperatura spalania > 850 oC.

#### 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 (dług. x szer. x wys.). 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 Mg substratów x 7 dni, czyli 786,38 Mg substratów (786,38 m³, przy założeniu że 1 Mg = 1 m³). Uwzględniając 10 % rezerwę pojemności zbiornik powinien mieć objętość: 112,34 Mg x 7 dni = 786,38 m³ + 10% = 865, 02 m3 ≈ 900 m3. 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 zasilać + ewentualnie jedna zapasowa), co umożliwia 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, eliminującą 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 m3/h. W procesie odsiarczania zastosowane będzie mineralne złoże 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

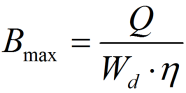
Wskaźniki emisji na podstawie MOŚZNiL 1996 (jak dla gazu ziemnego wysokometanowego <= 1,4 MW)

Zawartość siarki: 40 mg/m3

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Zanieczyszczenie | Wskaźnik emisji | Wskaźnik przeliczony kg/mln m3 |
| Pył | 15 kg/mln m3 | 15 |
| Dwutlenek siarki (SO2) | 2 kg/mln m3 | 2 |
| Tlenki azotu jako NO2 | 1280 kg/mln m3 | 1280 |
| Tlenek węgla (CO) | 360 kg/mln m3 | 360 |

**Obliczenia emisji**

Maksymalną ilość zużywanego paliwa obliczono ze wzoru:

 [m3/h]

|  |  |
| --- | --- |
| gdzie: Q | - wydajność cieplna kotła [ kJ/h ] |
| Wd | - wartość opałowa paliwa [ kJ/m3 ] |
|  | - 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 = Bmax = 22428000 / (20400 \* 0,882) = 1246,5 m3/h.

Wzory do obliczenia emisji:

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

**Emisja pyłu:**

Ep = Bmax \* E'p

gdzie:

Bmax - maksymalne zużycie paliwa mln m3/h

E'p - wskaźnik unosu pyłu kg/mln m3

Ep = 0,00125 \* 15 = 0,0187 kg/h

Zawartość pyłu do 10 µm w emitowanym pyle = 99,4 %

Emisja pyłu do 10 µm = 0,0187\*99,4/100 = 0,01859 kg/h

**Emisja dwutlenku siarki:**

ESO2 = Bmax \* E'

gdzie :

Bmax - maksymalne zużycie paliwa mln m3/h

E' - wskaźnik dla dwutlenku siarki kg/mln m3

ESO2 = 0,00125 \* 2 = 0,002493 kg/h

**Emisja tlenków azotu:**

ENOx = Bmax \* E'

gdzie :

Bmax - maksymalne zużycie paliwa mln m3/h

E' - wskaźnik emisji tlenków azotu, kg/mln m3

ENOx= 0,00125 \* 1280 = 1,595519 kg/h

**Emisja tlenku węgla:**

ECO = Bmax \* E'

gdzie :

Bmax - maksymalne zużycie paliwa mln m3/h

E' - wskaźnik emisji tlenku węgla, kg/mln m3

ECO= 0,00125 \* 360 = 0,44874 kg/h

**Zestawienie wielkości emisji**

**Emisja dla pojedynczego agregatu kogeneracyjnego:**

Tedom Quanto D 580 SP Bio - 1 szt. Bmax = 0,2493 tys.m3/h Brok = 1441,4 tys.m3/rok

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Nazwa zanieczyszczenia | Wskaźnik  emisji | Emisja maksymalna | | Emisja roczna i średnioroczna | |
|  | kg/mln m3 | mg/s | kg/h | Mg/rok | kg/h |
| Pył | 15 | 1,039 | 0,00374 | 0,02162 | 0,002468 |
| w tym pył do 2,5 µm | 14,880 | 1,030 | 0,00371 | 0,02145 | 0,002448 |
| w tym pył do 10 µm | 14,910 | 1,033 | 0,00372 | 0,02149 | 0,002453 |
| Dwutlenek siarki (SO2) | 2 | 0,1385 | 0,000499 | 0,002883 | 0,000329 |
| Tlenki azotu jako NO2 | 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. Bmax = 1,2465 tys.m3/h Brok = 7207 tys.m3/rok

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Nazwa zanieczyszczenia | Wskaźnik  emisji | Emisja maksymalna | | Emisja roczna i średnioroczna | |
|  | kg/mln m3 | 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 (SO2) | 2 | 0,692 | 0,002493 | 0,01441 | 0,001645 |
| Tlenki azotu jako NO2 | 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 unoszonym pyle % | Frakcyjna skuteczność odpylania % | Udział frakcji w emitowanym pyle % |
| 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:

 Ef  0,0667 \* h3,15 [mg/s]

Emisja pyłu 5,19 mg/s < 0,0667 \* 103,15 ( 94,216 )

Nie potrzeba obliczać opadu pyłu.

**Ilość spalin**

Agregat kogeneracyjny Tedom Quanto D 580 SP Bio nadmiar powietrza = 1,16

Wzory do obliczenia ilości spalin ze spalania gazu:

VCO2 = CO2’ + CO’ + CH4’ + 2(C2H2’ + C2H4’ + C2H6’) + xCxHy'

VSO2 = H2S'

VH2O = H2’ + 2(CH4’ + C2H4’) + C2H2’ + 3C2H6’ + y/2CxHy’ + H2S'+ H2O’

VO2min = (H2’ + CO’)/2 + 2CH4’ + 2,5C2H2’ + 3C2H4’ + 3,5C2H6’ + (x+y/4)CxHy’+ 1,5H2S' – O2’

Vpmin = VO2min/0,21

VN2 = N2’ + 0,79Vpmin

VO2 = 0,21(-1)Vpmin

Vsp = VCO2 + VSO2 + VH2O + VN2 + VO2

**Udziały składników w spalinach m3/m3**

| Substancja | Zawart.%obj. | VCO2+ SO2 | VH20 | VO2min | Vpmin | VN2 | VO2 | Vsp |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| CH4 | 56,80 | 0,56800 | 1,13600 | 1,13600 | 5,40952 | 4,96284 | 0,18324 | 6,85008 |
| N2 | 1,00 | - | - | 0,00000 | 0,00000 | 0,01000 | - | 0,01000 |
| CO2 | 38,20 | 0,38200 | - | 0,00000 | 0,00000 | - | - | 0,38200 |
| H2 | 0,50 | - | 0,00495 | 0,00248 | 0,01179 | 0,01081 | 0,00040 | 0,01616 |
| H2S | 0,01 | 0,00005 | 0,00005 | 0,00008 | 0,00036 | 0,00033 | 0,00001 | 0,00044 |
| H2O | 3,00 | - | 0,03000 | 0,00000 | 0,00000 | - | - | 0,03000 |
| O2 | 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 | **7,26603** |

Ilość spalin w warunkach umownych (suchych)= VCO2 + VSO2+ VN2 + VO2 = 6,09503 m3/ m3 gazu.

Po uwzględnieniu zawilżenia powietrza 0,012 kg/kg, ilość spalin wilgotnych = 7,26603 m3/m3.

Ilość spalin ze spalania 1246,5 m3/h gazu = 9057 m3/h, spalin suchych = 7597 m3/h, O2 = 3,00 %

Tk = 423,2 - 0,3 \* 10 = 419,7 K

Ilość gorących gazów uchodzących z emitora :

Vg = Vn\*Tk/273,15 = 9057,1 \* 419,7 / 273,15 = 13915 m3/h

Powierzchnia przekroju emitora:

F = \*d2/4 = 3,1416 \* 0,562/4 = 0,246 m2

Prędkość gazów u wylotu z emitora:

Vg 13915

w = ---------- = --------------- = 15,69 m/s

F \* 3600 0,246 \* 3600

**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 niezorganizowaną ze środków transportu i maszyn operujących w granicach terenu stacji obliczono na podstawie wskaźników emisji zanieczyszczeń opracowanych przez prof. Zdzisława Chłopka z Politechniki Warszawskiej[[19]](#footnote-19).

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 | - emisja danej substancji [mg/s] |
| Wpoj | - wskaźnik emisji [g/km/poj.] |
| Nh | - natężenie ruchu pojazdów [poj./h] |
| L | - długość trasy przejazdu [km] |

Łączna emisja w wybranym okresie obliczana jest według wzoru :



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



Epoj –wielkość emisji z jednej grupy pojazdów np. samochodów osobowych

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 | C6H6 | HC | HC al. | HC ar. | NOx | TSP | SOx |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 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

**Wielkość emisji, kg/rok**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Grupa pojazdów | Udział, % | CO | C6H6 | HC | HC al. | HC ar. | NOx | TSP | SOx |
| 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 Wu = 20,4 MJ/m3)

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

Zawartość siarki: 40 mg/m3

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Zanieczyszczenie | Wskaźnik emisji | Wskaźnik przeliczony kg/mln m3 |
| Pył | 14,5 kg/mln m3 | 14,5 |
| Dwutlenek siarki (SO2) | 2 \* S kg/mln m3 | 80 |
| Tlenki azotu jako NO2 | 1920 kg/mln m3 | 1920 |
| Tlenek węgla (CO) | 270 kg/mln m3 | 270 |

**Zestawienie wielkości emisji**

Pochodnia awaryjna Bmax = 0,8213 tys.m3/h Brok = 19,711 tys.m3/rok

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Nazwa zanieczyszczenia | Wskaźnik  emisji | Emisja maksymalna | | Emisja roczna i średnioroczna | |
|  | kg/mln m3 | mg/s | kg/h | Mg/rok | kg/h |
| Pył | 14,5 | 3,31 | 0,01191 | 0,0002858 | 0,0000326 |
| w tym pył do 2,5 µm | 14,5 | 3,31 | 0,01191 | 0,0002858 | 0,0000326 |
| w tym pył do 10 µm | 14,5 | 3,31 | 0,01191 | 0,0002858 | 0,0000326 |
| Dwutlenek siarki (SO2) | 80 | 18,25 | 0,0657 | 0,001577 | 0,0001800 |
| Tlenki azotu jako NO2 | 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  µm | Frakcja do  µm | Udział frakcji w unoszonym pyle % | Frakcyjna skuteczność odpylania % | Udział frakcji w emitowanym pyle % |
| 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 = 1,16

VCO2 = CO2’ + CO’ + CH4’ + 2(C2H2’ + C2H4’ + C2H6’) + xCxHy'

VSO2 = H2S'

VH2O = H2’ + 2(CH4’ + C2H4’) + C2H2’ + 3C2H6’ + y/2CxHy’ + H2S'+ H2O’

VO2min = (H2’ + CO’)/2 + 2CH4’ + 2,5C2H2’ + 3C2H4’ + 3,5C2H6’ + (x+y/4)CxHy’+ 1,5H2S' – O2’

Vpmin = VO2min/0,21

VN2 = N2’ + 0,79Vpmin

VO2 = 0,21(-1)Vpmin

Vsp = VCO2 + VSO2 + VH2O + VN2 + VO2

**Udziały składników w spalinach m3/m3**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Substancja | Zawart.%obj. | VCO2+ SO2 | VH20 | VO2min | Vpmin | VN2 | VO2 | Vsp |
| CH4 | 56,80 | 0,56800 | 1,13600 | 1,13600 | 5,40952 | 4,94682 | 0,17898 | 6,82979 |
| N2 | 1,00 | - | - | 0,00000 | 0,00000 | 0,01000 | - | 0,01000 |
| CO2 | 38,20 | 0,38200 | - | 0,00000 | 0,00000 | - | - | 0,38200 |
| H2 | 0,50 | - | 0,00495 | 0,00248 | 0,01179 | 0,01078 | 0,00039 | 0,01612 |
| H2S | 0,01 | 0,00005 | 0,00005 | 0,00008 | 0,00036 | 0,00033 | 0,00001 | 0,00044 |
| H2O | 3,00 | - | 0,03000 | 0,00000 | 0,00000 | - | - | 0,03000 |
| O2 | 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)= VCO2 + VSO2+ VN2 + VO2 = 6,07479 m3/ m3 gazu.

Po uwzględnieniu zawilżenia powietrza 0,012 kg/kg, ilość spalin wilgotnych = 7,24579 m3/m3.

Ilość spalin ze spalania 821,3 m3/h gazu = 5951 m3/h, spalin suchych = 4989 m3/h, O2 = 2,94 %

Tk =1123,2 - 0,3 \* 8 =1120,4 K

Ilość gorących gazów uchodzących z emitora :

Vg = Vn\*Tk/273,15 = 5950,9 \*1120,4 / 273,15 = 24408 m3/h

Powierzchnia przekroju emitora:

F = \*d2/4 = 3,1416 \* 22/4 = 3,142 m2

Prędkość gazów u wylotu z emitora:

Vg 24408

w = ---------- = --------------- = 2,16 m/s

F \* 3600 3,142 \* 3600

**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 spłukiwane 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 rezerwowy 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 eksploa-tacji 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 % H2S). Po odsiarczeniu stężenie H2S 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 emitorami 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 źródłem 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[[20]](#footnote-20) 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 m3/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 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:



|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| LAi | - | poziom dźwięku [dB(A)] w czasie ti [h] |
| T | - | łączny czas odniesienia [h], T = 8 h |
| ti | - | czas trwania hałasu w normatywnym przedziale czasu odniesienia [h] |
| tp | - | czas przerwy w emisji hałasu [h] |
| LAp | - | poziom dźwięku w przerwie działania źródła [h] – poziom tła akustycznego |

Zakłady się, że obiekty produkcyjne (t.j. odsiarczalnia, budynek mikrooczyszczalni, budynek produkcji nawozów i warsztat mechaniczny) zostaną wykonane w technologii płyt warstwowych, których izolacyjność akustyczna wynosi, dla płyt warstwowych, ściennych RA = 28 dB, a dla płyt warstwowych dachowych RA = 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 RA = 28 dB. Przyjęto również, że ściany pomieszczeń technicznych i przepompowni zostaną wykonane z betonu komórkowego (RA = 43 dB), strop również (RA = 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 RA = 37 dB, a stropu tak samo jak poprzednio, czyli RA = 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 LAi = 85 dB (A)[[21]](#footnote-21), 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 [[22]](#footnote-22). 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 LAi = 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:



|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **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, dobowa ilość wody potrzebnej do uwodnienia biomasy wynosi 231,76 m³/d. Oznacza to, że w ciągu godziny do obiegu wprowadzonych powinno być 231,76 m³ : 24 godz. = 9,66 m³ 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 m³ = 0,97 m³/h. Z rezerwą (10%) można więc przewidzieć oczyszczalnię o wydajności: 0,97 m³ + 10 % = ok. 1,1 m³/h (ok. 26,4 m3/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 m³ x 33,3% = 77,25m³ + 10% = ok. 85 m³.

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 żywic 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)[[23]](#footnote-23). 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[[24]](#footnote-24). 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 galwanicznego), 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 m3/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/m3 – w przypadku spływu z dachów, 561 – 3236 g/m3 – w przypadku spływu z ulic (w zależności od rodzaju nawierzchni) i 1500 g/m3 – dla wód roztopowych. Ścieki takie mogą również zawierać chlorki (ok. 13 – 30 g Cl/m3).

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:



|  |  |
| --- | --- |
| c | - deszcz pojawiający się raz w roku o prawdopodobieństwie p = 100 % |
| t | - czas trwania deszczu miarodajnego |
| H | - średni roczny opad z wielolecia |

Odpływy wód deszczowych obliczono ze wzoru :

Q = F \* Ψ \* φ \* q [l/s]

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Fzred | - | powierzchnia zlewni [ha] - zredukowana |
| Ψ | - | współczynnik spływu dla danego rodzaju powierzchni |
| φ | - | współczynnik opóźnienia zależny od długości kanału |

Współczynniki spływu powierzchni cząstkowych:

Ψ = 0,9 - dachy

Ψ = 0,8 - drogi i nawierzchnie utwardzone

Ψ = 0,1 - pozostałe (zieleń itp.)

W obliczeniach przyjęto średnio Ψ = 0,45

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Ilość ścieków deszczowych:** | | |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
| H | 600 | mm | F | 1 | ha |  |
| c | 2 | rok |  |  |  |  |
| t | 15 | min |  |  |  |  |
|  |  |  |  | | | |
| q | 97,41 | l/s ha |
|  |  |  |
| n | 5 |  |  |  |  |  |
| φ | 1,38 |  |  |  |  |
| ψ | 0,45 |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Q | 60,49 | l/s |  | Q = F \* Ψ \* φ \* 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 |
| Mieszaniny 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 (świetlówki, 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 Sobola 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. Michał Kończyło i Ryszard Kolbusz – inspektor 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] dokonanym przez J. Kondrackiego (1998) i zmodyfikowanym 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, Odrą, a Nysą Kłodzką (wysoczyzna morenowa; kemy; urodzajne gleby; rolnictwo; miasta na terenie krainy geograficznej: Brzeg, Grodków, Lewin Brzeski, Strzelin, Wiązów)[[25]](#footnote-25). Granicą Równiny Grodkowskiej i Pradoliny Wrocławskiej jest wyraźna krawędź morfologiczna, którą na terenie Brzegu wyznacza w przybliżeniu poziomica 140 m[[26]](#footnote-26).

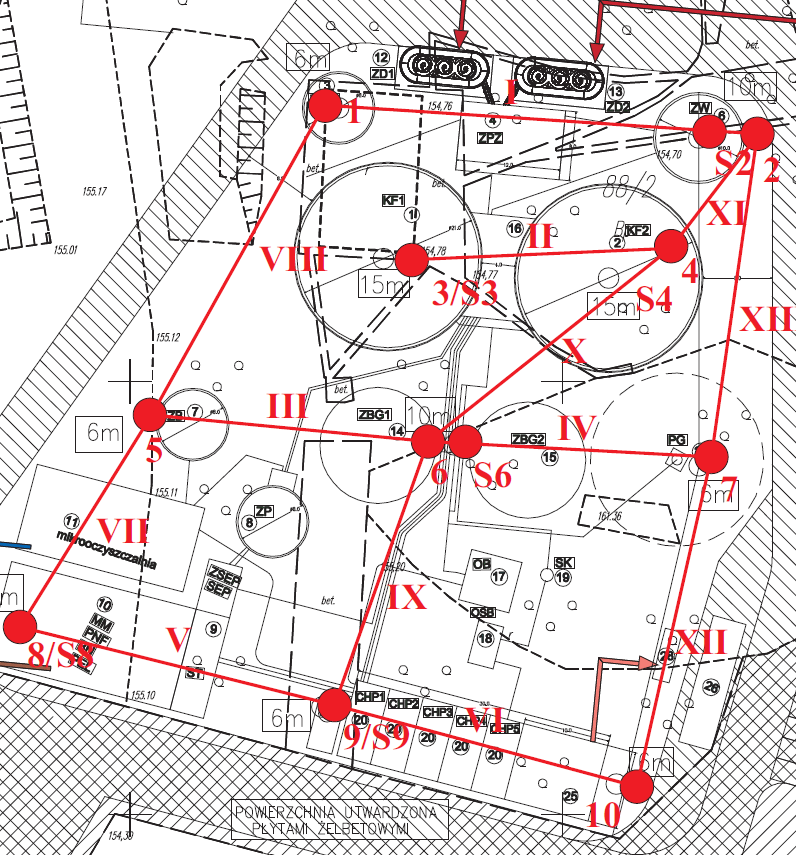
Część lewobrzeżna Odry (obejmująca również Skarbimierz) charakteryzuje się lepszymi glebami, gęstszym osadnictwem i mniejszym zalesieniem (lasy stanowią tylko około 4 % powierzchni).

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 monotonny, 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 wchodzą 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: iN1 - iły, mułki i piaski serii poznańskiej (Neogen) oraz fgŚ2 - 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.

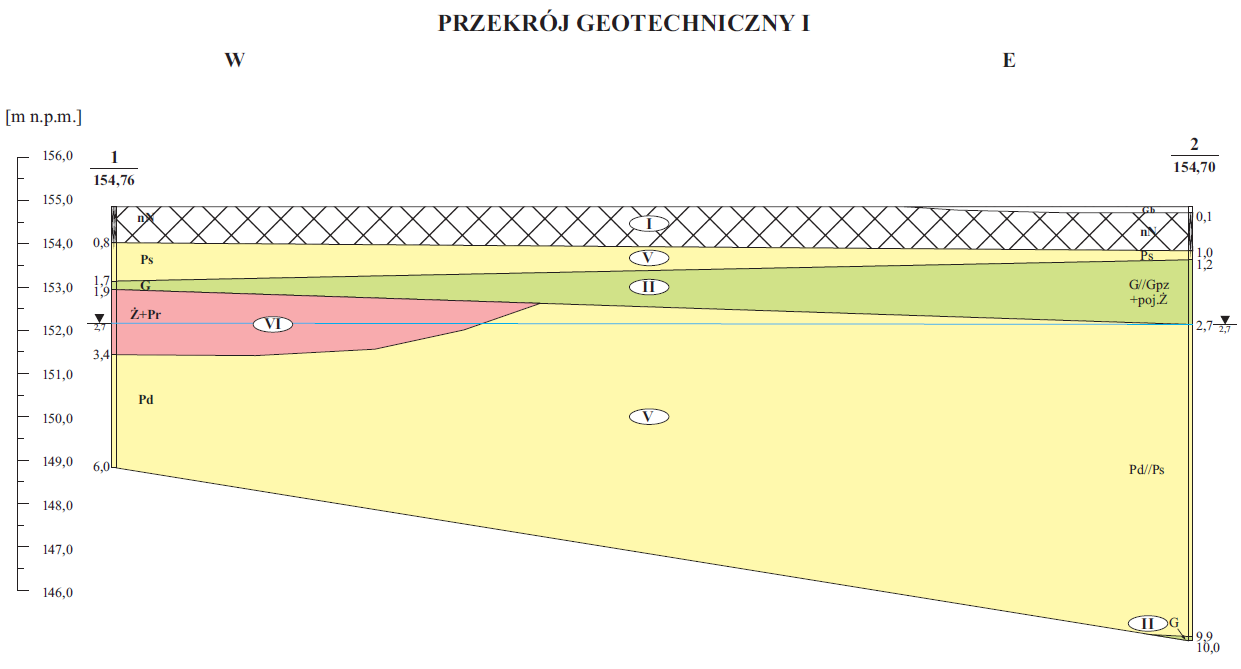
Biorąc pod uwagę zróżnicowanie genetyczne i litologiczne oraz fizyko-mechaniczne własności gruntów, wydzielono w podłożu sześć warstw geotechnicznych oraz przedstawiono charakterystykę gruntów i parametry fizyko-mechaniczne.

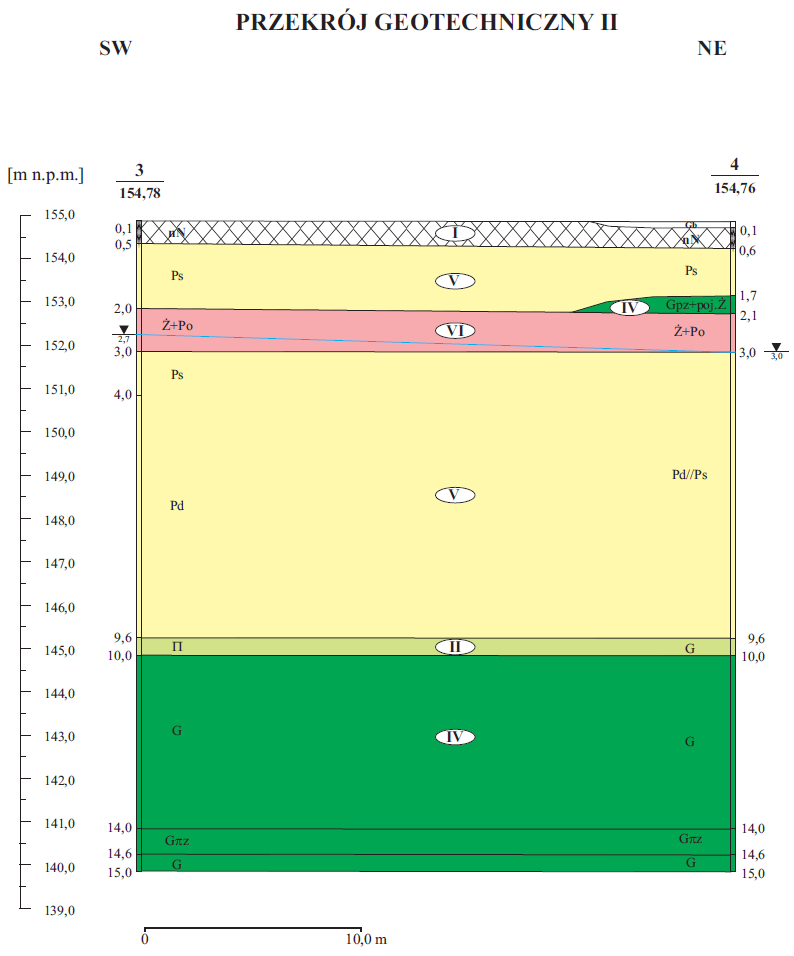
Poniżej zamieszczono szczegółowy opis poszczególnych warstw geotechnicznych [1]:

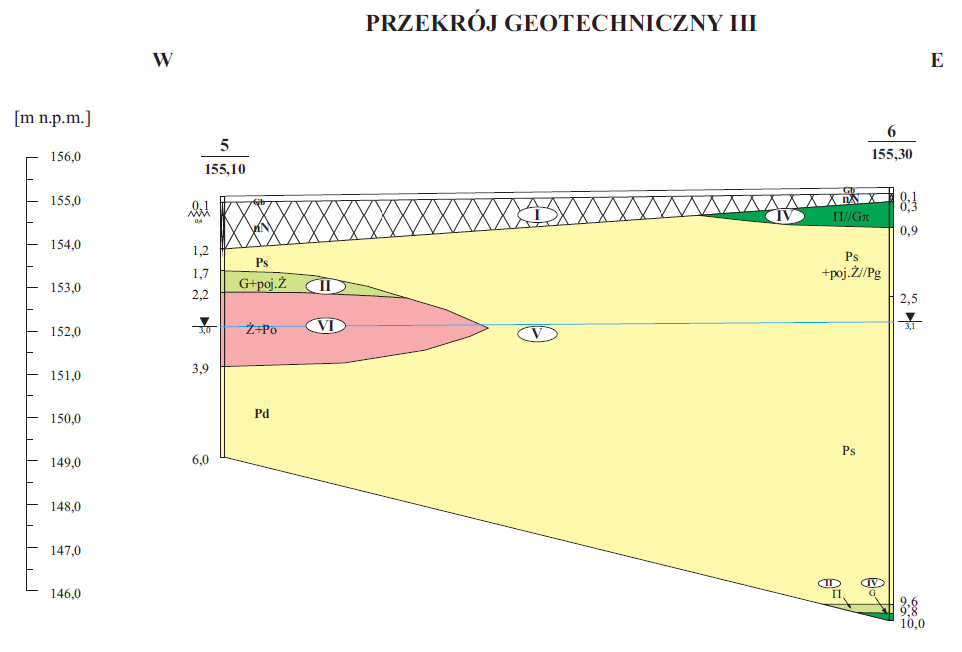
* **Warstwa nr I** – nasypy nieodpowiadające wymaganiom budowlanym w skład, których wchodzą gliny, gruz, cegły, pospółki, piaski i kamienie. Są to nasypy luźne, nie mogą stanowić podłoża budowlanego. Grunty te należą do IV kategorii urabialności gruntu[[27]](#footnote-27).
* **Warstwa nr II** – gliny, gliny piaszczyste zwięzłe, gliny pylaste z pojedynczymi żwirami, gliny pylaste, pyły. Jest to warstwa plastyczna o średnim stopniu plastyczności IL = 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 IL = 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 IL = 0,06. Są to grunty suche lub mało wilgotne, mało ściśliwe, nośne.

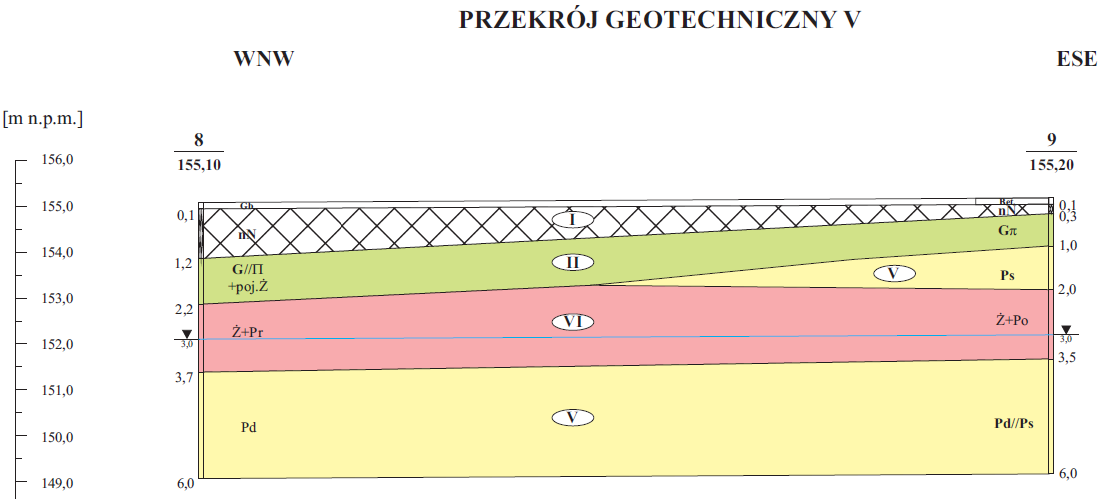
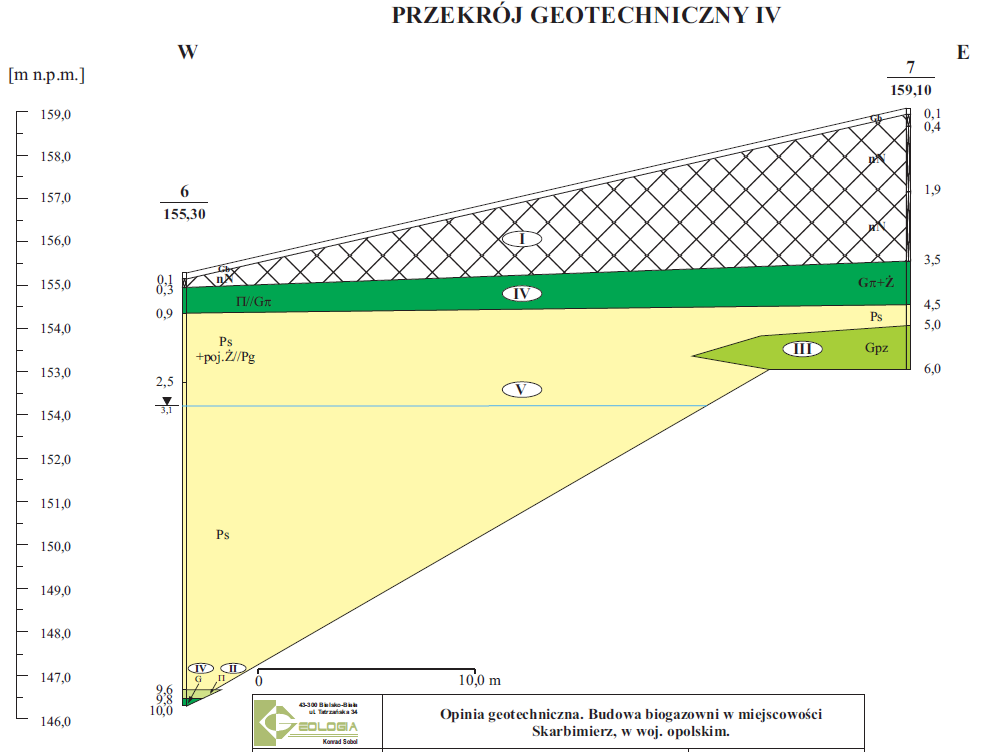
Stwarzają korzystne warunki geotechniczne. Grunty te należą do III kategorii urabialności.

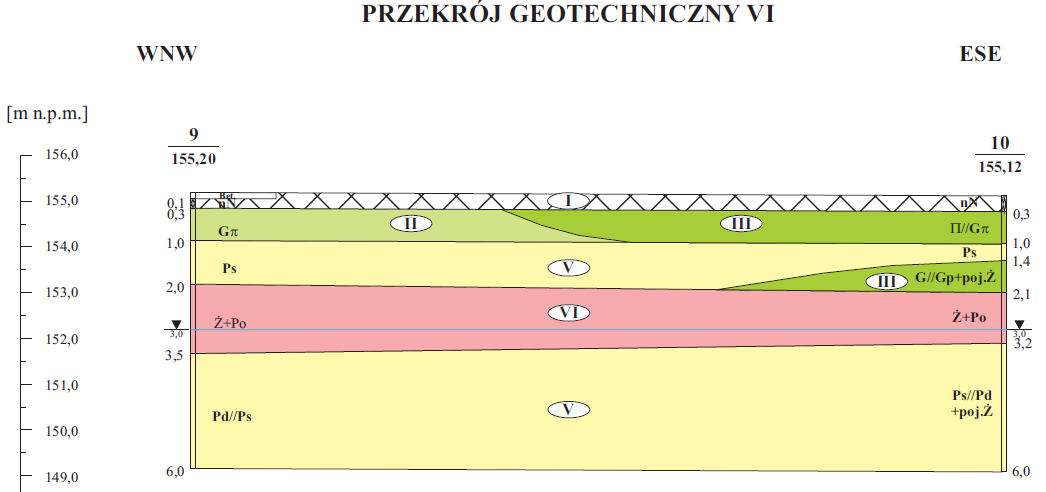
* **Warstwa nr V** – piaski drobne i średnie. Jest to warstwa zagęszczona o średnim stopniu zagęszczenia ID = 0,70. Są to grunty nawodnione, małościśliwe, które stwarzają korzystne warunki geotechniczne. Grunty te należą do IV kategorii urabialności gruntu.
* **Warstwa nr VI** – żwiry z piaskiem grubym oraz pospółki. Jest to warstwa zagęszczona o średnim stopniu zagęszczenia ID = 0,75. Są to grunty nawodnione, małościśliwe, które stwarzają korzystne warunki geotechniczne. Grunty te należą do IV kategorii urabialności gruntu.

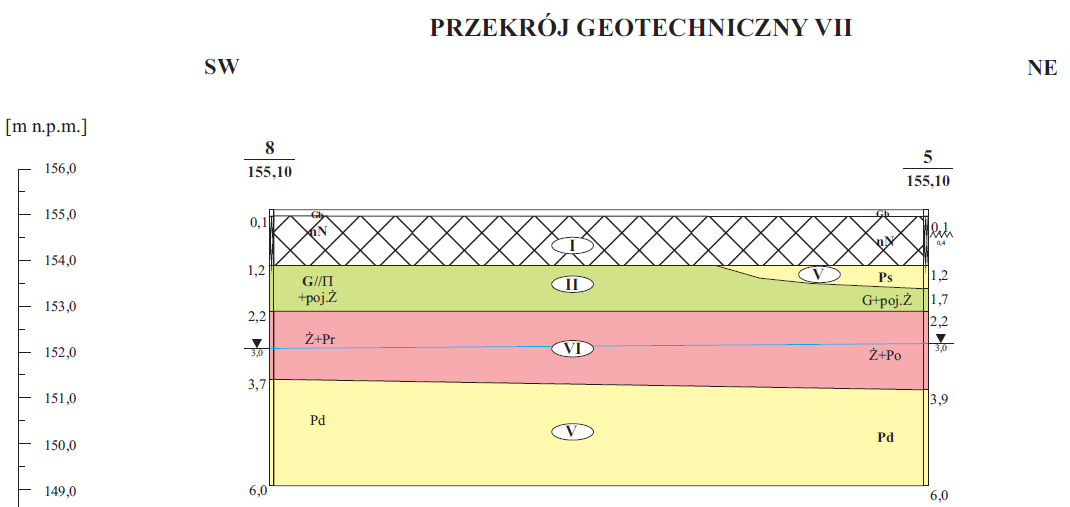


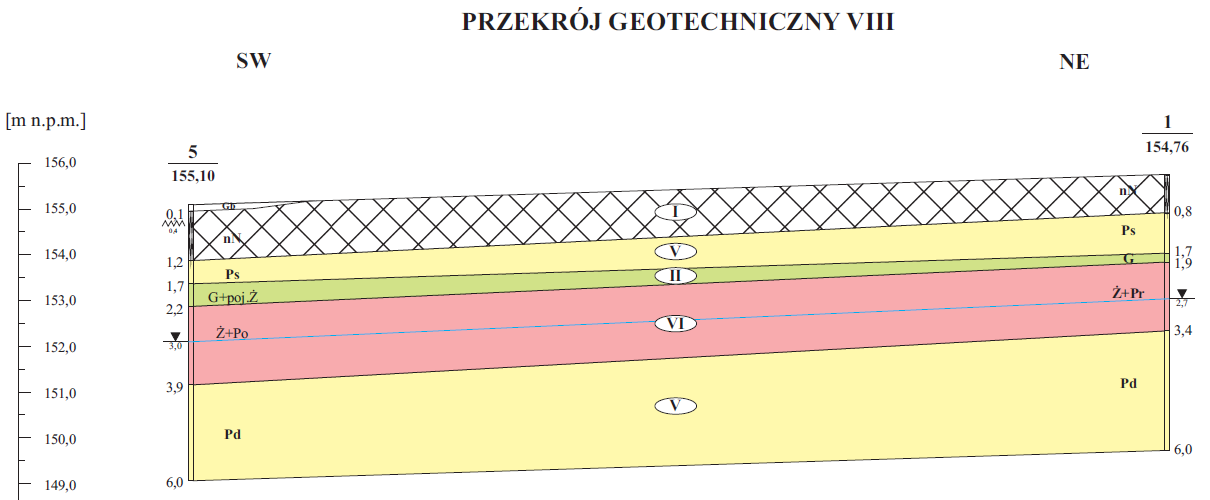


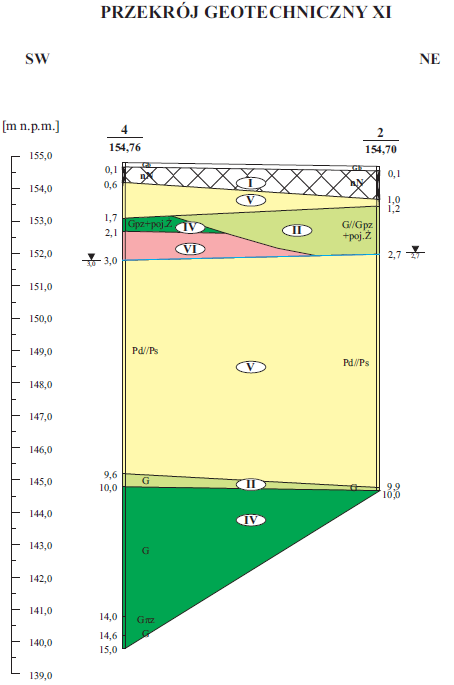


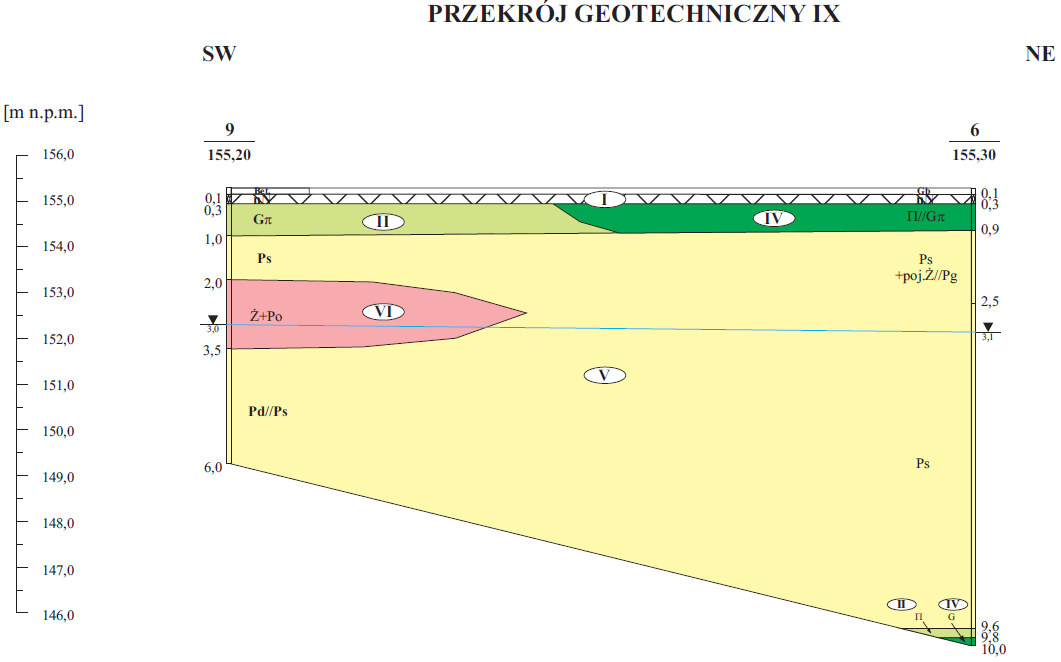


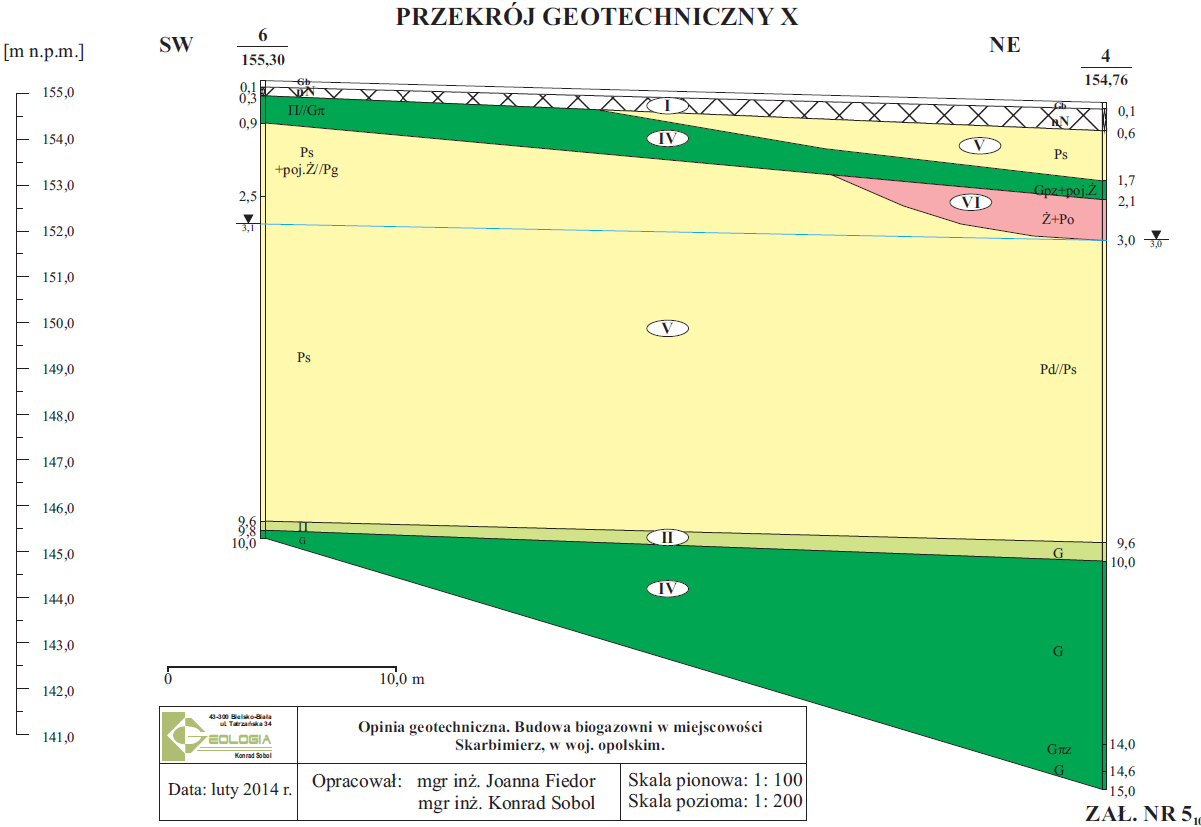


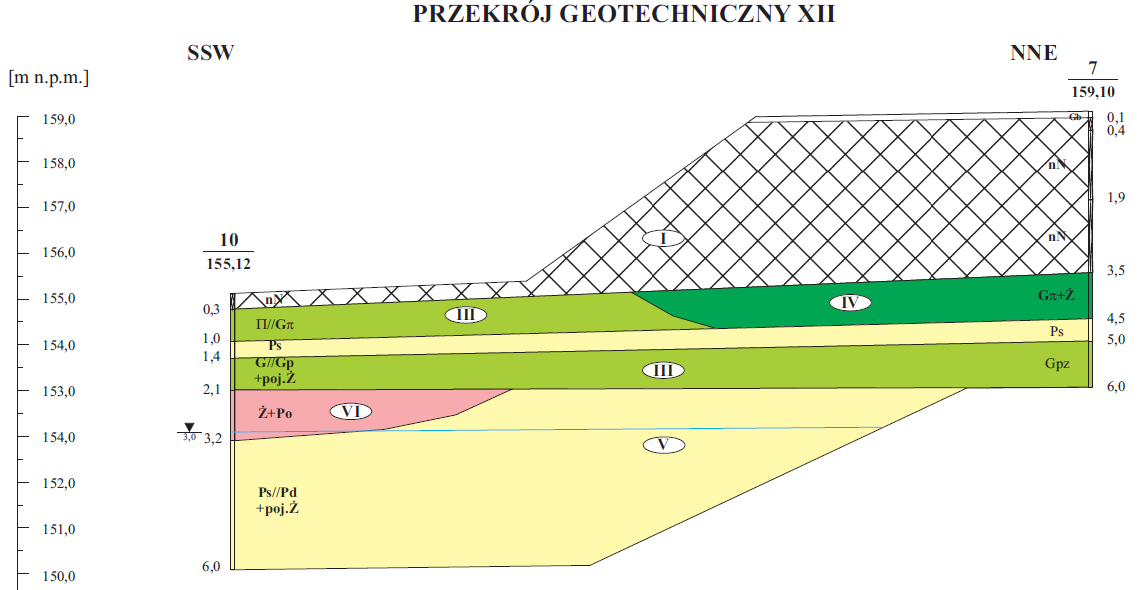


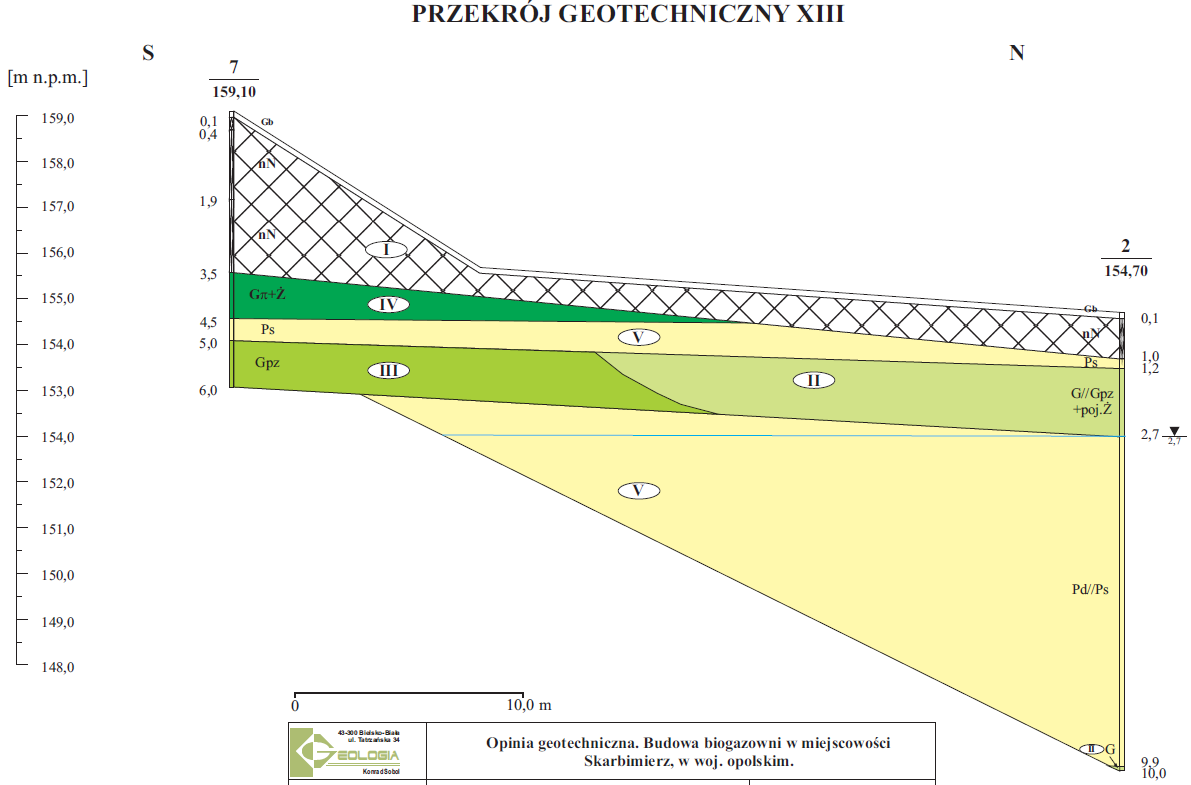


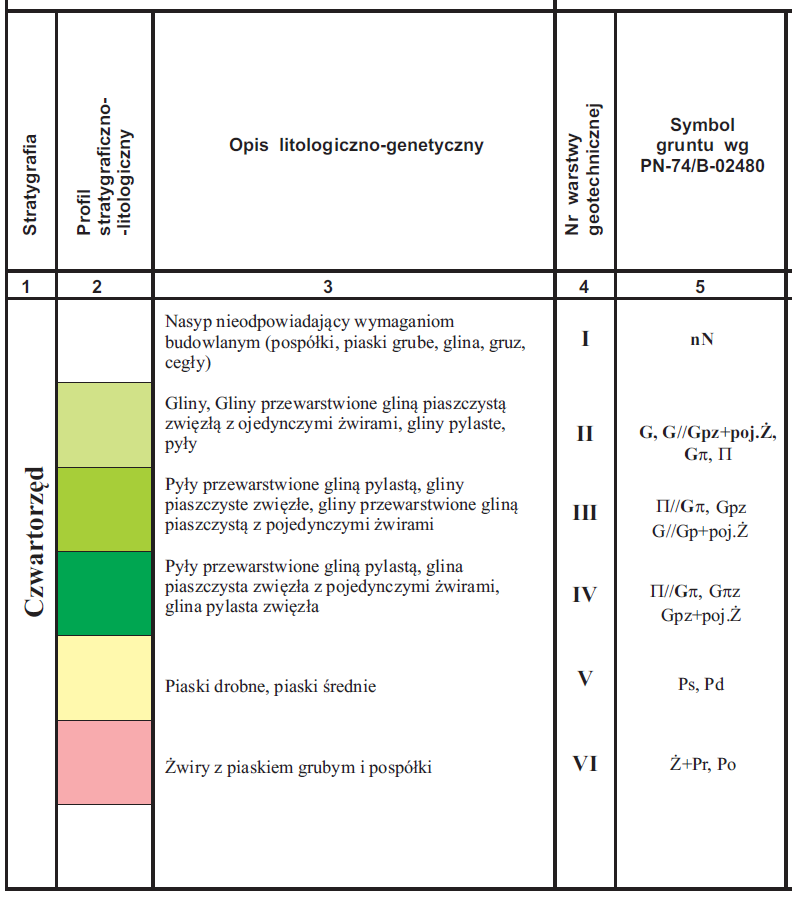








**Objaśnienia**



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 (IS ≥ 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[[28]](#footnote-28) 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][[29]](#footnote-29) 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, duża 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 m3/h, wydajności ujęcia > 10 000 m3/h, przewodności >10 m2/h.

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 cieku i dalej do Pępickiego Potoku, a obszar badań zlokalizowany jest w obrębie zlewni: III rzędu: Pępickiego Potoku; II rzędu: rzeki Oława; I rzędu: rzeki Odra.

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[[30]](#footnote-30)).

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 przepompownie i kanał przerzutowy wody zasilany jest wodą przetłaczaną z rzeki Nysa Kłodzka do Oławy.

Zgodnie z opracowaniem[[31]](#footnote-31), występujący jako zlewnia III rzędu ciek powierzchniowy Pępicki Potok (Pępicki Kanał) to w większości kanał zbudowany w latach 70 ubiegłego stulecia, w celu zaopatrzenie 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. Wypływ 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.

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 wyługowane, 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 rzecznymi 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 najsłabsze 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[[32]](#footnote-32), tworzącej bądź nieużytki, bądź też początkowe stadia sukcesyjne[[33]](#footnote-33) w procesie renaturalizacji terenów silnie przekształconych w wyniku działalności człowieka.

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, nielicznym tylko przedstawicielom 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 Strzelińskie znajdują się w odległości 16,8 km).

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

## 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 oC[[34]](#footnote-34).

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

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

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

Średnia temperatura powietrza w poszczególnych miesiącach kształtuje się w wysokości :

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

Roczna amplituda wahań tem­peratury powietrza wynosi średnio 19,3 oC.

Liczba dni mroźnych (o temperaturze poniżej 0 oC) wynosi średnio ok. 30 dni/rok, a dni upalnych (o tempe­raturze powyżej 25 oC) – 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 dru­gim, 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 dobowa – 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 (< 35o 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 ha = 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 : | | hs [m npm] = | 176 | N = | 50.4 | E = | 17.58 |
| Wysokość anemometru : | | ha [m] = | 15 | Suma obserwacji meteorologicznych = | | | 29212 |
| Średnia prędkość wiatru : | | Uaśr [m/s] = | 2.86 | Temperatura powietrza To [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 | | | | | | | |
| Ua | Udział | Ua | Udział | Ua | Udział | Ua | 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 | | | | | | | |
| Ua | Udział | Ua | Udział | Ua | Udział | Ua | 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 | Uaśr | Sektor | Uaśr | Sektor | Uaśr | Sektor | Uaśr |
| [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 | | | | | | | |
| Ua | 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** |

Opole - róża wiatrów

## 2.4. Aktualny stan środowiska.

### 2.4.1. Ochrona powietrza.

#### 2.4.1.1. Normy dopuszczalne.

Aktualnie obowiązujące rozporządzenie Ministra Środowiska[[35]](#footnote-35) określa wartości dopuszczalne w powietrzu dla substancji takich, jak : benzen, tlenki azotu, dwutlenek siarki, ołów, ozon, pył zawie­szony PM10 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 czę­sto­ści 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[[36]](#footnote-36). Wykaz podstawowy zamieszczony w załączniku nr 1 obejmuje obecnie 167 substancji, w tym nie­które analizowane w niniejszym opracowaniu.

**Zestawienie wartości odniesienia i tła zanieczyszczenia atmosfery**

| Substancja | CAS | D1, µg/m3 | Da, µg/m3 | R, µg/m3 |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 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 PM10 |  | 280 | 40 | 24 |
| tlenek węgla | 630-08-0 | 30000 | - | 0 |
| węglowodory alifatyczne |  | 3000 | 1000 | 100 |
| węglowodory aromatyczne |  | 1000 | 43 | 4,3 |
| pył zawieszony PM 2,5 |  | - | 26 | 18 |

#### 2.4.1.2. Tło zanieczyszczeń.

Poziom tła zanieczyszczeń w rejonie przedsięwzięcia powinien być określony na podstawie danych pochodzących z najbliżej 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 - Ra = 17 μg/m3
* benzen - Ra = 1 μg/m3
* pył zawieszony PM10 - Ra = 24 μg/m3
* pył zawieszony PM2,5 - Ra = 18 μg/m3

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 LAeq D i LAeq N, które to wskaźniki mają zastosowanie do ustalania i kontroli warunków korzystania ze środowiska, w odniesieniu do jednej doby:*

| **Zagospodarowanie terenu** | **Pora dzienna**  6:00 do 22:00 | **Pora nocna**  22:00 do 6:00 |
| --- | --- | --- |
| przedział czasu odniesienia równy 8 najmniej korzystnym godzinom dnia kolejno po sobie następującym | 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 działalności 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[[37]](#footnote-37).

Skala powyższa 4 poziomy uciążliwości hałasu komunikacyjnego :

* mała uciążliwość hałasu : LAeq < 52 dB
* średnia uciążliwość : 52 ≤ LAeq ≤ 62 dB
* duża uciążliwość : 63 ≤ LAeq ≤ 70 dB
* bardzo duża uciążliwość : LAeq ≥ 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** - LAeq [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 niepodejmowaniu przedsięwzięcia.

W przypadku niepodejmowania 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 niepodejmowaniu 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 zamniętym (dzięki umieszczeniu w bioelektrowni mikrooczyszczalni 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 mikrooczyszczalni (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 (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.

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 wariancie 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. śluzy 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 wariancie podstawowym).

Usytuowanie działki przy linii kolejowej może stwarzać w przyszłości dogodne warunki dla awaryjnego transportu substratów z dalszych okolic koleją. 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 koleją, 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 bocznicy 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 niewielka 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 \*D1 przyjęto skrócony zakres obliczeń (ocena oddziaływania polega w takim przypadku na po­rów­naniu sumy stężeń maksymalnych z D1)
* jeżeli nie był spełniony warunek Σ Smm < D1 - przyjęto zakres pełny, obejmujący obliczenia stężeń maksymalnych 1-godzinnych i częstości przekroczeń w sieci receptorów oraz stężeń średniorocznych, porównywanych następnie z Da – 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 (róże 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 ha = 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 zo. Wartość liczbowa 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 zo = 1,0 m (jak dla 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: zo = 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: zo = 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 zośr = 0,5 m.

#### 4.2.1.3. Dane wyjściowe.



**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 |
| 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 | Emisja maks. | Emisja średnia |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | zanieczyszczenia | 1 okres [kg/h] | 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\*10-5 |
|  | tlenek węgla | 0,2217 | 0,000608 |
|  | pył zawieszony PM 2,5 | 0,01191 | 3,26\*10-5 |
| E-1 | Siłownia - agregaty kogeneracyjne TEDOM Quanto D 580 SP Bio - emitor 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 |
|  | 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 emitorów 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 emitorów.

0,0667/n\*h3,15 = 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 uwzględniać obszary ochrony uzdrowiskowej (30xmm)**

Maksymalna odległość występowania maksymalnych stężeń max(xmm) = 67,6 [m]

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

Należy analizować obszar o promieniu 2028 m od emitora pod kątem występowania zaostrzonych wartości odniesienia.

**Klasyfikacja grupy emitorów na podstawie sumy stężeń maksymalnych**

Liczba emitorów podlegających klasyfikacji: 3

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Nazwa zanieczyszczenia | Suma stężeń  max. [µg/m3] | Stęż. dopuszcz.  D1 [µg/m3] | Obliczać stężenia w sieci receptorów | Ocena |
| benzen | 0,0890 | 30 | - | Smm < 0.1\*D1 |
| **tlenki azotu** | **351** | 200 | TAK | **Smm > D1** |
| 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 | Y | kryt. | kryt. | kryt. |
|  |  | m | m | stan.r. | pręd.w. | kier.w. |
| Stężenie maksymalne µg/m3 | 127,067 | 1600 | 1200 | 6 | 4 | SSW |
| Stężenie średnioroczne µg/m3 | 2,9237 | 1500 | 1200 | 6 | 4 | S |
| Częstość przekroczeń D1= 200 µg/m3, % | 0,00 | - | - | - | - | - |

Najwyższa wartość stężeń jednogodzinnych tlenków azotu występuje w punkcie o współrzędnych X = 1600 Y = 1200 m i wynosi 127,067 µg/m3.

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 µg/m3 i nie przekracza wartości dyspozycyjnej (Da-R)= 13 µg/m3.

Zestawienie maksymalnych wartości stężeń w siatce dodatkowej

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Parametr | Wartość | X | Y | Z | kryt. | kryt. | kryt. |
|  |  | m | m | m | stan.r. | pręd.w. | kier.w. |
| Stężenie maksymalne µg/m3 | 65,730 | 879,3 | 1008,3 | 6 | 6 | 2 | E |
| Stężenie średnioroczne µg/m3 | 0,4616 | 991 | 1599,7 | 6 | 6 | 1 | SSE |
| Częstość przekroczeń D1= 200 µg/m3, % | 0,00 | - | - | - | - | - | - |

Najwyższa wartość stężeń jednogodzinnych tlenków azotu występuje w punkcie o współrzędnych X = 879,3 Y = 1008,3 m i wynosi 65,730 µg/m3.

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 µg/m3 i nie przekracza wartości dyspozycyjnej (Da-R)= 13 µg/m3.

Zestawienie maksymalnych wartości stężeń na granicy zakładu

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Parametr | Wartość | X | Y | kryt. | kryt. | kryt. |
|  |  | m | m | stan.r. | pręd.w. | kier.w. |
| Stężenie maksymalne µg/m3 | 159,287 | 1538,3 | 966,2 | 6 | 4 | NNW |
| Stężenie średnioroczne µg/m3 | 6,1452 | 1538,3 | 966,2 | 6 | 4 | NNW |
| Częstość przekroczeń D1= 200 µg/m3, % | 0,00 | - | - | - | - | - |

Najwyższa wartość stężeń jednogodzinnych tlenków azotu występuje w punkcie o współrzędnych X = 1538,3 Y = 966,2 m i wynosi 159,287 µg/m3.

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 µg/m3 i nie przekracza wartości dyspozycyjnej (Da-R)= 13 µg/m3.

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

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Parametr | Wartość | X | Y | kryt. | kryt. | kryt. |
|  |  | m | m | stan.r. | pręd.w. | kier.w. |
| Stężenie maksymalne µg/m3 | 6,337 | 1600 | 1200 | 6 | 4 | SSW |
| Stężenie średnioroczne µg/m3 | 0,1863 | 1500 | 1200 | 6 | 4 | S |
| Częstość przekroczeń D1= 350 µg/m3, % | 0,00 | - | - | - | - | - |

Najwyższa wartość stężeń jednogodzinnych dwutlenku siarki występuje w punkcie o współrzędnych X = 1600 Y = 1200 m i wynosi 6,337 µg/m3, 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 0,1863 µg/m3 i nie przekracza wartości dyspozycyjnej (Da-R)= 18 µg/m3.

Zestawienie maksymalnych wartości stężeń w siatce dodatkowej

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Parametr | Wartość | X | Y | Z | kryt. | kryt. | kryt. |
|  |  | m | m | m | stan.r. | pręd.w. | kier.w. |
| Stężenie maksymalne µg/m3 | 3,511 | 879,3 | 1008,3 | 6 | 5 | 1 | E |
| Stężenie średnioroczne µg/m3 | 0,0290 | 991 | 1599,7 | 6 | 6 | 1 | SSE |
| Częstość przekroczeń D1= 350 µg/m3, % | 0,00 | - | - | - | - | - | - |

Najwyższa wartość stężeń jednogodzinnych dwutlenku siarki występuje w punkcie o współrzędnych X = 879,3 Y = 1008,3 m i wynosi 3,511 µg/m3, 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 0,0290 µg/m3 i nie przekracza wartości dyspozycyjnej (Da-R)= 18 µg/m3.

Zestawienie maksymalnych wartości stężeń na granicy zakładu

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Parametr | Wartość | X | Y | kryt. | kryt. | kryt. |
|  |  | m | m | stan.r. | pręd.w. | kier.w. |
| Stężenie maksymalne µg/m3 | 7,862 | 1406,4 | 897,7 | 6 | 4 | NNE |
| Stężenie średnioroczne µg/m3 | 0,3884 | 1538,3 | 966,2 | 6 | 4 | NNW |
| Częstość przekroczeń D1= 350 µg/m3, % | 0,00 | - | - | - | - | - |

Najwyższa wartość stężeń jednogodzinnych dwutlenku siarki występuje w punkcie o współrzędnych X = 1406,4 Y = 897,7 m i wynosi 7,862 µg/m3, 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 = 1538,3 Y = 966,2 m , wynosi 0,3884 µg/m3 i nie przekracza wartości dyspozycyjnej (Da-R)= 18 µg/m3.

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

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Parametr | Wartość | X | Y | kryt. | kryt. | kryt. |
|  |  | m | m | stan.r. | pręd.w. | kier.w. |
| Stężenie maksymalne µg/m3 | 0,648 | 1600 | 1200 | 6 | 3 | SSW |
| Stężenie średnioroczne µg/m3 | 0,0277 | 1500 | 1200 | 6 | 4 | S |
| Częstość przekroczeń D1= 280 µg/m3, % | 0,00 | - | - | - | - | - |

Najwyższa wartość stężeń jednogodzinnych pyłu zawieszonego PM10 występuje w punkcie o współrzędnych X = 1600 Y = 1200 m i wynosi 0,648 µg/m3, 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 0,0277 µg/m3 i nie przekracza wartości dyspozycyjnej (Da-R)= 16 µg/m3.

Zestawienie maksymalnych wartości stężeń w siatce dodatkowej

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Parametr | Wartość | X | Y | Z | kryt. | kryt. | kryt. |
|  |  | m | m | m | stan.r. | pręd.w. | kier.w. |
| Stężenie maksymalne µg/m3 | 0,490 | 838,4 | 976 | 6 | 6 | 1 | E |
| Stężenie średnioroczne µg/m3 | 0,0037 | 991 | 1599,7 | 6 | 6 | 1 | SSE |
| Częstość przekroczeń D1= 280 µg/m3, % | 0,00 | - | - | - | - | - | - |

Najwyższa wartość stężeń jednogodzinnych pyłu zawieszonego PM10 występuje w punkcie o współrzędnych X = 838,4 Y = 976 m i wynosi 0,490 µg/m3, 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 0,0037 µg/m3 i nie przekracza wartości dyspozycyjnej (Da-R)= 16 µg/m3.

Zestawienie maksymalnych wartości stężeń na granicy zakładu

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Parametr | Wartość | X | Y | kryt. | kryt. | kryt. |
|  |  | m | m | stan.r. | pręd.w. | kier.w. |
| Stężenie maksymalne µg/m3 | 0,784 | 1578,2 | 1157,9 | 6 | 4 | SSW |
| Stężenie średnioroczne µg/m3 | 0,0491 | 1538,3 | 966,2 | 6 | 4 | NNW |
| Częstość przekroczeń D1= 280 µg/m3, % | 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 µg/m3, 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 = 1538,3 Y = 966,2 m , wynosi 0,0491 µg/m3 i nie przekracza wartości dyspozycyjnej (Da-R)= 16 µg/m3.

**Zestawienie maksymalnych wartości stężeń tlenku węgla w sieci receptorów**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Parametr | Wartość | X | Y | kryt. | kryt. | kryt. |
|  |  | m | m | stan.r. | pręd.w. | kier.w. |
| Stężenie maksymalne µg/m3 | 25,491 | 1600 | 1200 | 6 | 3 | SSW |
| Stężenie średnioroczne µg/m3 | 0,9121 | 1500 | 1200 | 6 | 4 | S |
| Częstość przekroczeń D1= 30000 µg/m3, % | 0,00 | - | - | - | - | - |

Najwyższa wartość stężeń jednogodzinnych tlenku węgla występuje w punkcie o współrzędnych X = 1600 Y = 1200 m i wynosi 25,491 µg/m3, wartość ta jest niższa od 0,1\*D1 .

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

Zestawienie maksymalnych wartości stężeń w siatce dodatkowej

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Parametr | Wartość | X | Y | Z | kryt. | kryt. | kryt. |
|  |  | m | m | m | stan.r. | pręd.w. | kier.w. |
| Stężenie maksymalne µg/m3 | 14,756 | 879,3 | 1008,3 | 6 | 5 | 1 | E |
| Stężenie średnioroczne µg/m3 | 0,1349 | 991 | 1599,7 | 6 | 6 | 1 | SSE |
| Częstość przekroczeń D1= 30000 µg/m3, % | 0,00 | - | - | - | - | - | - |

Najwyższa wartość stężeń jednogodzinnych tlenku węgla występuje w punkcie o współrzędnych X = 879,3 Y = 1008,3 m i wynosi 14,756 µg/m3, wartość ta jest niższa od 0,1\*D1 .

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

Zestawienie maksymalnych wartości stężeń na granicy zakładu

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Parametr | Wartość | X | Y | kryt. | kryt. | kryt. |
|  |  | m | m | stan.r. | pręd.w. | kier.w. |
| Stężenie maksymalne µg/m3 | 31,396 | 1406,4 | 897,7 | 6 | 4 | NNE |
| Stężenie średnioroczne µg/m3 | 1,8399 | 1538,3 | 966,2 | 4 | 2 | WNW |
| Częstość przekroczeń D1= 30000 µg/m3, % | 0,00 | - | - | - | - | - |

Najwyższa wartość stężeń jednogodzinnych tlenku węgla występuje w punkcie o współrzędnych X = 1406,4 Y = 897,7 m i wynosi 31,396 µg/m3, wartość ta jest niższa od 0,1\*D1 .

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

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

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Parametr | Wartość | X | Y | kryt. | kryt. | kryt. |
|  |  | m | m | stan.r. | pręd.w. | kier.w. |
| Stężenie maksymalne µg/m3 | 1,355 | 1500 | 1200 | 6 | 1 | S |
| Stężenie średnioroczne µg/m3 | 0,0757 | 1500 | 1200 | 6 | 1 | S |
| Częstość przekroczeń D1= 3000 µg/m3, % | 0,00 | - | - | - | - | - |

Najwyższa wartość stężeń jednogodzinnych węglowodorów alifatycznych występuje w punkcie o współrzędnych X = 1500 Y = 1200 m i wynosi 1,355 µg/m3, 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 µg/m3 i nie przekracza wartości dyspozycyjnej (Da-R)= 900 µg/m3.

Zestawienie maksymalnych wartości stężeń w siatce dodatkowej

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Parametr | Wartość | X | Y | Z | kryt. | kryt. | kryt. |
|  |  | m | m | m | stan.r. | pręd.w. | kier.w. |
| Stężenie maksymalne µg/m3 | 0,448 | 879,3 | 1008,3 | 6 | 6 | 1 | E |
| Stężenie średnioroczne µg/m3 | 0,0043 | 991 | 1599,7 | 6 | 6 | 1 | SSE |
| Częstość przekroczeń D1= 3000 µg/m3, % | 0,00 | - | - | - | - | - | - |

Najwyższa wartość stężeń jednogodzinnych węglowodorów alifatycznych występuje w punkcie o współrzędnych X = 879,3 Y = 1008,3 m i wynosi 0,448 µg/m3, 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 µg/m3 i nie przekracza wartości dyspozycyjnej (Da-R)= 900 µg/m3.

Zestawienie maksymalnych wartości stężeń na granicy zakładu

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Parametr | Wartość | X | Y | kryt. | kryt. | kryt. |
|  |  | m | m | stan.r. | pręd.w. | kier.w. |
| Stężenie maksymalne µg/m3 | 2,861 | 1498,1 | 936,5 | 6 | 1 | N |
| Stężenie średnioroczne µg/m3 | 0,1211 | 1528,5 | 1163,6 | 6 | 1 | S |
| Częstość przekroczeń D1= 3000 µg/m3, % | 0,00 | - | - | - | - | - |

Najwyższa wartość stężeń jednogodzinnych węglowodorów alifatycznych występuje w punkcie o współrzędnych X = 1498,1 Y = 936,5 m i wynosi 2,861 µg/m3, 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 µg/m3 i nie przekracza wartości dyspozycyjnej (Da-R)= 900 µg/m3.

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

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Parametr | Wartość | X | Y | kryt. | kryt. | kryt. |
|  |  | m | m | stan.r. | pręd.w. | kier.w. |
| Stężenie maksymalne µg/m3 | 0,406 | 1500 | 1200 | 6 | 1 | S |
| Stężenie średnioroczne µg/m3 | 0,0227 | 1500 | 1200 | 6 | 1 | S |
| Częstość przekroczeń D1= 1000 µg/m3, % | 0,00 | - | - | - | - | - |

Najwyższa wartość stężeń jednogodzinnych węglowodorów aromatycznych występuje w punkcie o współrzędnych X = 1500 Y = 1200 m i wynosi 0,406 µg/m3, 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 µg/m3 i nie przekracza wartości dyspozycyjnej (Da-R)= 38,7 µg/m3.

Zestawienie maksymalnych wartości stężeń w siatce dodatkowej

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Parametr | Wartość | X | Y | Z | kryt. | kryt. | kryt. |
|  |  | m | m | m | stan.r. | pręd.w. | kier.w. |
| Stężenie maksymalne µg/m3 | 0,134 | 879,3 | 1008,3 | 6 | 6 | 1 | E |
| Stężenie średnioroczne µg/m3 | 0,0013 | 991 | 1599,7 | 6 | 6 | 1 | SSE |
| Częstość przekroczeń D1= 1000 µg/m3, % | 0,00 | - | - | - | - | - | - |

Najwyższa wartość stężeń jednogodzinnych węglowodorów aromatycznych występuje w punkcie o współrzędnych X = 879,3 Y = 1008,3 m i wynosi 0,134 µg/m3, 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 µg/m3 i nie przekracza wartości dyspozycyjnej (Da-R)= 38,7 µg/m3.

Zestawienie maksymalnych wartości stężeń na granicy zakładu

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Parametr | Wartość | X | Y | kryt. | kryt. | kryt. |
|  |  | m | m | stan.r. | pręd.w. | kier.w. |
| Stężenie maksymalne µg/m3 | 0,858 | 1498,1 | 936,5 | 6 | 1 | N |
| Stężenie średnioroczne µg/m3 | 0,0363 | 1528,5 | 1163,6 | 6 | 1 | S |
| Częstość przekroczeń D1= 1000 µg/m3, % | 0,00 | - | - | - | - | - |

Najwyższa wartość stężeń jednogodzinnych węglowodorów aromatycznych występuje w punkcie o współrzędnych X = 1498,1 Y = 936,5 m i wynosi 0,858 µg/m3, 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 µg/m3 i nie przekracza wartości dyspozycyjnej (Da-R)= 38,7 µg/m3.

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

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Parametr | Wartość | X | Y | kryt. | kryt. | kryt. |
|  |  | m | m | stan.r. | pręd.w. | kier.w. |
| Stężenie maksymalne µg/m3 | 0,640 | 1600 | 1200 | 6 | 3 | SSW |
| Stężenie średnioroczne µg/m3 | 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 µg/m3.

Najwyższa wartość stężeń średniorocznych występuje w punkcie o współrzędnych X = 1500 Y = 1200 m , wynosi 0,0267 µg/m3 i nie przekracza wartości dyspozycyjnej (Da-R)= 8 µg/m3.

Zestawienie maksymalnych wartości stężeń w siatce dodatkowej

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Parametr | Wartość | X | Y | Z | kryt. | kryt. | kryt. |
|  |  | m | m | m | stan.r. | pręd.w. | kier.w. |
| Stężenie maksymalne µg/m3 | 0,485 | 838,4 | 976 | 6 | 6 | 1 | E |
| Stężenie średnioroczne µg/m3 | 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 µg/m3.

Najwyższa wartość stężeń średniorocznych występuje w punkcie o współrzędnych X = 991 Y = 1599,7 m , wynosi 0,0036 µg/m3 i nie przekracza wartości dyspozycyjnej (Da-R)= 8 µg/m3.

Zestawienie maksymalnych wartości stężeń na granicy zakładu

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Parametr | Wartość | X | Y | kryt. | kryt. | kryt. |
|  |  | m | m | stan.r. | pręd.w. | kier.w. |
| Stężenie maksymalne µg/m3 | 0,776 | 1578,2 | 1157,9 | 6 | 4 | SSW |
| Stężenie średnioroczne µg/m3 | 0,0478 | 1538,3 | 966,2 | 6 | 4 | NNW |
| Częstość przekroczeń - nie dotyczy , brak D1 | - | - | - | - | - | - |

Najwyższa wartość stężeń jednogodzinnych pyłu zawieszonego PM 2,5 występuje w punkcie o współrzędnych X = 1578,2 Y = 1157,9 m i wynosi 0,776 µg/m3.

Najwyższa wartość stężeń średniorocznych występuje w punkcie o współrzędnych X = 1538,3 Y = 966,2 m , wynosi 0,0478 µg/m3 i nie przekracza wartości dyspozycyjnej (Da-R)= 8 µg/m3.

**Zestawienie maksymalnych wartości stężeń benzenu w sieci receptorów**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Parametr | Wartość | X | Y | kryt. | kryt. | kryt. |
|  |  | m | m | stan.r. | pręd.w. | kier.w. |
| Stężenie maksymalne µg/m3 | 0,040 | 1500 | 1200 | 6 | 1 | S |
| Stężenie średnioroczne µg/m3 | 0,0022 | 1500 | 1200 | 6 | 1 | S |
| Częstość przekroczeń D1= 30 µg/m3, % | 0,00 | - | - | - | - | - |

Najwyższa wartość stężeń jednogodzinnych benzenu występuje w punkcie o współrzędnych X = 1500 Y = 1200 m i wynosi 0,040 µg/m3, 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 µg/m3 i nie przekracza wartości dyspozycyjnej (Da-R)= 4 µg/m3.

Zestawienie maksymalnych wartości stężeń w siatce dodatkowej

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Parametr | Wartość | X | Y | Z | kryt. | kryt. | kryt. |
|  |  | m | m | m | stan.r. | pręd.w. | kier.w. |
| Stężenie maksymalne µg/m3 | 0,013 | 879,3 | 1008,3 | 6 | 6 | 1 | E |
| Stężenie średnioroczne µg/m3 | 0,0001 | 991 | 1599,7 | 6 | 6 | 1 | SSE |
| Częstość przekroczeń D1= 30 µg/m3, % | 0,00 | - | - | - | - | - | - |

Najwyższa wartość stężeń jednogodzinnych benzenu występuje w punkcie o współrzędnych X = 879,3 Y = 1008,3 m i wynosi 0,013 µg/m3, 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 µg/m3 i nie przekracza wartości dyspozycyjnej (Da-R)= 4 µg/m3.

Zestawienie maksymalnych wartości stężeń na granicy zakładu

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Parametr | Wartość | X | Y | kryt. | kryt. | kryt. |
|  |  | m | m | stan.r. | pręd.w. | kier.w. |
| Stężenie maksymalne µg/m3 | 0,085 | 1498,1 | 936,5 | 6 | 1 | N |
| Stężenie średnioroczne µg/m3 | 0,0036 | 1528,5 | 1163,6 | 6 | 1 | S |
| Częstość przekroczeń D1= 30 µg/m3, % | 0,00 | - | - | - | - | - |

Najwyższa wartość stężeń jednogodzinnych benzenu występuje w punkcie o współrzędnych X = 1498,1 Y = 936,5 m i wynosi 0,085 µg/m3, 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 µg/m3 i nie przekracza wartości dyspozycyjnej (Da-R)= 4 µg/m3.

**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 |
| 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/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 | 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/m3 | | | Częstość przekroczeń D1, % | | | Stężenie średnioroczne, µg/m3 | | |
|  | 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/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 | 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/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 | 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/m3 | | | Częstość przekroczeń D1, % | | | Stężenie średnioroczne, µg/m3 | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 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 |
| 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/m3 | | | Częstość przekroczeń D1, % | | | Stężenie średnioroczne, µg/m3 | | |
|  | 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/m3 | | | Częstość przekroczeń D1, % | | | Stężenie średnioroczne, µg/m3 | | |
|  | 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/m3 | | | Częstość przekroczeń D1, % | | | Stężenie średnioroczne, µg/m3 | | |
|  | 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/m3 | | | Częstość przekroczeń D1, % | | | Stężenie średnioroczne, µg/m3 | | |
|  | 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/m3 | | | Częstość przekroczeń D1, % | | | Stężenie średnioroczne, µg/m3 | | |
|  | 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/m3 | | | Częstość przekroczeń D1, % | | | Stężenie średnioroczne, µg/m3 | | |
|  | 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/m3 | | | Częstość przekroczeń D1, % | | | Stężenie średnioroczne, µg/m3 | | |
|  | 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/m3 | | | Częstość przekroczeń D1, % | | | Stężenie średnioroczne, µg/m3 | | |
|  | 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/m3 | | | |
|  | 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 600 – 2200 oraz 40 dB(A) - w godz. 2200-600.

**Dane wyjściowe do obliczeń rozprzestrzeniania hałasu**

Źródła punktowe, liczba = 21

| nrzp | x[m] | y[m] | z[m] | Lpa[dB] | K0[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 |
| 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 |

**Mikrooczyszczalnia - 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 |
| 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 |
| 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 |
| 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 |
| 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 |
| 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 |
| 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 |
| 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 |
| 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 |
| 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 |
| 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 |
| 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 |
| 529 | 2400,00 | 0,00 | 20,17 |
| 530 | 2400,00 | 100,00 | 20,74 |
| 531 | 2400,00 | 200,00 | 21,29 |
| 532 | 2400,00 | 300,00 | 21,85 |
| 533 | 2400,00 | 400,00 | 22,37 |
| 534 | 2400,00 | 500,00 | 22,87 |
| 535 | 2400,00 | 600,00 | 23,32 |
| 536 | 2400,00 | 700,00 | 23,69 |
| 537 | 2400,00 | 800,00 | 24,01 |
| 538 | 2400,00 | 900,00 | 24,21 |
| 539 | 2400,00 | 1000,00 | 24,27 |
| 540 | 2400,00 | 1100,00 | 24,21 |
| 541 | 2400,00 | 1200,00 | 24,06 |
| 542 | 2400,00 | 1300,00 | 23,82 |
| 543 | 2400,00 | 1400,00 | 23,46 |
| 544 | 2400,00 | 1500,00 | 23,02 |
| 545 | 2400,00 | 1600,00 | 22,51 |
| 546 | 2400,00 | 1700,00 | 22,00 |
| 547 | 2400,00 | 1800,00 | 21,46 |
| 548 | 2400,00 | 1900,00 | 20,90 |
| 549 | 2400,00 | 2000,00 | 20,33 |
| 550 | 2400,00 | 2100,00 | 19,76 |
| 551 | 2500,00 | 0,00 | 19,66 |
| 552 | 2500,00 | 100,00 | 20,18 |
| 553 | 2500,00 | 200,00 | 20,68 |
| 554 | 2500,00 | 300,00 | 21,16 |
| 555 | 2500,00 | 400,00 | 21,63 |
| 556 | 2500,00 | 500,00 | 22,05 |
| 557 | 2500,00 | 600,00 | 22,44 |
| 558 | 2500,00 | 700,00 | 22,74 |
| 559 | 2500,00 | 800,00 | 23,02 |
| 560 | 2500,00 | 900,00 | 23,18 |
| 561 | 2500,00 | 1000,00 | 23,23 |
| 562 | 2500,00 | 1100,00 | 23,18 |
| 563 | 2500,00 | 1200,00 | 23,05 |
| 564 | 2500,00 | 1300,00 | 22,86 |
| 565 | 2500,00 | 1400,00 | 22,55 |
| 566 | 2500,00 | 1500,00 | 22,18 |
| 567 | 2500,00 | 1600,00 | 21,76 |
| 568 | 2500,00 | 1700,00 | 21,28 |
| 569 | 2500,00 | 1800,00 | 20,79 |
| 570 | 2500,00 | 1900,00 | 20,30 |
| 571 | 2500,00 | 2000,00 | 19,79 |
| 572 | 2500,00 | 2100,00 | 19,27 |
| 573 | 2600,00 | 0,00 | 19,16 |
| 574 | 2600,00 | 100,00 | 19,62 |
| 575 | 2600,00 | 200,00 | 20,06 |
| 576 | 2600,00 | 300,00 | 20,49 |
| 577 | 2600,00 | 400,00 | 20,90 |
| 578 | 2600,00 | 500,00 | 21,27 |
| 579 | 2600,00 | 600,00 | 21,62 |
| 580 | 2600,00 | 700,00 | 21,89 |
| 581 | 2600,00 | 800,00 | 22,12 |
| 582 | 2600,00 | 900,00 | 22,24 |
| 583 | 2600,00 | 1000,00 | 22,28 |
| 584 | 2600,00 | 1100,00 | 22,23 |
| 585 | 2600,00 | 1200,00 | 22,12 |
| 586 | 2600,00 | 1300,00 | 21,95 |
| 587 | 2600,00 | 1400,00 | 21,71 |
| 588 | 2600,00 | 1500,00 | 21,38 |
| 589 | 2600,00 | 1600,00 | 21,01 |
| 590 | 2600,00 | 1700,00 | 20,58 |
| 591 | 2600,00 | 1800,00 | 20,16 |
| 592 | 2600,00 | 1900,00 | 19,70 |
| 593 | 2600,00 | 2000,00 | 19,23 |
| 594 | 2600,00 | 2100,00 | 18,78 |
| 595 | 2700,00 | 0,00 | 18,64 |
| 596 | 2700,00 | 100,00 | 19,06 |
| 597 | 2700,00 | 200,00 | 19,46 |
| 598 | 2700,00 | 300,00 | 19,83 |
| 599 | 2700,00 | 400,00 | 20,20 |
| 600 | 2700,00 | 500,00 | 20,53 |
| 601 | 2700,00 | 600,00 | 20,81 |
| 602 | 2700,00 | 700,00 | 21,06 |
| 603 | 2700,00 | 800,00 | 21,26 |
| 604 | 2700,00 | 900,00 | 21,37 |
| 605 | 2700,00 | 1000,00 | 21,40 |
| 606 | 2700,00 | 1100,00 | 21,35 |
| 607 | 2700,00 | 1200,00 | 21,26 |
| 608 | 2700,00 | 1300,00 | 21,11 |
| 609 | 2700,00 | 1400,00 | 20,91 |
| 610 | 2700,00 | 1500,00 | 20,62 |
| 611 | 2700,00 | 1600,00 | 20,30 |
| 612 | 2700,00 | 1700,00 | 19,95 |
| 613 | 2700,00 | 1800,00 | 19,54 |
| 614 | 2700,00 | 1900,00 | 19,13 |
| 615 | 2700,00 | 2000,00 | 18,70 |
| 616 | 2700,00 | 2100,00 | 18,26 |
| 617 | 2800,00 | 0,00 | 18,13 |
| 618 | 2800,00 | 100,00 | 18,51 |
| 619 | 2800,00 | 200,00 | 18,87 |
| 620 | 2800,00 | 300,00 | 19,20 |
| 621 | 2800,00 | 400,00 | 19,53 |
| 622 | 2800,00 | 500,00 | 19,83 |
| 623 | 2800,00 | 600,00 | 20,06 |
| 624 | 2800,00 | 700,00 | 20,30 |
| 625 | 2800,00 | 800,00 | 20,46 |
| 626 | 2800,00 | 900,00 | 20,53 |
| 627 | 2800,00 | 1000,00 | 20,58 |
| 628 | 2800,00 | 1100,00 | 20,54 |
| 629 | 2800,00 | 1200,00 | 20,45 |
| 630 | 2800,00 | 1300,00 | 20,32 |
| 631 | 2800,00 | 1400,00 | 20,15 |
| 632 | 2800,00 | 1500,00 | 19,90 |
| 633 | 2800,00 | 1600,00 | 19,62 |
| 634 | 2800,00 | 1700,00 | 19,31 |
| 635 | 2800,00 | 1800,00 | 18,95 |
| 636 | 2800,00 | 1900,00 | 18,57 |
| 637 | 2800,00 | 2000,00 | 18,18 |
| 638 | 2800,00 | 2100,00 | 17,79 |
| 639 | 2900,00 | 0,00 | 17,63 |
| 640 | 2900,00 | 100,00 | 17,97 |
| 641 | 2900,00 | 200,00 | 18,29 |
| 642 | 2900,00 | 300,00 | 18,59 |
| 643 | 2900,00 | 400,00 | 18,88 |
| 644 | 2900,00 | 500,00 | 19,16 |
| 645 | 2900,00 | 600,00 | 19,38 |
| 646 | 2900,00 | 700,00 | 19,57 |
| 647 | 2900,00 | 800,00 | 19,71 |
| 648 | 2900,00 | 900,00 | 19,77 |
| 649 | 2900,00 | 1000,00 | 19,81 |
| 650 | 2900,00 | 1100,00 | 19,77 |
| 651 | 2900,00 | 1200,00 | 19,70 |
| 652 | 2900,00 | 1300,00 | 19,58 |
| 653 | 2900,00 | 1400,00 | 19,43 |
| 654 | 2900,00 | 1500,00 | 19,22 |
| 655 | 2900,00 | 1600,00 | 18,96 |
| 656 | 2900,00 | 1700,00 | 18,69 |
| 657 | 2900,00 | 1800,00 | 18,39 |
| 658 | 2900,00 | 1900,00 | 18,03 |
| 659 | 2900,00 | 2000,00 | 17,68 |
| 660 | 2900,00 | 2100,00 | 17,31 |
| 661 | 3000,00 | 0,00 | 17,13 |
| 662 | 3000,00 | 100,00 | 17,45 |
| 663 | 3000,00 | 200,00 | 17,73 |
| 664 | 3000,00 | 300,00 | 18,01 |
| 665 | 3000,00 | 400,00 | 18,27 |
| 666 | 3000,00 | 500,00 | 18,52 |
| 667 | 3000,00 | 600,00 | 18,70 |
| 668 | 3000,00 | 700,00 | 18,88 |
| 669 | 3000,00 | 800,00 | 19,00 |
| 670 | 3000,00 | 900,00 | 19,05 |
| 671 | 3000,00 | 1000,00 | 19,09 |
| 672 | 3000,00 | 1100,00 | 19,05 |
| 673 | 3000,00 | 1200,00 | 18,99 |
| 674 | 3000,00 | 1300,00 | 18,88 |
| 675 | 3000,00 | 1400,00 | 18,74 |
| 676 | 3000,00 | 1500,00 | 18,57 |
| 677 | 3000,00 | 1600,00 | 18,34 |
| 678 | 3000,00 | 1700,00 | 18,09 |
| 679 | 3000,00 | 1800,00 | 17,82 |
| 680 | 3000,00 | 1900,00 | 17,51 |
| 681 | 3000,00 | 2000,00 | 17,18 |
| 682 | 3000,00 | 2100,00 | 16,85 |

**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 m3/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 m3/d, wprowadzona w ciągu doby jako woda zewnętrzna oraz woda zawarta w biomasie. Przy założeniu ciągłej pracy instalacji średnia godzinowa ilość wody w zamkniętym obiegu technologicznym Bioelektrowni wynosi więc 9,66 m³/h wody. Woda „pracując” w cyklu zamkniętym generuje ewentualny dobowy zrzut na mikrooczyszczalnię w ilości ok. 26,4 m3/d (ok. 1,1 m3/h).

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)[[38]](#footnote-38). 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 mikrooczyszczalnię 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 kiszonek. Zabezpieczenie środowiska gruntowo-wodnego przed ewentualnymi, niekontrolowanymi odciekami z kiszonek (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 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 recyrkulowanej 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 obiegów 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[[39]](#footnote-39).

| **Analiza wpływu przedsięwzięcia na osiągnięcie celów środowiskowych** | | | |
| --- | --- | --- | --- |
| ***Jednolita część wód powierzchniowych (JCWP)[[40]](#footnote-40) :*** | *Europejski kod JCWP:* | PLRW6000161334659 | |
| *Nazwa JCWP:* | Psarski Potok | |
| *Typ:* | potok nizinny lessowo-gliniasty | |
| *Lokalizacja:* | *Miejscowość:* | Skarbimierz - Osiedle | |
| *Scalona część wód powierzchniowych[[41]](#footnote-41):* | *Kod:* | SO918 |
| *Nazwa:* | kanał przerzutowy Nysa - Oława |
| *Region wodny:* | Środkowa Odra | |
| *Obszar dorzecza:* | *Kod:* | 6000 |
| *Nazwa:* | Obszar dorzecza Odry |
| *Zlewnia bilansowa:* | Nysa Kłodzka | |
| *Obszar działania: właściwych władz:* | RZGW Wrocław | |
| *Charakterystyka JCWP* | *Status:* | silnie zmieniona część wód (SZCW [[42]](#footnote-42)) | |
| *Ocena stanu:* | dobry | |
| *Ocena ryzyka nieosiągnięcia celów środowiskowych:* | niezagrożona | |
| *Derogacje (odstępstwa od osiągnięcia celów środowisk.):* | - | |
| *Uzsadnienie*  *derogacji:* | - | |
| *Cele środowiskowe* | Stan i potencjał  ekologiczny: | *Planowany:* | Nowe modyfikacje (art. 4 (7) RDW) [[43]](#footnote-43) |
| *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:* | Nowe modyfikacje (art. 4 (7) 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. |
| ***Jednolita część wód podziemnych (JCWPd)[[44]](#footnote-44) :*** | *Europejski kod JCWPd:* | PLGW631093 | |
| *Nazwa JCWPd:* | 93 | |
| *Lokalizacja:* | *Miejscowość:* | Skarbimierz - Osiedle | |
| *Region wodny:* | Środkowa Odra | |
| *Obszar dorzecza:* | *Kod:* | 6000 |
| *Nazwa:* | Obszar dorzecza Odry |
| *Obszar działania: właściwych władz:* | RZGW Wrocław | |
| *Charakterystyka JCWPd* | *Ocena stanu:* | *ilościowego:* | dobry |
| *chemicznego:* | dobry |
| *Ocena ryzyka nieosiągnięcia celów środowiskowych:* | niezagrożona | |
| *Derogacje (odstępstwa od osiągnięcia celów środowisk.):* | - | |
| *Uzasadnienie*  *derogacji:* | - | |
| *Cele środowiskowe:* | *Stan ilościowy:* | *Planowany:* | mniej rygorystyczne cele środowiskowe [[45]](#footnote-45)  (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 planowanego celu środowiskowego:* | Planowane przedsięwzięcie nie będzie miało wpływu na aktualny stan i jakość wód 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 aktualnymii 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 (świetlówki, 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 bioeletrowni 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 kiszonki 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 zakiszanie 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, podłoże 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 wariancie 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 emisją hałasu od obudowy wyciszonej (przewidzianej w wariancie 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 cieplnej), 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[[46]](#footnote-46)).

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 m3 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 zawracana 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 m3, 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.

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[[47]](#footnote-47) oraz możliwość odprowadzenia ewentualnej nadprodukcji wody do najbliższego cieku powierzchniowego (po jej oczyszczeniu w mikrooczyszczalni 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) 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.

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 rozprzestrzenia 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).
* 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 Waszawie 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 OD­DZIAŁYWAŃ 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 umożliwia (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 SPEŁNIA­JĄCĄ 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.**

Zleceniodawca 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.

1. **Efektywne wytwarzanie oraz wykorzystanie energii.**

W projekcie technologicznym przewidziano rozwiązania techniczne, gwaran­tu­jące efektywne i oszczędne wykorzystanie energii, zarówno elektrycznej, jak i cieplnej.

1. **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 oczyszczeniu w stacji uzdatniania. Docelowo, podstawowym źródłem wody w procesie technologicznym będzie tylko oczyszczony odciek (filtrat).

Nadmiar recyrkulowanej 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 recyrkulowanej 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.

1. **Stosowanie technologii bezodpadowych i małoodpadowych 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.

1. **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.

1. **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.

1. **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[[48]](#footnote-48).

Bioelektrownia ELECTRA ®[[49]](#footnote-49), 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 złoże 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 mieszadło 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.

# 9. ANALIZA KONIECZNOŚCI USTANOWIENIA OBSZARU OGRANICZO­NEGO ODDZIA­ŁYWANIA.

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 ZAGADNIEŃ W FORMIE GRAFICZNEJ.

Zagadnienia związane z oddziaływaniem na środowisko przedstawiono w postaci map rozprzestrze­nia zanie­czyszczeń atmosferycznych oraz izolinii poziomu hałasu.

# 11. ANALIZA MOŻLIWYCH KONFLIKTÓW SPOŁECZNYCH ZWIĄZANYCH Z PLA­NOWANYM 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 jego 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 poprzemysłowych 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 poprzemysłowych (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 tereny inwestycyjne.

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 Strzelińskie 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 mikrooczyszczalni 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 mikrooczyszczalni.

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 granulat nawozu organicznego.

Dla optymalnego formowania granulek powinna być zapewniona wilgotność surowca na poziomie ok. 12 %. Dlatego konieczne będzie pozbawienie 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, granulat nawozowy kierowany będzie pakowany 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 złoże 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 pochodnia 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, dobowa ilość substratów wyniesie łącznie (wg bilansu) ok. 112,34 Mg/d.

Łączna ilość biogazu wyniesie (wg szacunkowych prognoz) 821,31 m3/h (7,195 mln m3/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, któregokolwiek 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 równoczesność pracy wykorzystywanych w tym samym czasie maszyn i urządzeń. Potencjalnymi emitorami 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 wytwórca 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 mikrooczyszczalni. 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). Projektowana bioelektrownia jest również jedyną instalacją, gdzie w komorach fermentacyjnych zastosuje się mieszadło 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)

1. 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.). [↑](#footnote-ref-1)
2. Przez powierzchnię zabudowy rozumie się powierzchnię terenu zajętą przez obiekty budowlane oraz pozostałą powierzchnię przeznaczoną do przekształcenia w wyniku realizacji przedsięwzięcia. [↑](#footnote-ref-2)
3. 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. [↑](#footnote-ref-3)
4. § 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). [↑](#footnote-ref-4)
5. 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”. [↑](#footnote-ref-5)
6. 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. [↑](#footnote-ref-6)
7. 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. [↑](#footnote-ref-7)
8. 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. [↑](#footnote-ref-8)
9. 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. [↑](#footnote-ref-9)
10. 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, lub ekoenergia@ekoenergia-oze.pl [↑](#footnote-ref-10)
11. 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 Oława należącą do województwa dolnośląskiego. [↑](#footnote-ref-11)
12. [www.poradzieckie.szprotawa.org.pl](http://www.poradzieckie.szprotawa.org.pl) [↑](#footnote-ref-12)
13. 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). [↑](#footnote-ref-13)
14. www.edu.gazeta.pl/edu/h/Lotnisko+Brzeg-Skarbimierz [↑](#footnote-ref-14)
15. Analizowana będzie również możliwość wykopania własnej studni, w celu uniezależnienia się w przyszłości od zewnętrznych dostaw wody. [↑](#footnote-ref-15)
16. 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. [↑](#footnote-ref-16)
17. Wg danych producenta dla średniej wartości opałowej biogazu Wu = 23.340 kJ/Nm3. Średnia wartość opałowa spalanego biogazu (obliczona w punkcie 1.5.7.2. na podstawie zużycia poszczególnych substratów) wynosi Wu = 20.400 kJ/Nm3. Obliczone dla tej wielkości zużycie biogazu wynosi 249,3 Nm3/h. [↑](#footnote-ref-17)
18. Na podst. badań laboratoryjnych poziomu biogazowania wykonanych w mikroinstalacji Laboratorium Instytutu Inżynierii Rolniczej Uniwersytetu Przyrodniczego oraz Instytutu Technologiczno – Przyrodniczego w Poznaniu. [↑](#footnote-ref-18)
19. Załącznik do opracowania Ministerstwa Środowiska „Wskazówki dla wojewódzkich inwentaryzacji emisji na potrzeby ocen bieżących i programów ochrony powietrza” – Warszawa 2003 r. [↑](#footnote-ref-19)
20. 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) [↑](#footnote-ref-20)
21. Za wyjątkiem hal, gdzie zainstalowane będą agregaty kogeneracyjne. [↑](#footnote-ref-21)
22. Metody prognozowania hałasu emitowanego z obszarów dużych źródeł powierzchniowych – Instytut Techniki Budowlanej, Warszawa 1991, Inst.311 ITB [↑](#footnote-ref-22)
23. 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 biocenoz, 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. [↑](#footnote-ref-23)
24. źródło: Wikipedia [↑](#footnote-ref-24)
25. www.wikipedia.org/wiki/Równina\_Grodkowska [↑](#footnote-ref-25)
26. www.pkulczycki.wodip.opole.pl/konkurs/geografia.htm [↑](#footnote-ref-26)
27. Według PN-68/B-06050 [↑](#footnote-ref-27)
28. „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. [↑](#footnote-ref-28)
29. 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. [↑](#footnote-ref-29)
30. „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. [↑](#footnote-ref-30)
31. Program ochrony środowiska dla gminy Olszanka [↑](#footnote-ref-31)
32. Gatunek zwierzęcia lub rośliny, który przystosował się do życia w środowisku silnie przekształconym przez człowieka. [↑](#footnote-ref-32)
33. W przemianach sukcesyjnych kolejne zespoły organizmów zastępowane są przez inne – o coraz większym stopniu złożoności. [↑](#footnote-ref-33)
34. Atlas Klimatu Polski – Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej, Warszawa 2005 r. [↑](#footnote-ref-34)
35. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 24 sierpnia 2012 r. w sprawie poziomów niektórych substancji w powietrzu (Dz.U. nr 0 poz. 1031). [↑](#footnote-ref-35)
36. 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. [↑](#footnote-ref-36)
37. Zebranych w formie ankietyzacji. [↑](#footnote-ref-37)
38. 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 biocenoz, 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. [↑](#footnote-ref-38)
39. 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 przez 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”. [↑](#footnote-ref-39)
40. 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). [↑](#footnote-ref-40)
41. Scalona część wód powierzchniowych (**SCWP**) to jednolite części wód, które zostały zgrupowane na potrzeby opracowania planów gospodarowania wodami i ich aktualizacje. [↑](#footnote-ref-41)
42. Silnie zmieniona część wód (**SZCW**), art. 38 d pkt 2 ustawy Prawo wodne [↑](#footnote-ref-42)
43. 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. [↑](#footnote-ref-43)
44. Jednolita część wód podziemnych (**JCWPd**) oznacza określoną objętość wód podziemnych występującą w warstwie wodonośnej lub zespole warstw wodonośnych. [↑](#footnote-ref-44)
45. 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. [↑](#footnote-ref-45)
46. Źródło: <http://spalaniebiomasy.pl> [↑](#footnote-ref-46)
47. Analizowana będzie również możliwość wykopania własnej studni, w celu uniezależnienia się w przyszłości od zewnętrznych dostaw wody. [↑](#footnote-ref-47)
48. Źródło: W. Łukaszek Innowacyjne rozwiązania technologiczne w bioelektrowni ELECTRA ®, Bałtyckie Forum Biogazu Gdańsk 17 – 18.09.2012 r. [↑](#footnote-ref-48)
49. Urząd Patentowy RP – nr W.121256. [↑](#footnote-ref-49)