**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**

**„Budowa Wiaty Wysokiego Składowania nr 1 wraz z infrastrukturą towarzyszącą, na potrzeby rozładunku, magazynowania i podawania biomasy do bloków energetycznych 2-7 w Enea Elektrownia Połaniec S.A.”**

**ETAP I**

**Połaniec, grudzień 2024 roku**

Tabela 1 Dane podstawowe

|  |
| --- |
| **NAZWA ZAMÓWIENIA** |
| „Budowa Wiaty Wysokiego Składowania nr 1 wraz z infrastrukturą towarzyszącą, na potrzeby rozładunku, magazynowania i podawania biomasy do bloków energetycznych 2-7 w Enea Elektrownia Połaniec S.A.”  ETAP I  Znak postępowanie: …NLP/PZP/40/2024 |
| **NAZWA I ADRES ZAMAWIAJĄCEGO** |
| Enea Elektrownia Połaniec Spółka Akcyjna z siedzibą: Zawada 26, 28-230 Połaniec,  KRS 0000053769,  NIP: 866-00-01-429,  REGON 830273037 |
| **MIEJSCE WYKONANIA ETAPU I** |
| Elektrownia Połaniec  Zawada 26, 28-230 Połaniec, |

Tabela 2 Nazwy i kody CPV

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Kody i nazwa zamówienia wg CPV | grupa robót | klasa robót | | kategoria robót |  |
| 71000000-8 |  | | | Usługi architektoniczne, budowlane, inżynieryjne i kontrolne |
| 71200000-0 | |  | Usługi architektoniczne i podobne |
|  | | 71220000-6 | Usługi projektowania architektonicznego |
|  | | 71221000-3 | Usługi architektoniczne w zakresie obiektów budowlanych |
| 71300000-1 | |  | Usługi inżynieryjne |
|  | | 71310000-4 | Doradcze usługi inżynieryjne i budowlane |
|  | | 71320000-7 | Usługi inżynieryjne w zakresie projektowania |
| 71400000-2 | |  | Usługi architektoniczne dotyczące planowania przestrzennego i zagospodarowania przestrzennego |
| 71500000-3 | |  | Usługi związane z budownictwem |
| 71700000-5 | |  | Usługi nadzoru i kontroli |
| 45000000-7 |  | |  | Roboty budowlane |
|  | 45100000-8 | |  | Przygotowanie terenu pod budowę |
|  |  | | 45110000-1 | Roboty w zakresie burzenia i rozbiórki obiektów budowlanych; roboty ziemne |
|  |  | | 45111291-4 | Roboty w zakresie zagospodarowania terenu |
|  | 45200000-9 | |  | Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz roboty w zakresie inżynierii lądowej i wodnej |
|  | 45210000-2 | |  | Roboty budowlane w zakresie budynków |
|  |  | | 45213251-7 | Roboty budowlane w zakresie zakładów przemysłowych |
|  | 45220000-5 | |  | Roboty inżynieryjne i budowlane |
|  |  | | 45222000-9 | Roboty budowlane w zakresie robót inżynieryjnych,  z wyjątkiem mostów, tuneli, szybów i kolei podziemnej |
|  | 45223000-6 | |  | Roboty budowlane w zakresie konstrukcji |
|  |  | | 45223200-8 | Roboty konstrukcyjne |
|  |  | | 45223800-4 | Montaż i wznoszenie gotowych konstrukcji |
|  | 45230000-8 | |  | Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, linii komunikacyjnych i elektroenergetycznych, autostrad, dróg, lotnisk i kolei; wyrównywanie terenu |
|  |  | | 45231000-5 | Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, ciągów komunikacyjnych i linii energetycznych |
|  |  | | 45232000-2 | Roboty pomocnicze w zakresie rurociągów i kabli |
|  |  | | 45231000-5 | Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, ciągów komunikacyjnych i linii energetycznych |
|  |  | | 45232000-2 | Roboty pomocnicze w zakresie rurociągów i kabli |
| 45300000-0 |  | |  | Roboty instalacyjne w budynkach |
|  | 45310000-3 | |  | Roboty instalacyjne elektryczne |
|  |  | | 45317000-2 | Inne instalacje elektryczne |
|  |  | | 45317200-4 | Instalowanie transformatorów elektrycznych |
|  |  | | 45315000-8 | Instalowanie urządzeń elektrycznego ogrzewania i innego sprzętu elektrycznego w budynkach |
|  |  | | 45317300-5 | Instalowanie elektrycznych urządzeń rozdzielczych |
|  |  | | 45316000-5 | Instalowanie systemów oświetleniowych i sygnalizacyjnych |
|  |  | | 45316100-6 | Instalowanie urządzeń oświetlenia zewnętrznego |
|  |  | | 45312310-3 | Ochrona odgromowa |
|  | 45320000-6 | |  | Roboty izolacyjne |
|  | 45330000-9 | |  | Roboty instalacyjne wodno-kanalizacyjne i sanitarne |
|  | 45350000-5 | |  | Instalacje mechaniczne |
| 42000000-6 |  | |  | Maszyny przemysłowe |
| 43000000-3 |  | |  | Maszyny górnicze, do pracy w kamieniołomach, sprzęt budowlany |
| 43200000-5 | | | Maszyny do usuwania gleby i koparki oraz podobne części |
| 43300000-6 | | | Maszyny i sprzęt budowlany |
| 44000000-0 |  |  | | Konstrukcje i materiały budowlane; wyroby pomocnicze dla budownictwa (z wyjątkiem aparatury elektrycznej) |
| 48000000-8 |  |  | | Pakiety oprogramowania i systemy informatyczne |
|  |  |  | 45251240-5 | | Roboty budowlane w zakresie zakładów wytwarzających energię elektryczną na bazie gazu ziemnego |
|  |  |  | 31121200-2 | | Zestawy prądnicowe z silnikiem spalinowym o zapłonie iskrowym |

**SPIS TREŚCI**

[1 DEFINICJE 9](#_Toc185455380)

[2 OPIS PRZEDMIOTU UMOWY 14](#_Toc185455381)

[2.2. Wprowadzenie 14](#_Toc185455382)

[2.3. Przedmiot umowy 18](#_Toc185455383)

[3 OPIS STANU ISTNIEJĄCEGO 21](#_Toc185455384)

[3.1. Informacje ogólne 21](#_Toc185455385)

[3.2. System zasilania biomasą 23](#_Toc185455386)

[3.3. System zasilania węglem 35](#_Toc185455387)

[3.4. Parametry fizykochemiczne paliwa – pellet drzewny oraz agro 39](#_Toc185455388)

[4 ZAKRES PRAC ETAP I 42](#_Toc185455389)

[4.1. Informacje ogólne 42](#_Toc185455390)

[4.2. Branża technologiczna 43](#_Toc185455391)

[4.3. Branża budowlana 55](#_Toc185455392)

[4.4. Drogi, place i chodniki 65](#_Toc185455393)

[4.4.1. Drogi zakładowe 66](#_Toc185455394)

[4.5. Zakres zewnętrznych sieci sanitarnych oraz wewnętrznych instalacji sanitarnych kanalizacyjnych i HVAC 67](#_Toc185455395)

[4.6. Branża elektryczna 91](#_Toc185455396)

[4.7. Branża AKPiA 115](#_Toc185455397)

[4.8. Wymagania sieci IT/OT 159](#_Toc185455398)

[4.9. Cyberbezpieczeństwo 160](#_Toc185455399)

[4.10. Instalacje teletechniczne 163](#_Toc185455400)

[4.7. Instalacja telewizji przemysłowej CCTV 167](#_Toc185455401)

[5 PRACE WYBURZENIOWE 168](#_Toc185455402)

[6 GWARANTOWANE PARAMETRY TECHNICZNE 170](#_Toc185455403)

[6.2. Parametry gwarantowane – informacje ogólne 170](#_Toc185455404)

[6.3. Podział na grupy 170](#_Toc185455405)

[6.4. Grupa A - Gwarantowane Parametry Techniczne – Bezwzględne 171](#_Toc185455406)

[6.5. Grupa B - Gwarantowane Parametry Techniczne – Względne 180](#_Toc185455407)

[7 POZOSTAŁE GWARANCJE 181](#_Toc185455408)

[7.1. Gwarancja na urządzenia technologiczne 181](#_Toc185455409)

[7.2. Gwarancje ogólnobudowlane 181](#_Toc185455410)

[7.3. Gwarancje - wymagania ogólne 183](#_Toc185455411)

[8 ŚRODKI TRWAŁE 184](#_Toc185455412)

[9 INFORMACJE OGÓLNE 185](#_Toc185455413)

**SPIS TABEL**

[Tabela 1 Dane podstawowe 2](#_Toc185451601)

[Tabela 2 Nazwy i kody CPV 3](#_Toc185451602)

[Tabela 3 Definicje 9](#_Toc185451603)

[**Tabela 4 Powierzchnie placów składowych i maksymalne ich pojemności** 25](#_Toc185451604)

[**Tabela 5** Parametry fizykochemiczne - pellet z drzewa 40](#_Toc185451605)

[**Tabela 6** Parametry fizykochemiczne - pellet ze słomy 40](#_Toc185451606)

[**Tabela 7** Parametry fizykochemiczne - pellet ze słonecznika 41](#_Toc185451607)

[**Tabela 8** Parametry zapalności i wybuchowości pyłów biomas 41](#_Toc185451608)

[**Tabela 9** Układ przenośników do transportu pelletu od budynku A-7-4 do WWS-1 48](#_Toc185451609)

[**Tabela 10** Wyposażenie wiaty wysokiego składowania. 51](#_Toc185451610)

[**Tabela 11** Układ przenośników by-passowych bezpośrednio do współspalania z pominięciem magazynu WWS-1 52](#_Toc185451611)

[**Tabela 12** Układ przenośników na plac awaryjnego zrzutu. 53](#_Toc185451612)

[**Tabela 13** Układ przenośników do transportu pelletu od wiaty WWS-1 do budynku A-7-2 53](#_Toc185451613)

[*Tabela 14 Legenda skrótów i oznaczeń* 122](#_Toc185451614)

[*Tabela 15. Przykładowe składniki, pozycje bazy danych urządzeń (LPP, LOE, LAR), konieczne do realizacji bazy danych sygnałów (wLUS) komputerowego systemu automatyki (KSS):* 135](#_Toc185451615)

[*Tabela 16. Zbiorcze zestawienia sygnałów wejściowych i wyjściowych, standardowo stosowanych dla różnych typów napędów* 139](#_Toc185451616)

**ZAŁĄCZNIKI**

|  |  |
| --- | --- |
|  | Schemat podziału przedmiotu umowy na Etap I i Etap II |
|  | Posiadana archiwalna dokumentacja istniejących obiektów Zamawiającego (do wglądu w siedzibie Zamawiającego) |
|  | Decyzja o środowiskowych uwarunkowaniach GOS.6220.7.2024.KGOS z dnia 05.11.2024 |
|  | Projekt budowlany  (do wglądu w siedzibie Zamawiającego) |
|  | Plan zagospodarowania terenu |
|  | Geotechniczne warunki posadowienia:  1. Opinia geotechniczna  2. Dokumentacja badań podłoża gruntowego  3. Projekt geotechniczny  Dla potrzeb projektu budowy zadaszonego placu wysokiego składowania realizowanego w ramach dostosowania ENEA Elektrownia Połaniec S.A. do wymagań rynku mocy po 1 lipca 2025 |
|  | Instrukcja ochrony przeciwpożarowej w Enea Elektrownia Połaniec Spółka Akcyjna wraz ze zmianą 1; wykaz podstawowych znaków bezpieczeństwa i znaków informacyjnych z zakresu ochrony przeciwpożarowej stosowanych w ENEA Elektrowni Połaniec S.A.; Plan sytuacyjny sieci wodociągowej do celów przeciwpożarowych, hydrantów zewnętrznych, pompowni przeciwpożarowej oraz punktu czerpania wody do celów przeciwpożarowych na terenie ENEA Elektrownia Połaniec |
|  | A1 - Procedury odbiorowe |
|  | A2 - Harmonogram realizacji |
|  | A3 - Szkolenie personelu |
|  | A4 - Plan zapewnienia i kontroli jakości |
|  | A5 - Wymagana dotyczące dokumentacji |
|  | A6 - Części zamienne, szybkozużywające się, specjalistyczne |
|  | A7 - Przepisy, normy, rozporządzenia |
|  | A8 - Tabela punktów styku |

# DEFINICJE

Tabela 3 Definicje

| Nazwa | Wyjaśnienie |
| --- | --- |
| Zamawiający | ENEA Elektrownia Połaniec S.A. |
| PFU | Program funkcjonalno-użytkowy obejmujący opis zadania budowlanego, w którym zostało określone przeznaczenie ukończonych robót budowlanych oraz stawiane im wymagania techniczne, ekonomiczne, architektoniczne, materiałowe  i funkcjonalne oraz STWiOR (Specyfikacja Technicznego Wykonania i Odbioru Robót), spełniający wymagania Rozporządzenia ministra rozwoju i technologii z dnia 20 grudnia 2021 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego. Na podstawie art. 103 ust. 4 ustawy z dnia 11 września 2019 r. – Prawo zamówień publicznych (Dz. U. z 2021 r. poz. 1129, 1598, 2054  i 2269). |
| Przedmiot umowy  Instalacja | Całość prac projektowych, dostaw, usług, robót budowlanych i montażowych niezbędnych do „Budowy Wiaty Wysokiego Składowania nr 1 wraz z infrastrukturą towarzyszącą, na potrzeby rozładunku, magazynowania i podawania biomasy do bloków energetycznych 2-7 w Enea Elektrownia Połaniec S.A.” |
| Zadanie inwestycyjne | Modernizacja istniejącej infrastruktury, budowa wiaty wysokiego składowania (WWS-1, WWS-2 ) wraz z przynależną infrastrukturą, składające się z dwóch etapów. |
| Wykonawca | Należy przez to rozumieć osobę fizyczną, osobę prawną albo jednostkę organizacyjną nieposiadającą osobowości prawnej, która ubiega się o udzielenie zamówienia publicznego, złożyła ofertę lub zawarła umowę w sprawie zamówienia publicznego |
| Elektrownia | Enea Elektrownia Połaniec S.A. |
| PZT | Plan zagospodarowania terenu |
| Projekt Budowlany | W rozumieniu Prawa Budowlanego, komplet dokumentów (projekt zagospodarowania działki lub teren, projekt architektoniczno-budowlany, projekt techniczny, opinie, uzgodnienia, badania, pozwolenia i inne dokumenty) przedstawiających przewidywane rozwiązania projektowe planowanej inwestycji, stanowiący podstawę uzyskania opinii, uzgodnień, zgód i pozwoleń, w tym pozwolenia na budowę |
| Projekt Techniczny | Projekt techniczny w myśl Prawa Budowlanego |
| Projekt Wykonawczy | Powinien uzupełniać i uszczegóławiać projekt budowlany w zakresie i stopniu dokładności niezbędnym do sporządzenia przedmiaru robót, kosztorysu inwestorskiego, przygotowania oferty przez wykonawcę każdego Zadania Cząstkowego i realizacji robót budowlanych. Dokumentacja wykonawcza zawiera rysunki w odpowiedniej skali i z opisami, które w szczególności dotyczą rozwiązań budowlano-konstrukcyjnych i materiałowych, detali architektonicznych oraz urządzeń budowlanych, instalacji i wyposażenia technicznego, których odzwierciedlenie na rysunkach projektu budowlanego i projektów technicznych nie jest wystarczające. Wymagania dotyczące formy projektów wykonawczych przyjmuje się odpowiednio jak dla projektu budowlanego tj. projektant musi mieć uprawnienia budowlane i być przynależnym do izby architektów lub inżynierów budownictwa. |
| Przetarg publiczny | Postępowanie o udzielenie zamówienia publicznego przygotowane i przeprowadzone zgodnie z wymogami ustawy z dnia 11.09.2019 r. Prawo zamówień publicznych dla Zadania Cząstkowego. |
| Decyzja ŚU | Decyzja o środowiskowych uwarunkowaniach w rozumieniu ustawy z dnia 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko, |
| Pozwolenie wodnoprawne | Pozwolenie wodnoprawne w rozumieniu ustawy z dnia 20 lipca 2017 r. prawo wodne. |
| Pozwolenie budowlane | Pozwolenie budowlane w myśl Prawa Budowlanego. |
| IOBP | Instrukcja Organizacji Bezpiecznej Pracy (IOBP) w Enea Elektrownia Połaniec Spółka Akcyjna (I/NB/B/20/2013"– określa zasady organizacji prac przy urządzeniach energetycznych, w pomieszczeniach lub na terenach ruchu energetycznego oraz w pozostałych obiektach, terenach, których właścicielem jest Elektrownia Połaniec |
| DTR | Dokumentacja techniczna odpowiadająca wymaganiom Rozporządzenia Ministra Gospodarki z dnia 21 października 2008 r. w sprawie zasadniczych wymagań dla maszyn (Dz.U.2008.199.1228 z późniejszymi zmianami); |
| Instrukcja ppoż. | Instrukcja ochrony przeciwpożarowej w Enea Elektrownia Połaniec Spółka Akcyjna I/NB/B/2/2015. - określa zasad ochrony przeciwpożarowej w Enea Elektrownia Połaniec Spółka Akcyjna oraz obowiązków osób zatrudnionych przez Elektrownię Połaniec oraz Wykonawców w tym zakresie, realizujących prace na terenie i na rzecz Elektrowni Połaniec |
| Instrukcja użytkowania | Dokument odpowiadający wymaganiom § 58 i §59 Rozporządzenia Ministra Gospodarki z dnia 21 października 2008 r. w sprawie zasadniczych wymagań dla maszyn (Dz.U.2008.199.1228  z późniejszymi zmianami). |
| Instrukcja eksploatacji | Dokument odpowiadający wymaganiom § 4. 1 Rozporządzenia Ministra Energii z dnia 28 sierpnia 2019 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach energetycznych tj. Dz.U.2021 poz. 1210). |
| SSP | System Sygnalizacji Pożarowej |
| WWS-1 | Wiata wysokiego składowania nr 1 |
| WWS-2 | Wiata wysokiego składowania nr 2 |
| Paliwo | Pellet: drzewny, z łuski słonecznika, słomy o podstawowych parametrach fizykochemicznych zestawionych wniniejszym dokumencie |
| Budynek przesypowy A-7-4 | Stanowi obudowę niżej wymienionych węzłów przesypowych na układzie transportowym paliwa odbieranego przez WW2:  - z przenośnika taśmowego nieckowego T26 na przenośnik taśmowy nieckowy rewersyjny T33  - z przenośnika T33 na współpracujący z ŁZKS-1 przenośnik taśmowy nieckowy T25 |
| Budynek przesypowy A-7-5 | Stanowi obudowę węzła przesypowego paliwa z przenośnika taśmowego nieckowego T25 na przenośnik taśmowy nieckowy T41. |
| KKS | Jednolity system oznaczeń obowiązujący powszechnie w elektrowniach i elektrociepłowniach. KKS: Kraftwerk – Kennzeichen – System używany do oznaczania obiektów i ich części. |
| CNBOP | Centrum Naukowo-Badawcze Ochrony Przeciwpożarowej. Państwowy Instytut Badawczy |
| DCS OVATION | System sterowania firmy Emerson (DCS - Distributed Control System) stosowany u Zamawiającego. |
| Ochrona przeciwwybuchowa | Ochrona przeciwpożarowa w rozumieniu przepisów Rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010 r w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (tj. Dz.U. 2023 882). |
| DZPW | Dokument Zabezpieczenia Przed Wybuchem – dokument spełniający wymagania Rozporządzenia Ministra Gospodarki z dnia 8 lipca 2010 r. w sprawie minimalnych wymagań, dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy, związanych z możliwością wystąpienia w miejscu pracy atmosfery wybuchowej (Dz. U. 2010 nr 138 poz. 931) |
| Usterka limitująca | Oznacza wadę polegającą na braku możliwości uruchomienia, pracy ciągłej lub bezpiecznej eksploatacji instalacji / układu przed odbiorem końcowym, lub wadę uniemożliwiającą ciągłą i bezpieczną eksploatację lub ograniczającą bezpośrednio lub pośrednio bezpieczeństwo pracy osób w okresie gwarancji i rękojmi z przyczyn faktycznych lub prawnych, zgodnie z przepisami powszechnie obowiązującego prawa lub wskutek której przedmiot Umowy nie osiąga parametrów gwarantowanych dla każdej z instalacji / układu z osobna. |
| Usterka nielimitująca | Oznacza niezgodność wykonania niepolegającą na braku możliwości uruchomienia, pracy ciągłej lub bezpiecznej eksploatacji instalacji / układu przed odbiorem końcowym, lub niezgodność umożliwiającą ciągłą i bezpieczną eksploatację lub nieograniczającą bezpośrednio lub pośrednio bezpieczeństwo pracy osób w okresie gwarancji i rękojmi z przyczyn faktycznych lub prawnych, zgodnie z przepisami powszechnie obowiązującego prawa lub pomimo której przedmiot Umowy osiąga parametry gwarantowanych dla każdej z instalacji / układu z osobna. |
| Części szybkozużywające się | Oznacza część, która w trakcie eksploatacji traci w sposób naturalnego zużycia swoje parametry zapewniające poprawną eksploatację urządzenia lub instalacji np. uszczelki, wkłady filtrów. Do części szybkozużywających nie mogą być zaliczane główne komponenty urządzeń tj. elementy mielące, pompy, korpusy. |
| Części zamienne | Oznacza części, które zastępują zużyte, uszkodzone części urządzeń lub instalacji konieczne do przywrócenia stanu pierwotnego (stan nowego urządzenia, instalacji) wymieniane w trakcie remontów. |
| Okres Gwarancji | 24 miesięczny okres pracy dostarczonych elementów bez utraty ich funkcjonalności liczony od przekazania instalacji do eksploatacji. |

# OPIS PRZEDMIOTU UMOWY

## Wprowadzenie

Elektrownia Połaniec zlokalizowana jest na terenie województwa świętokrzyskiego nad rzeką Wisłą, w Zawadzie koło Połańca. Zadanie inwestycyjne będzie realizowane na terenie funkcjonującej Elektrowni Połaniec na działkach ewidencyjnych: 715, na działkach: nr 197, obręb Zawada, nr 715 obręb Tursko Małe i nr 550/4, obręb Tursko Małe, zgodnie z aktualnymi mapami zagrożenia powodziowego, zaklasyfikowano jako obszar o szczególnym zagrożeniu powodzią. Działki te stanowią własność Skarbu Państwa i znajdują się w wieczystym użytkowaniu Enea Elektrownia Połaniec S.A. W rejestrze gruntów i budynków działki widnieją jako tereny przemysłowe, oznaczone symbolem Ba.

Dla terenu planowanej inwestycji uchwalony został Miejscowy Plan Zagospodarowania Przestrzennego uchwałą LI/299/10 z dnia 22 kwietnia 2010 r. i zmienionym uchwałą Nr LV/334/10 z dnia 24 czerwca 2010 r., uchwałą Nr XXI/134/11 z dnia 14 grudnia 2011 r., uchwałą Nr LIX/381/14 z dnia 23 czerwca 2014 r., uchwałą Nr V/19/2015 z dnia 29 stycznia 2015 r. i uchwałą Nr LV/340/2018 z dnia 15 stycznia 2018 r.

Obecnie elektrownia posiada 7 bloków energetycznych wyposażonych w kotły energetyczne EP-650-137. Jeden blok energetyczny o mocy 225MW (blok pierwszy – wyłączony z eksploatacji z uwagi na zakończenie okresu derogacji), natomiast pozostałe zostały poddane modernizacji i obecnie mają moc 239MW blok nr 7 oraz po 242MW pozostałe. Blok nr 9 o mocy 225MW wyposażony w kocioł fluidalny CFB opalany w 100% biomasą.

Zamawiający planuje zrealizować zadanie inwestycyjne polegające na „Budowie dwóch Wiat Wysokiego Składowania zadaszonych (WWS nr 1 i 2) wraz z infrastrukturą towarzyszącą, na potrzeby magazynowanie i podawania biomasy do bloków energetycznych 2-7 w Enea Elektrownia Połaniec S.A.”. Zadanie będzie realizowane w ramach dostosowania Enea Elektrownia Połaniec do wymagań Rynku Mocy po 1 lipca 2025 r. Enea Elektrownia Połaniec planuje zwiększyć ilość biomasy współspalanej z węglem w 6 kotłach pyłowych EP6502-137 dla uzyskania w roku 2025 trwałego obniżenia emisji CO2 do poziomu umożliwiającego korzystanie z rynku mocy (550kgCO2/MWh). W tym celu planuje się rozbudować system zasilania biomasą tak, aby móc zagwarantować dla wszystkich bloków zwiększony udział biomasy w układzie zasilania paliwem, aby zapewnić właściwy skład biomasy pod kątem efektywności spalania.

Realizacja zadania inwestycyjnego została podzielona na dwa etapy, tj.:

1. Etap I - Budowa WWS-1 o pojemności 75 000 - 150 000 m3, wraz z infrastrukturą określoną w ramach przedmiotu zamówienia Etap I objęty jest przedmiotem niniejszego zamówienia.
2. Etap II - Budowa WWS-2 wraz z infrastrukturą określoną dla Przedmiotu Zamówienia etapu. Etap II nie objęty przedmiotem zamówienia WWS-1.

W ramach Etapu I planuje się następujące prace:

1. Budowa, dostawa i montaż WWS-1 o pojemności magazynowej 75 000 – 150 000 m3 (netto), z instalacją do transportu i magazynowania paliwa w systemie redundantnym. Wydajność systemu zasilania WWS-1 – 2 x 2000 m3/h.

Wydajność systemu wybierania WWS-1 – 2 x 2000 m3/h.

1. Przystosowanie istniejącego układu w budynku A-7-4 do podania paliwa na nową instalację polegające na modernizacji zsypu przenośnika T-26 na dwudrogowy – możliwość podania węgla na przenośnik taśmowy T-33 lub pelletu na przenośnik nowo projektowany TR-3. Przełączanie zsypu dwudrogowego realizowane ma być w sposób automatyczny z możliwością przesterowania ręcznego.
2. Dostawa i montaż przenośnika TR-3 o wydajności 2000 m3/h, pomiędzy budynkiem A-7-4 a PT-201, PT-202, PT-231.
3. Dostawa i montaż przenośników PT-201, PT-202 o wydajności 2000 m3/h każdy w systemie redundantnym, do transportu paliwa z przenośnika TR-3 do WWS-1oraz z przenośników PW-1-8 do WWS-1 i przenośnik PT-231. Przenośniki PT-201, PT-202 powinny być tak zaprojektowane, aby umożliwić ich rozbudowę w Etapie II celu załadunku WWS-2 oraz w celu załadunku WWS-1 oraz WWS-2 z systemu rozładunku kolejowego oraz samochodowego PW-1 do PW-8. Ze względów konstrukcyjnych i funkcjonalnych istnieje możliwość podzielenie przenośników PT-201, PT-202.
4. Dostawa i montaż linii podawania paliwa PT-231 o wydajności 2000 m3/h,   
   z pominięciem WWS-1. Do przenośnika PT-231 będzie doprowadzona również biomasa z systemu rozładunku kolejowego oraz samochodowego PW-1 do PW-8 (Etap II) z pominięciem WWS-1 i WWS-2.
5. Dostawa i montaż przenośników PT-232, PT-252 o wydajności 2000 m3/h każdy w systemie redundantnym, do transportu paliwa z WWS-1 na przenośniki PT-271, PT-272 oraz TA1 i TA2. Przełączanie przesypu w punkcie styku przenośników realizowane ma być automatycznie z możliwością przesterowania ręcznego.
6. Dostawa i montaż przenośników PT-271, PT-272 o wydajności 2000 m3/h każdy w systemie redundantnym, do transportu paliwa z PT-232, PT-252, PT-231, na przenośniki taśmowe T-43, T-44 znajdujące się w budynku przesypowym A-7-2. Przełączanie przesypu w punkcie styku przenośników realizowane ma być automatycznie z możliwością przesterowania ręcznego.
7. Dostawa i montaż przenośników TA-1, TA-2 o wydajności 2000 m3/h każdy, do awaryjnego zrzutu paliwa z WWS-1, do wydzielonego miejsca magazynowania na placu biomasy (PSB 3).
8. Wybudowanie wydzielonego miejsca magazynowania w kształcie litery C, o wymiarach: dł.15 m x szer. 5 m x wys. 4 m na placu biomasy (PS3).
9. Wyposażenie w systemy odpylania, detekcji i gaszenia pożarów oraz zapobiegania   
   i rozprzestrzeniania wybuchu, dla wszystkich punktów o podwyższonym poziomie pylenia.
10. Uwzględnienie w Projekcie Technicznym i projekcie wykonawczym możliwości montażu wag rozliczeniowych paliwa na przenośnikach PT-271 i PT-272.
11. Budowa i montaż nowej stacji zasilania i rozdziału energii elektrycznej z kompensacją mocy biernej w redundantnym systemie zasilania dla Etapu I i Etapu II. Stacja zasilająca i główny układ rozdziału energii elektrycznej ma pokrywać zapotrzebowanie mocy Etapu II z rezerwą 20% w przypadku realizacji WWS-2, a budynek ma mieć zapas miejsca na montaż podrozdzielni i innych szaf AKPiA na pokrycie zapotrzebowania mocy 2 etapu.
12. Wyposażenie instalacji i obiektów w instalacje elektryczne: oświetlenia zewnętrznego, wewnętrznego, wentylacji, klimatyzacji, gniazd remontowych, instalację odgromową, uziemień i polaczeń wyrównawczych.
13. Budowa infrastruktury dróg serwisowych i ppoż. niezbędnych do funkcjonowania WWS-1 (droga ppoż. po obu stronach WWS-1).
14. Zaprojektowanie i montaż separatorów magnetycznych i przesiewacza na linii podawania paliwa przed i za WWS-1 z możliwością separacji frakcji metalowej do osobnego mobilnego pojemnika (wymagany dojazd do pojemnika).
15. Zaprojektowanie i wykonanie niezbędnych sieci i instalacji wewnętrznych oraz zewnętrznych dla prawidłowego funkcjonowania obiektów realizowanych w ramach Etapu I wraz z uwzględnieniem miejsca do przyłączenia instalacji Etapu II (zbilansowania podłączenia Etapu II).

W ramach Etapu II planuje się następujące prace:

1. Dostawa i montaż WWS-2 o pojemności min 75 000 m3 (netto)   
   z instalacją do transportu i magazynowania paliwa w systemie redundantnym. Do pominięcia w przypadku gdy w Etapie I zostanie zrealizowana WWS-1 o docelowej pojemności 150 000 m3.
2. Budowa i montaż nowej bocznicy kolejowej do rozładunku wagonów samowyładowczych z rozładunkiem dolnym PW-1, PW-2, PW-3.
3. Budowa i montaż systemu rozładunku samochodowego PW-4 do PW-8.
4. Dostawa i montaż systemu transportu biomasy PT-200.1 do PT-200.5 o wydajności 400 m3/h z systemu rozładunku samochodowego na PT-201, PT-202.
5. Dostawa i montaż systemu transportu biomasy PT-203, PT-204, PT-205 o wydajności 500 m3/h z systemu rozładunku kolejowego na PT-201, PT-202.
6. Dostawa i montaż systemu transportu biomasy z systemu rozładunku kolejowego oraz samochodowego, systemy PW-1 do PW-8, na układ przenośników PT-201, PT-202, następnie na przenośnik PT-231.
7. .Dostawa i montaż elementów rozdzielni elektrycznej w redundantnym systemie zasilania dla urządzeń z Etapu II (miejsce zostało przewidziane w Etapie I).
8. Budowa infrastruktury dróg serwisowych i ppoż. dla obiektów wybudowanych w etapie II (droga ppoż. po obu stronach WWS 2).
9. Wyposażenie w systemy odpylania, detekcji i gaszenia pożarów oraz zapobiegania   
   i rozprzestrzeniania wybuchu, dla wszystkich punktów o podwyższonym poziomie pylenia .
10. Zaprojektowanie i wykonanie niezbędnych sieci i instalacji wewnętrznych oraz zewnętrznych dla prawidłowego funkcjonowania obiektów realizowanych w ramach Etapu II.
11. Zaprojektowanie i montaż separatorów magnetycznych i przesiewacza na linii podawania paliwa pomiędzy systemem rozładunku PW1-8 a wiatami magazynowymi pelletu z możliwością separacji frakcji metalowej do osobnego mobilnego pojemnika (wymagany dojazd do pojemnika).
12. Wyposażenie instalacji i obiektów w instalacje elektryczne: oświetlenia zewnętrznego, wewnętrznego, wentylacji, klimatyzacji, gniazd remontowych, instalację odgromową, uziemień i polaczeń wyrównawczych.

Należy mieć na uwadze iż prace prowadzone w ramach Etapu II nie mogą prowadzić do przestoi instalacji zrealizowanych w ramach Etapu I.

Podczas realizacji Inwestycji należy uwzględnić zapisy w Decyzji Burmistrza Gminy Połaniec o środowiskowych uwarunkowaniach. Decyzja o środowiskowych uwarunkowaniach GOS.6220.7.2024.KGOS została wydana dnia 5.11.2024 i stanowi załącznik do Programu Funkcjonalno-Użytkowego.

Aktualnie trwa opracowanie projektu budowlanego dla Etapów I i II. Projekt budowlany wykonywany jest przez Biuro Projektowe i Obsługi Inwestycji Budownictwa " W.J. Jurasz" Sp.J. 39-300 Mielec, ul. Kościelna 6.

Zadaniem firmy projektowej jest uzyskanie pozwolenia na budowę. Aktualnie planowanym terminem złożenia projektu budowlanego w celu uzyskania pozwolenia na budowę to 22.12.2024. Uzyskanie decyzji pozwolenia na budowę dla niniejszej inwestycji leży w gestii Zamawiającego. Zamawiający wykonuje Projekt Architektoniczno-Budowlany wraz   
z Projektem Zagospodarowania terenu.

W gestii Wykonawcy zadania leży wykonanie projektu podstawowego, Projektu technicznego, projektów wykonawczych, dokumentacji montażowej, wykonanie zamiennego projektu budowlanego ( jeżeli będzie konieczne) oraz pełnienie nadzoru autorskiego.

## Przedmiot umowy

Przedmiotem Umowy są wszystkie Dostawy, Usługi i Roboty Budowlano-Montażowe do wykonania których Wykonawca jest zobowiązany na podstawie Umowy w celu zaprojektowania, wybudowania, uruchomienia oraz przekazania do eksploatacji Instalacji, a także wykonania innych zobowiązań Wykonawcy wynikających z Umowy tj. wykonanie (w formule „pod klucz”) Etapu I zadania inwestycyjnego „Budowa Wiaty Wysokiego Składowania nr 1 (WWS-1) wraz z infrastrukturą towarzyszącą, na potrzeby rozładunku, magazynowania i podawania biomasy do bloków energetycznych 2-7 w Enea Elektrownia Połaniec S.A.”.

**Zamówienie w szczególności obejmuje:**

1. Zaprojektowanie i opracowanie kompletnej dokumentacji wraz z uzyskaniem (jeśli to konieczne) nowej decyzji środowiskowej, zamiennego pozwolenia na budowę oraz innych decyzji administracyjnych potrzebnych do zrealizowania inwestycji, aż do przekazania inwestycji do użytkowania,
2. Opracowanie kompletnego Projektu technicznego (zgodnie z Prawem budowlanym) i wykonawczego, projektu podstawowego, dokumentacji powykonawczej oraz jakościowej,
3. Nadzór autorski nad dokumentacją projektową.
4. Wykonanie dostaw, usług oraz robót budowlano-montażowych do wykonania zakresu prac.
5. Wykonania prac rozbiórkowych/wyburzeniowych niezidentyfikowanych podczas przygotowania przez Zamawiającego terenu pod Inwestycję w ramach Etapu I, jeżeli takowe wystąpią. Sposób rozliczenia tego typu prac został określony w Umowie.
6. Udział w koordynacji i dostarczenie informacji dla realizowanych prac,
7. Dokonanie prób, rozruchu technicznego i technologicznego Instalacji.
8. Optymalizację pracy Instalacji, Ruch regulacyjny, Ruch próbny, Pomiary gwarancyjne.
9. Uzyskanie pozwolenia na użytkowanie.
10. Przekazanie całości Instalacji i obiektów do eksploatacji.
11. Opracowanie szczegółowych instrukcji eksploatacji.
12. Dostawę części zamiennych, szybkozużywających się i narzędzi specjalnych.
13. Szkolenie personelu Zamawiającego.
14. Serwis gwarancyjny zgodnie z zasadami określonymi w Umowie.
15. Inne niezbędne prace zgodne z technologią Wykonawcy oraz inne prace niezbędne do funkcjonowania Instalacji.
16. Opracowanie i przekazanie Zamawiającemu informacji niezbędnej do opracowania zmiany pozwolenia zintegrowanego w części dotyczącej Instalacji.
17. Opracowanie modelu akustycznego dla Przedmiotu Umowy dla zweryfikowania prawidłowości przyjętych rozwiązań technicznych - dotrzymanie norm hałasu   
    w środowisku w punktach pomiarowych wskazanych w rozdziale Parametry gwarantowane PFU – parametry gwarantowane grupy A. Model ma być opracowany na etapie prac projektowych oraz na etapie realizacji prac po wyborze dostawców poszczególnych elementów Instalacji lub w przypadku wprowadzenia istotnych zmian do projektu budowlanego i projektów wykonawczych.

W przypadku pominięcia w niniejszym dokumencie jakiegokolwiek elementu, który będzie niezbędny dla prawidłowej pracy Instalacji lub niezbędny dla ich prawidłowego połączenia i współpracy z sąsiadującymi instalacjami, trasami komunikacyjnymi i technologicznymi, to taki element należy do zakresu obowiązków Wykonawcy. Przedstawione w niniejszym załączniku są zakresem podstawowym należącym do obowiązków Wykonawcy. Jeżeli w trakcie realizacji budowy nastąpi konieczność przekroczenia ww. zakresu dla zapewnienia prawidłowego działania Instalacji, to roboty budowlane, dostawy i usługi poza zakresem określonymi w niniejszym załączniku należą do zakresu obowiązków Wykonawcy i stanowią Przedmiot Umowy.

Przedmiot Umowy musi być wykonany m.in. zgodnie ze standardami i przepisami obowiązującymi w Unii Europejskiej i Polsce, w tym zgodnie z przepisami ochrony przeciwpożarowej, ochrony środowiska, bezpieczeństwa i higieny pracy oraz prawem budowlanym obowiązującym w dniu uzyskania pozwolenia na użytkowanie.

Obowiązkiem Wykonawcy jest realizacja budowy Instalacji wraz z infrastrukturą związaną, zgodnie z dokumentacją projektową (lub wprowadzenie uzgodnionych z Zamawiającym poprawek) w zakresie niezbędnym do jego późniejszej prawidłowej i bezpiecznej eksploatacji.

W przypadku, w którym przekazana wykonawcy dokumentacja projektowa w tym projekt budowlany wymaga zmiany (w tym dostosowania do technologii Wykonawcy) to taka zmiana jest po stronie Wykonawcy i wchodzi w zakres Przedmiotu Umowy.

Wykonawca przedstawi do akceptacji Zamawiającego listę projektów, który winien opracować w celu realizacji Przedmiotu umowy i instalacji związanych do jej prawidłowej eksploatacji.

Wszystkie dokumenty niezbędne do budowy oraz uzyskanie odpowiednich pozwoleń są zadaniem Wykonawcy łącznie z uzyskaniem pozwolenia na użytkowanie zrealizowanej inwestycji.

Wykonawca będzie zobowiązany m.in. do:

1. zapewnienia wymaganego nadzoru budowy zgodnie z pozwoleniem na budowę oraz prowadzenia dziennika budowy/dzienników montażu,
2. uzyskiwania wszystkich opinii, uzgodnień i decyzji wymaganych ustawami i przepisami szczegółowymi (wraz z poniesieniem kosztów ich wydania),
3. załatwienia wszystkich spraw formalnych, które wymagane są przepisami ustawy Prawo budowlane i ustawy Prawo ochrony środowiska, związanych z uzyskaniem pozwolenia na użytkowanie Instalacji oraz przekazanie Zamawiającemu decyzji zezwalających na użytkowanie Instalacji (o ile będzie to wymagane),
4. niezwłocznego uzupełnienia dla potrzeb Zamawiającego dokumentacji niezbędnej do przedłożenia właściwym Organom i Urzędom na ich żądanie,
5. przekazania Zamawiającemu przed podpisaniem przez Zamawiającego Protokołu przejęcia do eksploatacji, oświadczenia o kompletności dokumentacji, uzgodnień i pozwoleń w zakresie realizacji i eksploatacji Instalacji,
6. uzyskania wszystkich niezbędnych pozwoleń, uzgodnień i zgłoszeń niezbędnych do otrzymania odbioru końcowego (w tym UDT, CLDT),
7. wykonania (uzyskania) wszystkich dokumentów, które będą mu potrzebne do przeprowadzenia procedury uzyskania pozwolenia na użytkowanie, które należy przedłożyć Powiatowemu Inspektorowi Nadzoru Budowlanego i inne,
8. dostarczenia Zamawiającemu kopii wszystkich wniosków wraz z załącznikami, dostarczenie kopii wszystkich pism wysłanych w imieniu Zamawiającego w toku postępowania administracyjnego oraz przekazanie Zamawiającemu ostatecznych decyzji.
9. opracowania i uzgodnienia z Zamawiającym systemu znakowania bazującego na systemie KKS. Identyczne oznaczenia będą stosowane na Instalacji, dokumentacji i w systemie sterowania. Pełna treść, forma, konstrukcja tabliczek, sposób ich umieszczenia ma zostać zatwierdzona przez Zamawiającego. Elementy Instalacji, urządzenia, armatura i rurociągi będą wyposażone w tabliczki znamionowe zgodnie z obowiązującymi wymaganiami polskich norm. Wykonawca oraz jego podwykonawcy branżowi będą stosowali na wszystkich etapach realizacji inwestycji spójne oznaczenia w systemie KKS., rurociągi i inne elementy ważne dla personelu eksploatacyjnego będą, niezależnie od zastosowanych oznaczeń KKS, opisane pełną nazwą w języku polskim. W przypadku korzystania z systemu KKS Wykonawca jest zobowiązany uzyskać stosowną zgodę.
10. opracowanie Instrukcji Eksploatacji dla poszczególnych urządzeń lub grupy urządzeń.
11. zastosowanie systemów, urządzeń pożarowych oraz urządzeń zabezpieczających przed powstaniem wybuchu i ograniczających skutki wybuchu zgodnych ze standardami obecnie stosowanymi w Elektrowni na układach podawania paliwa biomasowego.

Zamawiający informuje, że w trakcie prowadzenia prac w ramach Etapu I na terenie Zamawiającego mogą być prowadzone inne prace inwestycyjne, remontowe, itd. W takim przypadku Wykonawca Etapu I jest zobowiązany współpracować z pozostałymi wykonawcami.

Zamawiający informuje, że na czas realizacji Umowy Wykonawca powinien zapewnić sobie pomieszczenia zaplecza budowy i warsztatowo-magazynowe we własnym zakresie. Zamawiający wskaże Wykonawcy możliwe miejsca posadowienia tych pomieszczeń oraz miejsca przyłączenia pomieszczeń do niezbędnych mediów (sieć elektroenergetyczna, kanalizacji sanitarnej, wody pitnej)

# OPIS STANU ISTNIEJĄCEGO

## Informacje ogólne

Enea Elektrownia Połaniec S.A. wchodzi w skład Grupy Enea od marca 2017 roku. Jest elektrownią kondensacyjną o otwartym obiegu chłodzenia, gdzie paliwem podstawowym jest węgiel kamienny i biomasa, a źródłem zasilania i odbiornikiem wody dla układów chłodzenia rzeka Wisła. Pod koniec 2004 r. rozpoczęto wytwarzanie energii elektrycznej w procesie spalania węgla kamiennego z biomasą. W elektrowni zainstalowano łącznie osiem bloków energetycznych. Bloki od 2÷7 zostały wyposażone w kocioł parowy EP-650-137 o mocy cieplnej wprowadzonej w paliwie 593,7 MWt, opalany węglem kamiennym i biomasą. Blok numer 1 został wyłączony z eksploatacji z uwagi na zakończenie okresu derogacji z dniem 01.01.2024. Z kolei ósmy blok (nr 9) tzw. Zielony Blok, został wyposażony w kocioł fluidalny (CFB) o mocy cieplnej wprowadzonej w paliwie 476,2 MWt.

Blok nr 1 o mocy 225 MW z dniem 1 stycznia 2024 r. został wyłączony z eksploatacji   
wskutek upływu terminu obowiązywania derogacji naturalnej, zgodnie z zapisami Dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady 2010/75/UE z dnia 24 listopada 2010 roku w sprawie emisji przemysłowych (Dyrektywa 2010/75/UE, tzw. „Dyrektywa IED”).

Obecnie Elektrownia produkuje energię elektryczną oraz ciepło w oparciu o siedem kotłów, tj. sześć bloków energetycznych wyposażonych w kotły energetyczne EP-650-137, zasilane węglem i biomasą oraz jeden blok energetyczny CFB, zasilany w 100% biomasą.

Elektrownia Połaniec wykorzystuje biomasę zarówno jako paliwo podstawowe – blok nr 9 oraz w przypadku bloków węglowych nr 2-7, jako dodatek do węgla paliwa głównego. Biomasa dostarczana do Elektrowni Połaniec to zrębka drzewna, trocina, pellet oraz pozostałości z produkcji rolnej. Paliwo na bloku nr 9 stanowi zrębka drzewna - 80% oraz biomasa pochodzenia rolniczego (agro) -20%.

W związku z koniecznością zapewnienia ciągłości produkcji energii elektrycznej oraz ciepła, istnieje potrzeba magazynowania na terenie Elektrowni zapasów biomasy w stopniu umożliwiającym pokrycie 20 dniowego zapotrzebowania. Większość biomasy na terenie Elektrowni jest pryzmowana na otwartych placach magazynowych. Taka ekspozycja   
z uwagi na oddziaływanie czynników atmosferycznych takich jak wilgoć oraz temperatura negatywnie wpływają na jakość magazynowanego paliwa. Ponadto, długotrwałe magazynowanie biomasy na placach otwartych generuje ryzyko powstawania bakterii, zarodników grzybów, samozapłonu oraz procesów mikrobiologicznych i chemicznych zachodzących na hałdach.

Wobec powyższego oraz mając na uwadze sukcesywne zwiększanie przez Spółkę ilości spalanej biomasy, konieczna jest modernizacja istniejącego systemu zasilania tym paliwem, poprzez zapewnienie dedykowanych miejsc magazynowania, pozwalających na właściwe przechowywanie biomasy. Planowane działania pozwolą zapobiec obniżaniu wartości opałowej surowca w wyniku działania warunków atmosferycznych, wpłyną również na ograniczenie zapylenia oraz występowanie bakterii i grzybów.

Pierwsze elementy systemu podawania biomasy w Elektrowni Połaniec, wybudowano jako uzupełnienie oryginalnego systemu nawęglania z ok. 10% dodatkiem biomasy do węgla spalanego w blokach z kotłami pyłowymi, a następnie sukcesywnie rozbudowywano. Istotnym elementem rozbudowy systemu było wybudowanie od podstaw samodzielnego układu magazynowania oraz podawania biomasy do kotła CFB - bloku nr 9.

System podawania biomasy Elektrowni Połaniec obsługuje:

* Blok nr 9, gdzie dostarczana jest mieszanka biomasy drzewnej i biomasy agro. Biomasa drzewna w postaci zrębki (80% masowego udziału w strumieniu paliwa), biomasa agro (20% masowego udziału w strumieniu paliwa).
* Bloki nr 2-7, gdzie biomasa dostarczana jest do współspalania w ilości do 30 %.

Aktualnie biomasa do bloków 2-7 dostarczana jest poprzez istniejący główny ciąg transportowy biomasy, następnie na przenośniki układu nawęglania, z których trafia do zasobników przykotłowych.

## System zasilania biomasą

W skład istniejącego systemu zasilania biomasą wchodzą: Instalacja Biomasa I, Instalacja Biomasa II, Rębak II, Instalacja bloku nr 9 „Zielony Blok” oraz place składowe biomasy.

Aktualnie biomasa do bloków 2-7 dostarczana jest poprzez istniejący główny ciąg transportowy biomasy, następnie na przenośniki układu nawęglania, z których trafia do zasobników przykotłowych.

### 3.2.1 Biomasa

W skład instalacji „Biomasa I” wchodzi:

1. Rębak Camura – wyłączony w sposób trwały z procesu produkcji (rozdrabniania) biomasy.
2. Instalacja linii bocznej – służy do podawania odpadów tartacznych oraz innych rozdrobnionych uprzednio odpadów drewna. Materiał ten można podawać zarówno na silos buforowy, z którego podawane jest paliwo na współspalanie, jak również linią boczną podawany jest materiał do magazynu A-Barn, skąd zasilany jest Zielony Blok.
3. Druga linia Agro-1, którą podawany jest pellet ze słomy/słonecznika do silosa buforowego a następnie na współspalanie. Linia charakteryzuje się podawaniem biomasy agro na Dołek Agro, z zadaszonej wiaty koło kosza zasypowego linii Agro przy pomocy ładowarek kołowych.
4. Podajnik Uniserv, który przeznaczony jest do transportowania biomasy leśnej z placów magazynowych do magazynu A-Barn.

Proces transportu wszystkich gatunków biomasy polega na odbiorze zrębków biomasy leśnej z sortownika głównej linii produkcyjnej z rębakiem Camura, odbiorze biomasy leśnej z bocznej linii transportowej oraz odbiorze biomasy agro z linii Agro-1, przez główny przenośnik transportowy. Następnie zależnie od potrzeb, zrzucenie biomasy leśnej, z wykorzystaniem pługa z przenośnika i dalej do A-Barn, ewentualnie odbiorze dozowanej biomasy typu agro z instalacji „Biomasy II” i Dołka Agro a następnie transporcie wszystkich gatunków biomasy dwoma głównymi przenośnikami taśmowymi, biegnącymi na estakadach do zbiornika (silosu) buforowego lub (istnieje możliwość obejścia „bypassem” tego zbiornika), bezpośrednio na kolejny przenośnik taśmowy. Podawanie biomasy ze zbiornika (silosu) buforowego na przenośnik taśmowy zachodzi przy pomocy wygarniacza ślimakowego, który transportuje biomasę przenośnikiem do zasobnika dozującego, podającego biomasę z zasobnika dozującego przy pomocy przenośnika ślimakowego na wybrany jeden przenośnik taśmowy nawęglania.

### 3.2.2. Biomasa II

W skład instalacji „Biomasa II” wchodzi:

1. 10 zbiorników magazynowych o łącznej pojemności użytkowej 24 000m3.
2. Silos dobowy Agro
3. Dołek Agro, który pozwala podawać materiał w postaci pelletu ze słomy/słonecznika na silos dobowy Agro, jak również na współspalanie.

Instalacja zaprojektowana jest do odbioru biomasy agro z samochodów ciężarowych oraz jej transportu przez urządzenia przesiewające bądź kruszące do zbiorników magazynowych lub z pominięciem zbiorników bezpośrednio na silos dobowy Agro lub współspalanie.

Instalacja Dołka Agro służy do rozładunku biomasy pochodzenia rolniczego w formie pelletu, brykietu, łupin bądź luźnej z samochodów ciężarowych lub wagonów kolejowych za pomocą ładowarek kołowych lub ładowarek z czerpakami bądź kontenerów, analogicznie od instalacji Biomasy II do Silosa dobowego Agro lub na Współspalanie.

### 3.2.3. Rębak II

W skład instalacji „Rębak II” wchodzi:

1. Rębak Bruks – w procesie produkcji (rozdrabniania) biomasy służy do produkcji zrębki z surowca drzewnego.
2. Linia boczna – podaje biomasę pochodzenia leśnego (w postaci zrębki) do magazynu A-Barn.
3. Dołek Leśna – służy do rozładunku, separacji, a następnie transportu biomasy pochodzenia leśnego z samochodów ciężarowych lub kontenerów kolejowych.

Instalacja umożliwia załadunek biomasy z placu składowego do leja rozładowczego za pomocą ładowarek mobilnych. Zrębki zasypywane są do leja rozładowczego poprzez kratę zasypową. Dalej poprzez układ wygarniaka dwuślimakowego, przenośników zgrzebłowych, separatora magnetycznego i dyskowego oraz przenośnik taśmowy transportowanie do magazynu A-Barn.

### 3.2.4 Zielony Blok

W skład instalacji „Zielony Blok” wchodzi:

1. Instalacja magazynowania i podawania biomasy do zbiorników dziennych   
   przy kotle nr 9.
2. Wiata magazynowa biomasy leśnej tzw. Magazyn A-Barn (o pojemności 20 000 m3) zbiornik magazynowy biomasy Agro tzw. Silos dobowy Agro oraz urządzenia załadunku, wyładunku oraz transportu biomasy do Zbiorników Dziennych.

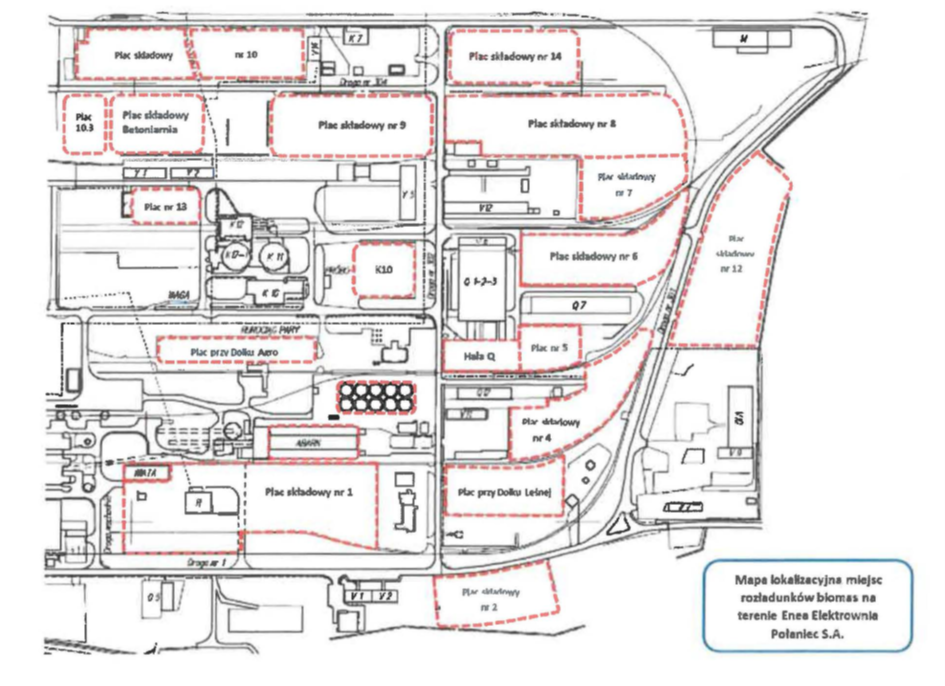
Biomasa w magazynie A-Barn jest podawana na przejezdny przenośnik taśmowy umiejscowiony w górnej części magazynu. Przenośnik porusza się wzdłuż magazynu po torze jezdnym i zasypuje całą przestrzeń wewnątrz magazynu. Zgromadzona biomasa jest wygarniana za pomocą czterech przejezdnych wygarniaczy ślimakowych działających wzdłuż magazynu, po dwa na stronę. Z przenośników taśmowych paliwo jest podawane do dwóch podajników zgrzebłowych. Z przenośników zgrzebłowych zrębki są podawane na jeden z dwóch równoległych przenośników taśmowych do dwóch Zasobników Dziennych przykotłowych.

### 3.2.5 Place składowe biomasy

Place składowe są to powierzchnie przystosowane do składowania biomas, posiadają niezbędną wymaganą infrastrukturę techniczną umożliwiającą magazynowanie zgromadzonych na nich biomas w sposób bezpieczny, nie powodujących zagrożeń bhp, p.poż. i środowiska naturalnego. Maksymalna pojemność placów składowania przedstawia w Tabela 4. Rozmieszczenie poszczególnych placów składowych zawarte jest na Rysunek 1. Dopuszcza się magazynowanie biomas w innych miejscach jak wskazane powyżej przez Elektrownie Połaniec, za wcześniejszym uzgodnieniem warunków magazynowania.

**Tabela 4 Powierzchnie placów składowych i maksymalne ich pojemności**

| **Lp.** | **Plac** | **Powierzchnia placu [m2]** | **Powierzchnia składowa [m2]** | **Zrębka [m3]** | **Agro [Mg]** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1. | Agro 1 |  | 417 | 0 | 1 001 |
| 2. | Plac nr 1 | 12 620 | 7 172 | 18 145 | 17 213 |
| 3. | Plac nr 2 | 9 630 | 3 960 | 10 019 | 9 504 |
| 4. | Plac nr 4 | 7 465 | 3 364 | 8 511 | 8 074 |
| 5. | Plac nr 5 | 3 309 | 2 080 | 5 262 | 4 992 |
| 6. | Plac nr 6 | 13 015 | 4 780 | 12 093 | 11 472 |
| 7. | Plac nr 7 | 6 905 | 4 340 | 10 980 | 10 416 |
| 8. | Plac nr 8 | 17 271 | 10 157 | 25 697 | 24 377 |
| 9. | Plac nr 9 | 12 324 | 10 388 | 26 282 | 24 931 |
| 10. | Plac nr 10.1 | 6 467 | 5 354 | 13 546 | 12 850 |
| 11. | Plac nr 10.2 | 6 123 | 4 966 | 12 564 | 11 918 |
| 12. | Plac nr 10.3 | 3 541 | 2 606 | 6 593 | 6 254 |
| 13. | Plac nr 12 | 16 100 | 13 684 | 34 621 | 32 842 |
| 14. | Plac nr 13 | 2 643 | 1 045 | 2 644 | 2 508 |
| 15. | Plac nr 14 | 12 438 | 9 367 | 23 699 | 22 481 |
| 16. | Plac nr 15 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 17. | Silosy Agro II |  | 0 | 0 | 12 000 |
| 18. | Plac przy dołku Agro | 6 740 | 2 105 | 5 326 | 5 052 |
| 19. | K10 | 4 380 | 3 326 | 8 415 | 7 982 |
| 20. | Plac przy dołku biomasy Leśnej | 5 447 | 2 680 | 6 780 | 6 432 |
| 21. | Magazyn E-BARN |  | 0 | 7 000 | 0 |
| 22. | Hala Q | 1 745 | 870 | 0 | 2 088 |
| 23. | Betoniarnia |  | 3 998 | 10 115 | 9 595 |
|  | **Razem** | **148 163** | **96 659** | **248 291** | **243 982** |

 **Rysunek 1.** Rozmieszczenie placów składowych

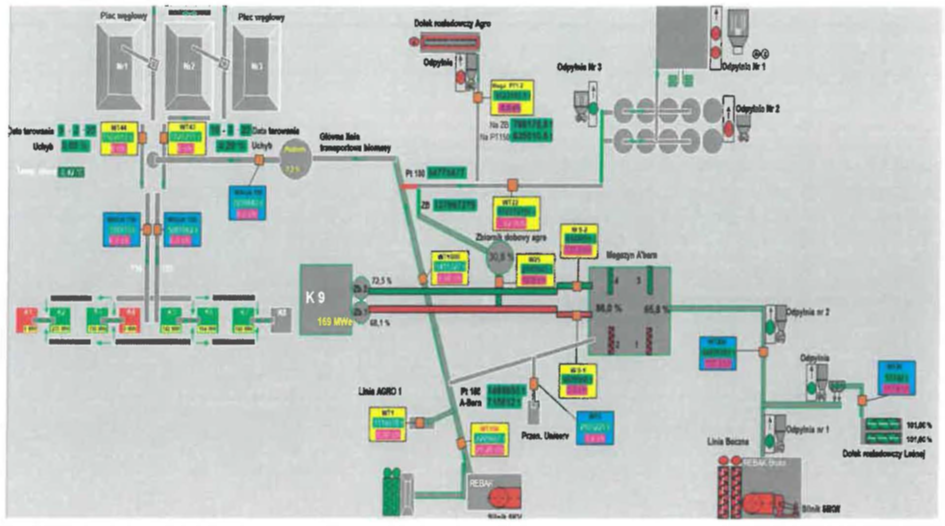
### 3.2.6 Dostawy biomasy na place magazynowe

Dostawy transportem samochodowym - realizowane są zarówno pojazdami samowyładowczymi jak i z ruchomą podłogą. Ich wjazd na teren Elektrowni odbywa się bramą nr 3 z wykorzystaniem istniejącego systemu awizacji dostaw. Po przekroczeniu bramy wjazdowej samochód kierowany jest na wagę samochodową, następnie na próbopobiernię oraz dalej na wskazane miejsce na placach magazynowych. Tam po dokonaniu wstępnej kontroli przez brakarza, samochód jest skierowany do rozładunku we wskazanym miejscu, w zależności od rodzaju dostarczonej biomasy. Po opróżnieniu samochód udaje się w drodze powrotnej ponownie na wagę samochodową dla zmierzenia tary, a następnie opuszcza teren Elektrowni. Przepustowość obecnego systemu dostaw samochodowych biomasy wynosi około 140 -200 pojazdów na dobę.

Dostawy transportem kolejowym - realizowane są pociągami składającymi się z maksimum 30 platform, na których posadowione są po dwa lub trzy kontenery z biomasą. Ze stacji kolejowej Połaniec zestawy wagonów odbierane są lokomotywami spalinowymi obsługiwanymi przez firmę zewnętrzną, działającą na podstawie umowy ze Spółką Bioenergia. Po przejechaniu wagi kolejowej, pociąg z biomasą rozpinany jest na dwa lub trzy zestawy, ze względu na pojemność obecnych torów rozładunkowych w rejonie placów magazynowych biomasy. Rozładunek kontenerów odbywa się z wykorzystaniem maszyn kołowych typu Kalmar ze specjalistycznym osprzętem. Wydajność rozładunkowa z kontenerów kolejowych wynosi około dwa pociągi, czyli około 60 platform na dobę.

### 3.2.7 Układ podawania paliwa do Zielonego Bloku nr 9

Instalacja transportu biomasy leśnej oraz biomasy pozaleśnej do przyblokowych zbiorników dziennych przedstawia Rysunek 2. Zielony Blok nr 9 zasilany jest biomasą leśną zawsze z magazynu typu A-Barn oraz biomasą pozaleśną zawsze ze zbiornika dobowego Agro.



**Rysunek 2.** Schemat transportu biomasy na Zielony Blok

Biomasa leśna do magazynowania w A-barn może być podawana z wykorzystaniem następujących linii transportowych:

1. Bocznej linii transportowej Biomasy 1 - biomasa podawana jest dalej na główny przenośnik taśmowy 1-150, z którego przy pomocy pługa jest zrzucana na kolejny przenośnik taśmowy PT-9-5, skąd trafia na przenośnik taśmowy rewersyjny PT-9-6, zainstalowany w magazynie A-Barn.
2. Bocznej linii Uniserv - biomasa podawana jest dalej na przenośnik taśmowy PT-9-5, skąd trafiana przenośnik taśmowy rewersyjny PT-9-6, zainstalowany w magazynie A-Barn.
3. Bocznej linii transportowej instalacji Rębaka Bruks - biomasa poprzez przenośnik taśmowy PT200, a następnie przenośnik taśmowy PT-9-7, trafia na przenośnik taśmowy rewersyjny PT-9-6, zainstalowany w magazynie A-Barn.
4. Instalacji Dołka Rozładowczego Biomasy Leśnej - biomasa poprzez przenośnik taśmowy PT2.6, trafia na przenośnik PT 200, a następnie na przenośnik PT-9-7 i do magazynu biomasy A-Barn.

Z magazynu A-Barn biomasa leśna pobierana jest z wykorzystaniem czterech wygarniaczy ślimakowych, z których trafia dalej na przenośniki PT9-1 lub PT9-2, i dalej na dwa przenośniki galerii skośnej PT9-3 oraz PT9-4.

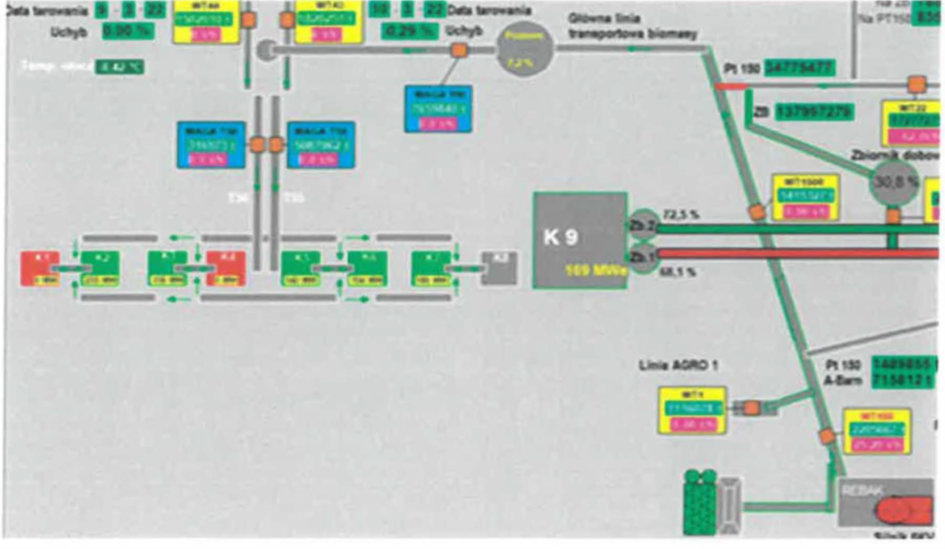
Biomasa pozaleśna do magazynowania w zbiorniku dobowym Agro trafia z Biomasy 2 za pomocą dwóch linii transportowych:

1. Instalacji biomasy 2 - poprzez jej transport na przenośnik taśmowy PT23, a następnie przenośnikiem PT24.
2. Instalacji Dołka Rozładowczego Biomasy Agro 2 - dalej na przenośnik PT-22, a następnie na przenośnik PT 23 i przenośnikiem PT 24.

Z Silosu Agro paliwo jest wyładowywane do pojemnika wyrównawczego przez obrotowy wygarniacz ślimakowy 9WGA, którego prędkość obrotowa jest sterowana automatycznie według zapotrzebowania. Z pojemnika wyrównawczego biomasa jest transportowana na przenośnik taśmowy PT-25 przez podwójny przenośnik ślimakowy 9PSA.

Poziom biomasy w pojemniku jest regulowany przez wygarniacz ślimakowy zbiornika. Pojemnik wyrównawczy i podwójny przenośnik ślimakowy 9PSA są stosowane w celu zapobieżenia niekontrolowanym przepływom paliwa. Przenośnik taśmowy PT 25 jest wyposażony w wagę, a jego prędkość jest sterowana automatycznie według zapotrzebowania. Przepływ masy paliwa z Silosu Agro jest regulowany przez zmianę prędkości wygarniaczy ślimakowych 9PSA i przenośnika taśmowego PT 25 stosownie do wyników pomiaru przepływu masy paliwa wykonywanego na przenośniku taśmowym PT 25. Z przenośnika taśmowego PT 25 biomasa „agro" jest zrzucana na jeden z dwóch przenośników taśmowych PT 9-3 lub PT 9-4.

### 3.2.8 Układ podawania paliwa do współspalania bloki 2-7

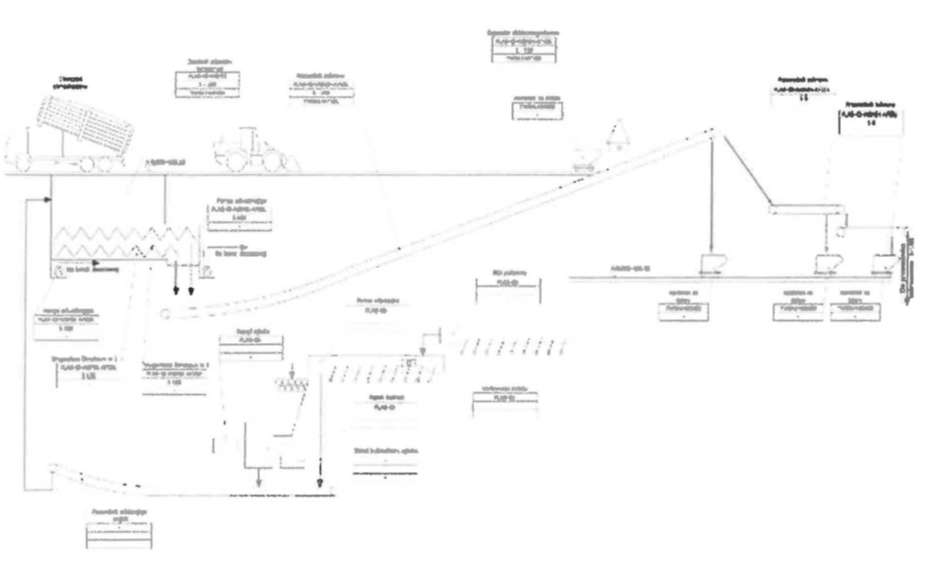


**Rysunek 3.** Schemat transportu biomasy- linia boczna

Linią boczną podawania biomasy Leśnej mogą być podawane odpady tartaczne oraz inne rozdrobnione uprzednio odpady drewna zgodnie ze specyfikacją, których długość mierzona wzdłuż włókien nie powinna być większa niż 25 mm. Proces podawania biomasy leśnej linią boczną linią transportową polega na:

* podawaniu biomasy Leśnej z placu składowego, przy pomocy ładowarki kołowej, do zasobnika biomasy Leśnej 1-100,
* dozowaniu biomasy z zasobnika 1-100 przez dwa wygarniacze ślimakowe 1-101 i 1-102 na przenośnik taśmowy PT 1-110,
* transporcie zrębków przenośnikiem taśmowym PT 1-110 oraz dodatkowymi przenośnikami taśmowymi spinającymi PT 1-5 i PT 1-6 na główne przenośniki transportowe biomasy PT 1-150 i PT 1-157 do zbiornika (silosu) buforowego lub z przenośnika PT 1-150 do magazynu A-Barn.

Pod przenośnikami taśmowymi spinającymi znajdują się kontenery na zanieczyszczenia powstałe z czyszczenia taśm przenośnikowych przez skrobaki znajdujące się w pobliżu stacji napędowej, które po napełnieniu opróżniany jest na placu składowym przy pomocy wózka widłowego.

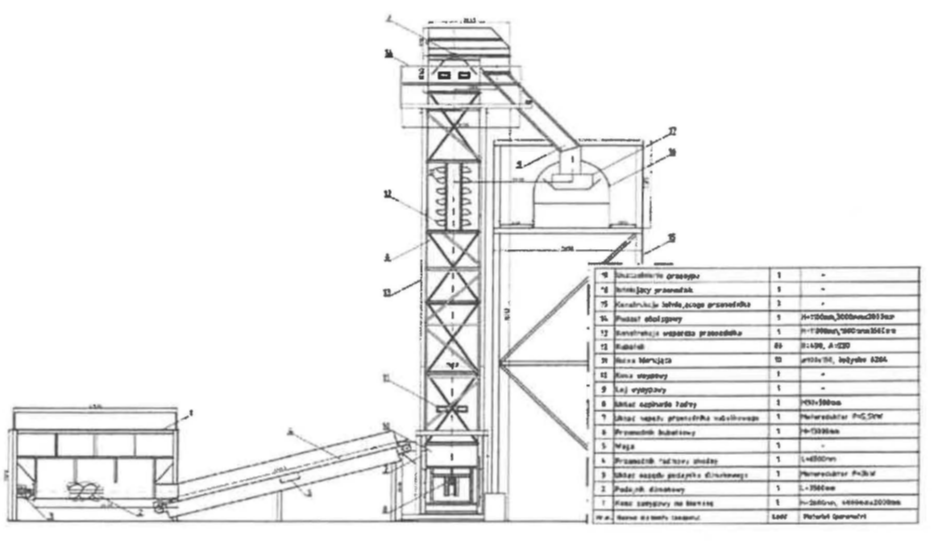


**Rysunek 4.** Schemat podawania biomasy linia boczna

Biomasa pochodzenia rolniczego (Agro) podawana jest dwiema liniami na główny przenośnik transportowy biomasy PT 1-150 i dalej przenośnikiem PT 1-157 do zbiornika (silosu) buforowego. Pierwsza linia podawania biomasy - Linia Agro-1 pozwala na jej podawanie na bieżąco z zadaszonej wiaty koło kosza zasypowego linii Agro-1 przy pomocy ładowarek kołowych w postaci luźnej o wielkości cząstek począwszy od bardzo drobnej frakcji, aż do brykietów w postaci walca. Wydajność urządzeń transportowych linii Agro-1 wynosi około 30 t/h przy zakładanej gęstości podawanego materiału 200 mg/m3. Drugą linią podawania biomasy Agro jest instalacja Biomasy-2 i Dołka Agro, która pozwala na jej dozowanie z zadanym udziałem masowym z silosów magazynowych lub przenośników rozładowczych (Samsonów lub dołka rozładowczego) na główny przenośnik transportowy PT 1-150.

Proces podawania biomasy Agro linią Agro-1 polega na:

* systematycznym podawaniu biomasy Agro z placu składowego do zasobnika metalowego przy pomocy ładowarki kołowej,
* transporcie biomasy zgromadzonej w zasobniku na przenośnik taśmowy wagowy przy pomocy ślimaka, a następnie na przenośnik kubełkowy,
* ważeniu biomasy przy pomocy wagi zainstalowanej na przenośniku taśmowym,
* podawaniu biomasy z podajnika kubełkowego na główny przenośnik taśmowy transportu biomasy PT 1-150.

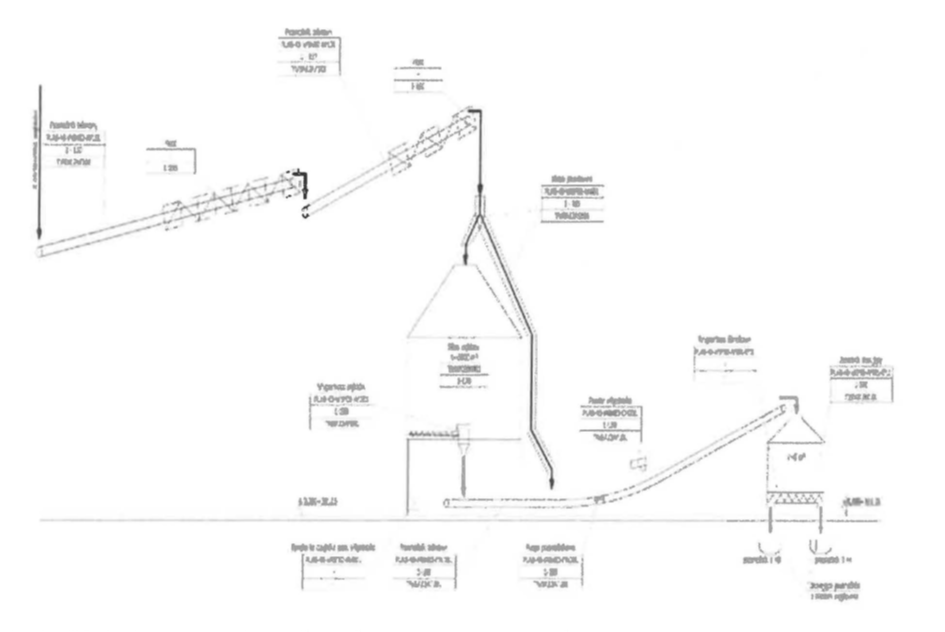


**Rysunek 5.** Linia Agro-1

Proces transportu oraz dozowania wszystkich gatunków biomasy polega na:

* odbiorze biomasy Leśnej z bocznej linii transportowej przez główny przenośnik transportowy PT 1-150,
* odbiorze biomasy Agro z linii Agro-1, przez główny przenośnik transportowy PT1-150,
* zrzucaniu biomasy Leśnej z wykorzystaniem pługa z przenośnika PT1-150 na przenośnik PT9-5 i dalej do A-Barn (umieszczonego pomiędzy przesypem z linii Agro-1, a przesypem z instalacji Biomasy-2 i Dołka Agro),
* odbiorze dozowanej biomasy typu Agro z instalacji Biomasy-2 i Dołka Agro przez główny przenośnik transportowy PT 1-150, w połowie jego długości,
* transporcie wszystkich gatunków biomasy kolejno dwoma głównymi przenośnikami taśmowymi PT1-150 i PT1-157, biegnącymi na estakadach do zbiornika (silosu) buforowego, zlokalizowanego obok placu węglowego nr 3 lub obejściem (bypassem) tego zbiornika, dalej na kolejny przenośnik taśmowy PT1-190,
* czasowym magazynowaniu biomasy w zbiorniku (silosie) buforowym,
* dozowaniu biomasy ze zbiornika (silosu) buforowego na przenośnik taśmowy PT1-190 przy pomocy wygarniacza ślimakowego,
* transporcie biomasy przenośnikiem P 1-190 do zasobnika dozującego,
* dozowaniu biomasy z zasobnika dozującego przy pomocy przenośnika ślimakowego na wybrany jeden przenośnik taśmowy nawęglania T-43 lub T-44.

Magazynowanie wszystkich gatunków biomasy w zbiorniku (silosie) buforowym powinno odbywać się w zakresie 0-80 % jego pojemności, która wynosi 3 300m3, przy czym utrzymywanie podczas eksploatacji poziomu bliskiego 0% powoduje zakłócenia poprawności dozowania (udziału masowego) biomasy do węgla. Natomiast poziom 60 - 80% powinien być utrzymywany jedynie tymczasowo w sytuacjach postoju remontowego głównej linii produkcyjnej lub linii transportowych. Dozowanie biomasy do węgla jest możliwe tylko na jeden z dwóch przenośników taśmowych nawęglania T-43 lub T-44, ze względu na zainstalowanie pojedynczego ślimaka rewersyjnego w zbiorniku dozującym, który może pracować alternatywnie w jednym lub w drugim kierunku. Maksymalna wydajność dozowania biomasy wynosi 286 t/h (dla zrębków) i jest ograniczona wydajnością wygarniacza ślimakowego w zbiorniku (silosie) buforowym. Rzeczywista wydajność maksymalna wygarniacza może być czasowo większa bądź mniejsza, ponieważ jest zależna od rzeczywistej gęstości biomasy.



**Rysunek 6.** Schemat linii transportu i dozowania biomasy na przenośniki nawęglania

## System zasilania węglem

### 3.3.1 Place składowe węgla

Place magazynowe węglowe są to specjalne wydzielone i odpowiednio przygotowane miejsca przeznaczone do czasowego przechowywania (magazynowania) tego paliwa. Place węglowe w Elektrowni Połaniec ukształtowane są w trzech pryzmach o łącznej pojemności około 600.000 ton, co daje możliwość magazynowania i utrzymywania zapasów węgla kamiennego na okres co najmniej30 dni pracy Elektrowni Połaniec ze średnim obciążeniem. Pojemność placów węglowych zabezpiecza wymagany prawnie zapas węgla, zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Gospodarki Pracy Polityki Społecznej z dnia 12.03.2003 r. w sprawie zapasów paliw w przedsiębiorstwach energetycznych.

Pojemność poszczególnych placów węglowych wynosi:

* plac węgla nr 1- pojemność ok. 120.000 ton,
* plac węgla nr 2 - pojemność ok. 250.000 ton (oznaczany również jako 2A i 28),
* plac węgla nr 3 - pojemność ok. 230.000 ton.

Na placu magazynowym nr 1 poziom wód gruntowych został obniżony za pomocą poprowadzonych drenów odwadniających, z których woda dostaje się do kanalizacji przemysłowej. Pozostałe place węglowe nie mają obniżonego poziomu wód gruntowych.

Place magazynowe węglowe wyposażone są w:

* dwie ładowarko-zwałowarki typu ŁZKS-500/250 zamontowane nad przenośnikami placowymi (T32, T25) między placami 1/2 oraz 2/3,
* dwa dołki awaryjne (T-39, T-40) do bezpośredniego zasypu węgla spycharką, usytuowane z przodu placu węglowego nr 2.

Do formowania, homogenizowania pryzm oraz utwardzania powierzchni placów węglowych wykorzystuje się ciągniki gąsienicowe z osprzętem spycharkowym.

### 3.3.2 Dostawy węgla na place magazynowe

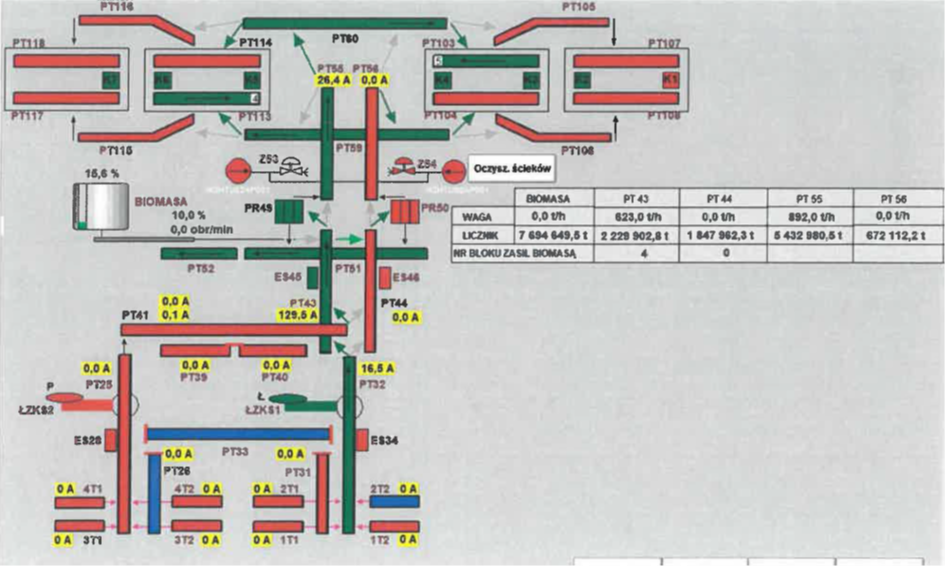
Dostawy węgla kamiennego do Elektrowni realizowane są tylko transportem kolejowym z wykorzystaniem wagonów węglarek 60 tonowych. Klasyczne zestawy pociągów składają się z 40 wagonów, ale możliwe są też mniejsze zestawy kolejowe, w szczególności w przypadku dostawy węgla w postaci flotu lub mułów węglowych. Ze stacji kolejowej Połaniec zestawy wagonów odbierane są lokomotywami spalinowymi obsługiwanymi przez firmę zewnętrzną. Po przejechaniu wagi kolejowej, pociąg z węglem rozpinany jest na dwa zestawy po maksimum 20 wagonów, ze względu na pojemność torów rozładunkowych przed wywrotnicami wagonowymi. Dwie wywrotnice wagonowe, o oznaczeniach technologicznych WW-1 i WW-2, zainstalowane są na dwóch niezależnych torach kolejowych i są pierwszymi urządzeniami układu technologicznego, przeznaczonego do rozładunku węgla na potrzeby bloków energetycznych nr 1 -7. Wywrotnice wagonowe są o nośności po Q = 132 ton każda, zostały skonstruowane dla rozładunku wagonów czteroosiowych (dopuszczalne są również wagony sześcioosiowe). Wywrotnice przystosowane są do rozładunku węgla kamiennego w każdych warunkach atmosferycznych naszej strefy klimatycznej. Rozładowywany na wywrotnicach węgiel posiada wilgotność do około 20%. Podstawianie wagonów z węglem na tor dojazdowy do wywrotnicy odbywa się porcjami po 20 wagonów lub mniejszymi, ze względu na ograniczoną długość torów dojazdowych i wyjazdowych obu wywrotnic. Do rozładunku na wywrotnicę wprowadzany jest zawsze tylko jeden wagon. Do rozładunku dopuszcza się wagony o konstrukcji metalowej, typu węglarka, spełniające wymagania gabarytowe dla tych wywrotnic wagonowych. Pod wywrotnicą wagonową zainstalowane są cztery sekcje zasobników węgla, o pojemności łącznej do 3 wagonów czteroosiowych, czyli około 180 ton. Transport węgla z zasobników pod wywrotnicami na place magazynowe odbywa się z wykorzystaniem kolejno: dwóch podwójnych przenośników pod tymi zasobnikami, przenośników placowych oraz ładowarko-zwałowarek typu ŁZKS-500/250. Wydajność wywrotnic wagonowych wynosi minimum około 22 sztuk wagonów na godzinę, a wydajność ciągów transportowych 1600 - 2000 t/h dla węgla kamiennego.

### 3.3.3 Układ podawania węgla na bloki energetyczne 1-7

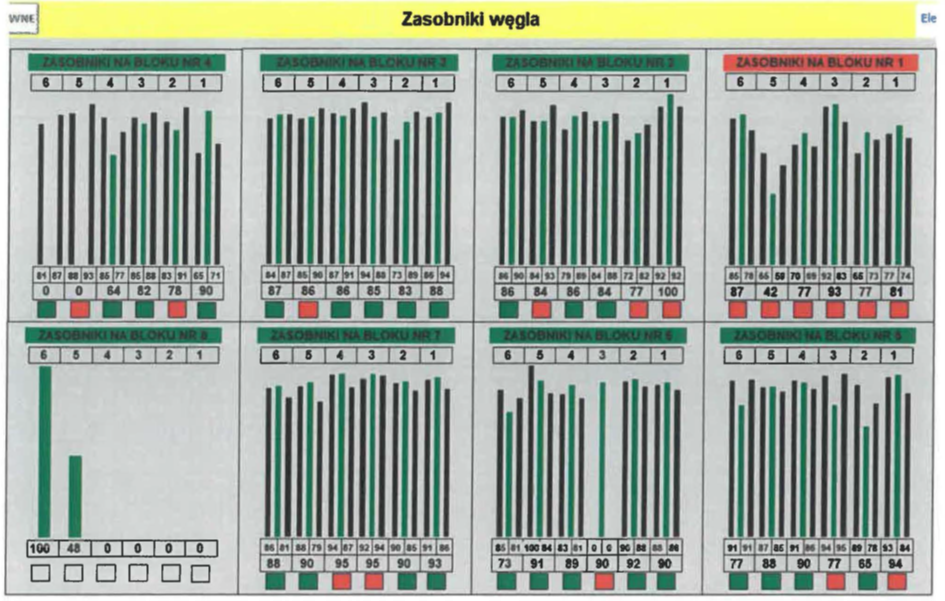
Na bloki energetyczne nr 1-7 węgiel kamienny może być podawany na następujące sposoby:

* bezpośrednio z wagonów kolejowych podczas ich rozładunku na dwóch wywrotnicach wagonowych,
* z placów magazynowych nr 1, 2 i 3 poprzez urabianie go dwiema ładowarko-zwałowarkami typu ŁZKS-500/250,
* z placu magazynowego nr 2 poprzez zasobniki nawęglania awaryjnego, które zapełniane są węglem z wykorzystaniem spychaczy,
* w sposób mieszany z wykorzystaniem do celu węgla rozładowywanego na wywrotnicach wagonowych z doładowaniem dodatkowej porcji paliwa z placów magazynowych poprzez urabianie go dwiema ładowarko-zwałowarkami typu ŁZKS-500/250,
* w sposób mieszany z wykorzystaniem do celu węgla rozładowywanego na wywrotnicach wagonowych, z doładowaniem dodatkowej porcji paliwa poprzez zasobniki nawęglania awaryjnego, które zapełniane są węglem z wykorzystaniem spychaczy,
* w sposób mieszany z wykorzystaniem do celu węgla urabianego dwiema ładowarko-zwałowarkami typu ŁZKS-500/250, z doładowaniem dodatkowej porcji paliwa poprzez zasobniki nawęglania awaryjnego, które zapełniane są węglem z wykorzystaniem spychaczy.

Tak przygotowany węgiel transportowany jest dalej układem przenośników taśmowych, do sześciu zasobników przykotłowych, w jakie wyposażony jest każdy z siedmiu bloków energetycznych. Nominalna wydajność ciągów transportowych 1600 t/h. Układ nawęglania zewnętrznego przedstawia Rysunek 7, kolorem zielonym zaznaczone są aktualnie pracujące urządzenia. Aktualny poziom napełnienia poszczególnych zasobników przykotłowych bloków energetycznych jest opomiarowany oraz sygnalizowany na stacji operatorskiej nastawni centralnej. Rysunek 8 przedstawia zrzut z ekranu pomiarowego poziomu napełnienia, gdzie kolorem zielonym zaznaczono aktualnie pracujące zasobniki (czytaj zespoły młynowe).



**Rysunek 7.** Schemat układu nawęglania zewnętrznego



**Rysunek 8.** Zrzut ekranu ze stacji operatorskiej – poziom napełnienia zasobników

## Parametry fizykochemiczne paliwa – pellet drzewny oraz agro

Rodzaje paliwa, które będzie składowane w rozbudowanym systemie magazynowania biomasy (WWS-1 oraz WWS-2) przedstawiono w poniższych tabelach.

Zakłada się magazynowanie pelletu w następujących proporcjach:

* 50% - pellet drzewny
* 10% - pellet ze słomy
* 40% - pellet ze słonecznika

**Tabela 5** Parametry fizykochemiczne - pellet z drzewa

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **PARAMETRY TECHNICZNE** | **Jednostka miary** | **Wartości kontraktowe** | **Zakres wartości projektowych** | |
| **Minimalna** | **Maksymalna** |
| Granulacja: długość/(Ф) | mm | 30 / ɸ8 | 20 / ɸ6 | 40 / ɸ8 |
| Zawartość wilgoci **Mar** | % | <7,0 | n.d. | 10,0 |
| Zawartość rozkruszu (podfrakcji) | % | 5 | n.d. | 10 |
| Wartość opałowa **qv,net,ar** | kJ/kg | 17 000 | 15 000 |  |
| Zawartość popiołu **Aar** | % | <2 | n.d. | 2,5 |
| Gęstość nasypowa | kg/m3 | 600 |  |  |

**Tabela 6** Parametry fizykochemiczne - pellet ze słomy

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **PARAMETRY TECHNICZNE**  (ocena brakarska organoleptyczna) | **Jednostka miary** | **Wartości**  **kontraktowe** | **Zakres wartości projektowych** | |
| **Minimalna** | **Maksymalna** |
| Granulacja: długość/(Ф) | mm | 15 / ɸ8 | 8 / ɸ5 | 30 / ɸ15 |
| Zawartość wilgoci **Mar** | % | 10 | n.d. | 20 |
| Zawartość rozkruszu (podfrakcji) | % | 0 | n.d. | 10 |
| Wartość opałowa **qv,net,ar** | kJ/kg | 14 300 | 11 000 | n.d. |
| Zawartość popiołu **Aar** | % | 5,0 | n.d. | 10,0 |
| Gęstość nasypowa | kg/m3 | 530 |  |  |

**Tabela 7** Parametry fizykochemiczne - pellet ze słonecznika

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **PARAMETRY TECHNICZNE**  (ocena brakarska organoleptyczna) | **Jednostka miary** | **Wartości**  **kontraktowe** | **Wartości graniczne** | |
| **Minimalna** | **Maksymalna** |
| Granulacja: długość/(Ф) | mm | 25 / ɸ8 | 10 / ɸ5 | 50 / ɸ15 |
| Zawartość wilgoci **Mar** | % | 10 | n.d. | 20 |
| Zawartość rozkruszu (podfrakcji) | % | 0 | n.d. | 10 |
| Wartość opałowa **qv,net,ar** | kJ/kg | 17 000 | 11 000 | n.d. |
| Zawartość popiołu **Aar** | % | 5,0 | n.d. | 10,0 |
| Gęstość nasypowa | kg/m3 | 510 |  |  |

**Tabela 8** Parametry zapalności i wybuchowości pyłów biomas

| **Lp.** | **Rodzaj pyłu** | **Maksymalne ciśnienie wybuchu *pmax*,**  **[bar]** | **Maksymalna szybkość narastania ciśnienia *(dp/dt)max, [*bar/s]**  **(komora 20-l)** | **Wskaźnik wybuchowości**  ***Kst max*,**  **[m·bar/s]** | **Dolna granica wybuchowości**  ***DGW*,**  **[g/m3]** | **Temperatura zapłonu obłoku pyłu**  ***Tcl*,**  **[oC]** | **Temperatura zapłonu warstwy pyłu *T5 mm*,**  **[oC]** | **Minimalna energia zapłonu obłoku pyłu *MIE*,**  **[mJ]** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 2. | Pellet ze słomy | 6,5 ± 0,3 | 109 ± 33 | 29 ± 9 | 125 ± 10,7 | 435 ± 3,6 | 290 ± 2,8 | 3 *< MIE* < 10 |
| 4. | Pellet ze słonecznika | 7,7 ± 0,4 | 120 ± 36 | 33 ± 10 | 60 ± 5,3 | 409 ± 3,6 | 300 ± 3,0 | 8,9 *< MIE* < 12,5 |
| 10. | Pył pelletu drzewnego | 8,6± 0,4 | 320± 64,0 | 86,9± 17,4 | 62,5 | 440 ± 4,4 | 325 ± 3,3 | 10 < MEZ < 30 |

# ZAKRES PRAC ETAP I

## Informacje ogólne

* + 1. Opis stanu docelowego

W celu trwałego obniżenia poziomu emisji CO2 Elektrownia Połaniec planuje zwiększyć ilość biomasy współspalanej z węglem w 6 kotłach EP 650-137. Docelowo zakładane jest uzyskanie w roku 2025 obniżenia emisji CO2 do wartości 550 kg CO2/MWh. Obniżenie emisji do ww. poziomu pozwoli spełnić wymagania wynikające z rynku mocy. W związku z powyższym planuje się zmodernizować istniejący system zasilania biomasą, tak, aby umożliwić zasilanie bloków węglowych nr 2-7 zwiększonym udziałem biomasy oraz zapewnić płynność rozładunku dostaw i odpowiednie warunki magazynowania przy jednoczesnym zachowaniu efektywności procesu spalania.

Maksymalna moc bloku, przy emisji CO2 na granicznym poziomie 550 kg CO2/MWh, zostanie osiągnięta przy spełnieniu poniższych warunków:

* Udział energetyczny węgla w strumieniu paliwa ok. 60%;
* Udział energetyczny biomasy w strumieniu paliwa ok. 40%.

Wobec powyższego, planuje się, że inwestycja będzie polegała na modernizacji istniejącego systemu zasilania biomasą, polegającej na budowie Wiaty Wysokiego Składowania wraz z infrastrukturą towarzyszącą, na potrzeby magazynowania i podawania biomasy do bloków energetycznych 2-7 w Enea Elektrownia Połaniec S.A. na terenie należącym do Elektrowni Połaniec.

W ramach całego przedsięwzięcia planuje się realizację następujących zadań (Etapy I-II):

* budowę Wiaty Wysokiego Składowania WWS-1, WWS-2,
* modernizację systemu transportu i rozładunku biomasy poprzez zabudowę dodatkowych układów podawania paliwa z pominięciem magazynu lub z uwzględnieniem systemu magazynowania.
* budowę próbopobierni samochodowej,
* budowę nowej rozdzielni elektrycznej
* modernizację infrastruktury kolejowej poprzez rozbudowę bocznicy kolejowej wraz z infrastrukturą rozładunku i transportu,
* budowę samochodowych dołków rozładowczych wraz z infrastrukturą transportu,
* wykonanie układu zasilania i rozdziału energii elektrycznej
  + 1. Lokalizacja Instalacji

Zabudowa Wiaty Wysokiego Składowania WWS-1 wraz z systemem transportu biomasy będzie realizowana na terenie funkcjonującej Elektrowni Połaniec na działkach ewidencyjnych: 715, na działkach: nr 197, obręb Zawada, nr 715 obręb Tursko Małe i nr 550/4, obręb Tursko Małe.

|  |  |
| --- | --- |
| Warunki lokalne: |  |
| * Lokalizacja: | Zawada, około 3 km na wschód od miasta Połaniec, Polska |
| * Wysokość nad poziomem morza: | 161 m |
| Warunki atmosferyczne: |  |
| * Ciśnienie powietrza: | 99,5 kPa |
| * Temperatura średnioroczna: | 7,7 °C |
| * Temperatura minimalna: | -27 °C |
| * Temperatura maksymalna: | 35 °C |
| Wilgotność względna: |  |
| * Średnioroczna: | 78,3% |
| Róża wiatrów: |  |
| * Średnia prędkość wiatru | 7/B-02011 – pierwsza (1) strefa obciążenia wiatrem. Przeważają wiatry zachodnie o prędkości 2,5 m/s. |
| Obciążenie śniegiem: | Zgodnie z PN-80/B-02010 – druga (2) strefa obciążenia śniegiem |
| Warunki sejsmiczne: | Nie ma zastosowania |

## Branża technologiczna

W skład zadania dotyczącego budowy Wiaty Wysokiego Składowania zadaszonej WWS-1 oraz systemu transportu biomasy (Etap I) wchodzą następujące główne układy technologiczne:

* Układ transportu pelletu od budynku A-7-4 do WWS-1 wraz z możliwością rozbudowy tego układu w ramach etapu II inwestycji.
* Wiata Wysokiego Składowania WWS-1 wraz z przynależną infrastrukturą opisaną poniżej.
* Układ transportu pelletu od budynku A-7-4 do budynku A-7-2 z pominięciem WWS-1, wraz z układem zrzutu awaryjnego usytuowanego na placu magazynowym biomasy (PSB).
* Układ transportu pelletu z WWS-1 do budynku A-7-2, wraz z możliwością rozbudowy tego układu w ramach etapu II inwestycji.

Poniżej umieszczono schemat ideowy budowy WWS-1 oraz systemu transportu biomasy.

Obraz zawierający tekst, zrzut ekranu, diagram, Czcionka

Opis wygenerowany automatycznie

**Rysunek 9** Schemat ideowy Wiaty Wysokiego Składowania zadaszonej WWS-1 oraz systemu transportu biomasy

Wymagania ogólne dotyczące przenośników oraz przesypów :

Nowo projektowane przenośniki powinny być zabezpieczone przed negatywnym oddziaływaniem warunków atmosferycznych z uwagi na wymogi dotyczące kaloryczności i wilgotności biomasy z tego powodu stosowane przenośniki powinny posiadać zamkniętą i szczelną konstrukcję.

Wszystkie trasy przenośników prowadzone będą pod gruntem lub nad gruntem na wysokości pozwalającej na niezakłócony ruch ludzi i pojazdów.

Przenośniki powinny być tak zaprojektowane, aby transport pelletu odbywał się w sposób ciągły, a kąt nachylenia przenośników skośnych nie powodował zaburzeń w transporcie (np. wsteczne osuwanie się paliwa z taśmy) biomasy w postaci pelletu o parametrach jak w punkcie 3.4.

Na przesypach oraz samych przenośnikach podczas pracy należy zastosować środki mające na celu minimalizację koncentracji pyłów, a tym samym ograniczyć strefy wybuchowe.   
W przypadku zastosowania technologii odpylania emisja pyłów w powietrzu odprowadzanym do środowiska pracy, nie powinna przekraczać 5mg/m3 frakcji wdychanej. Inne metody minimalizacji koncentracji pyłów podlegają akceptacji Zamawiającego wraz   
z techniczno-cenowym uzasadnieniem.

Przełączenie zsypów dwudrogowych realizowane ma być automatycznie z możliwością sterowania ręcznego

Na przesypach przenośników oraz w odpylniach należy zastosować system detekcji i gaszenia iskier oraz system zabezpieczający przed powstaniem wybuchu i ograniczającym jego skutki. Zastosowane systemy oraz urządzenia pożarowe powinny być w standardzie zgodnym   
z obecnie stosowanymi w Elektrowni na układach podawania paliwa biomasowego.

Rodzaj przenośnika powinien być dobrany właściwie do zastosowania/wydajności.

Na przenośnikach należy zastosować system detekcji wczesnych faz pożaru oraz instalacje zraszaczową, a na przenośnikach w zamkniętej obudowie system detekcji wczesnych faz pożaru oraz system zabezpieczający przed powstaniem wybuchu i ograniczający skutki wybuchu. Zastosowane systemy oraz urządzenia pożarowe powinny być w standardzie zgodnym z obecnie stosowanymi w Elektrowni na układach podawania paliwa biomasowego.

* + 1. Układ transportu pelletu od budynku A-7-4 do WWS-1

Biomasa dostarczana na teren Elektrowni transportem kolejowym poprzez istniejący układ wywrotnicy wagonowej WW2 będzie transportowana do nowo budowanej Wiaty Wysokiego Składowania WWS-1 systemem przenośników taśmowych. Pozwoli to na zautomatyzowanie procesu transportu biomasy do wiaty magazynowej oraz sypania pryzm.

W zakres zadania wchodzi przystosowanie istniejącego układu w budynku A-7-4 do podawania paliwa w postaci pelletu na nową instalację. W tym celu konieczna jest modernizacja zsypu przenośnika taśmowego T-26, który obecnie podaje paliwo na przenośnik taśmowy rewersyjny T-33. Modernizacja przesypu będzie polegała na przeróbce istniejącego zsypu jednodrogowego na przesyp dwudrogowy, który pozwoli na podanie pelletu na nowo projektowany przenośnik TR-3. Sterowanie przesypem ma być automatyczne z możliwością przesterowania ręcznego.

Przenośnik TR-3 służy do transportu biomasy z budynku A-7-4 na układ dwóch równoległych przenośników PT-201, PT-202. Wydajność transportowa przenośnika TR-3 wynosi 2000 m3/h.

Na trasie pomiędzy budynkiem A-7-4 a zsypem na przenośniki PT-201, PT202 zostanie zabudowana separacja nadgabarytu w postaci zanieczyszczeń pelletu oraz separacja elektromagnetyczna w celu wyseparowania mogących wystąpić elementów ferromagnetycznych w transportowanej biomasie. Preferowane rozwiązanie separacji nadgabarytu w postaci separatora dyskowego (talerzowego).

Przenośniki PT-201, PT-202 służą do transportu biomasy z istniejącego układu rozładunku biomasy dostarczanej drogą kolejową poprzez przenośnik TR-3 do WWS-1. Przenośniki prowadzone są prostopadle do WWS. Przenośniki PT-201, PT-202 są przenośnikami wzajemnie rezerwującymi się, każdy o wydajności 2000 m3/h.

Podczas projektowania przenośników PT-201, PT-202 należy przewidzieć ich dalszą rozbudowę w kolejnym etapie inwestycji, w celu zapewnienia przez przenośniki:

1. Załadunku WWS-2, z istniejącego systemu rozładunku kolejowego (Etap II).
2. Załadunku WWS-1 oraz WWS-2, z rozbudowanej bocznicy kolejowej do rozładunku wagonów samowyładowczych z rozładunkiem dolnym PW-1 do PW-3 (Etap II).
3. Załadunku wiaty WWS-1 oraz WWS-2 z systemu rozładunku samochodowego PW-4 do PW-8 (Etap II).

**Tabela 9** Układ przenośników do transportu pelletu od budynku A-7-4 do WWS-1

| Lp. | Urządzenie | Liczba  zainstalowana | Wydajność jednego urządzenia [m3/h] | Oznaczenie |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | Przenośnik taśmowy TR-3 odbierający paliwo z budynku A-7-4 | 1 | 2 000 | TR-3 |
| 2 | Przenośnik taśmowy – zasilający | 2 (1+1 rezerwa) | 2 000 | PT-201, PT-202 |

Układu transportu pelletu od budynku A-7-4 do WWS-1 należy traktować jako ideowy, należy przyjąć najlepsze rozwiązanie dostępne na rynku w uzgodnieniu z Zamawiającym.

* + 1. Wiata Wysokiego Składowania WWS-1

W ramach Etapu I inwestycji zostanie zabudowana Wiata Wysokiego Składowania zadaszona WWS-1 wraz z infrastrukturą rozładunku i transportu biomasy.

Konstrukcja WWS-1 zabezpieczy pellet przed negatywnym oddziaływaniem warunków atmosferycznych na jego parametry energetyczne, w tym zapewni ograniczenie możliwości bocznego zalewania obszarów magazynowych w trakcie opadów atmosferycznych. WWS-1 usprawni proces rozładunku oraz zapewni automatyzację systemu magazynowania i podawania biomasy typu pellet.

Wiata magazynowa pelletu powinna zapewnić zadaszenie oraz ochronę przed bocznym zalewaniem oraz wyeliminować możliwość pochłaniania wilgoci z uwagi na higroskopijne właściwości biomasy w postaci pelletu, przy jednoczesnej możliwości zapewnienia naturalnej wentylacji.

WWS-1 zostanie wyposażona w redundantne systemy automatycznego wygarniania oraz transportu ciągłego za pomocą przenośników taśmowych.

WWS-1 zostanie tak skonstruowana, a wyposażenie wiaty zostanie tak dobrane, aby umożliwić załadunek, magazynowanie i pobieranie każdego rodzaju dostarczanego pelletu niezależnie. W celu magazynowania pelletu oddzielnie, dopuszcza się stosowanie rozwiązania w postaci przegród.

Wiata ma być przystosowana do magazynowania trzech rodzajów paliwa:

* Pellet ze słomy - ok - 10% pojemności magazynu (dopuszczalna odchyłka ±5%)
* Pellet z łusek słonecznika ok 40% pojemności magazynu (dopuszczalna odchyłka ±5%)
* Pellet drzewny ok 50% pojemności magazynu (dopuszczalna odchyłka ±5%)

WWS-1 zostanie dodatkowo wyposażona w wymagane systemy ppoż.tj.; układ detekcji temperatury składowanej biomasy, system detekcji wczesnych faz pożaru oraz stałe urządzenie gaśnicze zraszaczowe uruchamiane ręcznie zabudowane w pierścieniu po obwodzie ścian wiaty. Zakłada się możliwość wpięcia do istniejącej pompowni wody ppoż. (po wcześniejszej weryfikacji, która jest po stronie Wykonawcy|). W zakresie dostaw jest wykonanie układów zasilania odpowiednich sekcji gaszenia poprzez zabudowę stacji zaworów aktywacyjnych z ręczną ich aktywacją.

Wszystkie przyjęte rozwiązania przeciwpożarowe oraz przeciwwybuchowe zastosowane w Projekcie technicznym oraz dokumentacje wykonawcze będą uzgodnione przez Wykonawcę z rzeczoznawcą ds. ppoż. Wszystkie urządzenia będą dostosowane do stref wybuchowych, których klasyfikacja leży po stronie Wykonawcy. Wykonawca dokona Oceny zagrożenia wybuchem w rozumieniu Rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych z dnia 7 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz. U. z 2023 r., poz. 822), a następnie ten dokument uzgodni z rzeczoznawcą ds. Ppoż. Powykonawczo zostanie opracowany również Dokument zabezpieczenia przed wybuchem w rozumieniu Rozporządzenie Ministra Gospodarki w sprawie minimalnych wymagań dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy pracowników związanych z możliwością wystąpienia w miejscu pracy atmosfery wybuchowej z dnia 8 lipca 2010 Dz. U. Nr 138, Poz. 931.

W zakresie ppoż. Wykonawca przygotuje Scenariusz pożarowy zgodny z Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 5 sierpnia 2023 r. w sprawie uzgadniania projektu zagospodarowania działki lub terenu, projektu architektoniczno‑budowlanego, projektu technicznego oraz projektu urządzenia przeciwpożarowego pod względem zgodności z wymaganiami ochrony przeciwpożarowej (Dz.U. 2023 poz. 1563) oraz Instrukcje bezpieczeństwa pożarowego wraz z Planami ewakuacji zgodne z Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych z dnia 7 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz. U. z 2023 r., poz. 822) i uzgodni je z rzeczoznawcą ds. ppoż.

Dodatkowo należy zapewnić możliwość awaryjnego opróżniania magazynów z pelletu w przypadku zdarzeń trudnych do przewidzenia np. pożar i całkowite zalanie magazynowanego materiału wodą. W tym celu należy przewidzieć zabudowę bram wjazdowych w celu zapewnienia dostępu do każdego typu składowanej biomasy.

Należy zapewnić remontowalność wszystkich urządzeń wchodzących w skład wyposażenia WWS-1, a sam obiekt powinien być zaprojektowany tak, aby zapewnić pełną mechanizację prac remontowych.

**Wymiary WWS-1:**

WWS-1 zostanie zlokalizowana na obszarze o powierzchni ok. 14 300 m2 o wymiarach:

* długość do 260 m
* szerokości od ok. 45 do ok. 55 m (szerokość 55 m uwzględnia strefę serwisową –
* wysokości do 30 m.

Objętość magazynowa wiaty wyniesie 75 000 – 150 000 m3 (netto).

Dopuszcza się zastosowanie magazynu o większej pojemności odpowiadającej łącznej ilości magazynowanej biomasy w magazynach WWS-1 oraz WWS-2, czyli 150 000 m3 (netto), o ile zostaną zachowane wymiary i powierzchnia zabudowy podane powyżej.

W przypadku spełnienia warunku magazynowania biomasy w ilości 150 000 m3 (netto) Etap II będzie realizowany bez zakresu dotyczącego zabudowy wiaty WWS-2.

Benefity dotyczące zastosowania zabudowy wiaty o większej pojemności zostały opisane w kryteriach oceny ofert.

**Wyposażenie WWS-1:**

WWS-1 zostanie wyposażona w system automatycznego załadunku i rozładunku w systemie redundantnym, co pozwoli na znaczące zwiększenie dostępnej objętości magazynowej biomasy, centralizację głównego systemu maszynowego oraz zmniejszenie obciążenia urządzeń transportowych, w tym ruchu pojazdów i ładowarek wykorzystywanych do cyklicznego rozładunku biomasy w rejonie istniejących niezadaszonych placów magazynowych.

Składowanie pelletu w każdej z wiat będzie polegało na budowaniu pryzmy biomasy, wykorzystując urządzenia takie jak np. podstropowe wózki zrzutowe.

Zasypywanie magazynu pelletem odbywa się za pomocą przenośników umieszczonych w centralnej części magazynu (PT-221.1, PT-221.2), podwieszonych pod stropem Wiaty Wysokiego Składowania za pomocą systemu formowania pryzmy np. wózka zrzutowego poruszającego się na stalowej konstrukcji przenośnika na całej długości magazynu. Wydajność pojedynczego urządzenia formującego pryzmę zdeterminowana jest maksymalną wydajnością przenośnika zasilającego i wynosi 2 000 m3/h.

Przenośniki PT-221.1, PT-221.2 są przenośnikami wzajemnie rezerwującymi się, każdy o wydajności 2000 m3/h.

System zasypowy zostanie tak zaprojektowany, aby maksymalnie ograniczyć pylenie występujące podczas formowania pryzmy pelletu podczas napełniania magazynu.

Pobieranie pelletu z pryzmy odbywa się za pomocą redundantnego systemu wygarniającego. Maksymalna wydajność pojedynczego systemu wygarniania pryzmy powinna być dopasowana do wydajności przenośnika odbierającego i wynosić 2 000 m3/h.

Stos opróżniany jest za pomocą dwóch poziomych przenośników PT-211.1, PT-211.2, które zasilają przenośniki wyprowadzające biomasę z magazynu PT-232, PT-252.

Przenośniki PT-211.1, PT-211.2 są przenośnikami wzajemnie rezerwującymi się, każdy o wydajności 2000 m3/h.

**Tabela 10** Wyposażenie wiaty wysokiego składowania.

| Lp. | Urządzenie | Liczba  zainstalowana | Wydajność jednego urządzenia [m3/h] | Oznaczenie |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | System formowania pryzmy | 2 (1+1 rezerwa) | 2 000 | - |
| 2 | System wygarniania pryzmy | 2 (1+1 rezerwa) | 2 000 | - |
| 3 | Przenośnik taśmowy – zasilający magazyn | 2 (1+1 rezerwa) | 2 000 | PT-221.1, PT-221.2 |
| 4 | Przenośnik taśmowy – odbierający pellet z magazynu | 2 (1+1 rezerwa) | 2 000 | PT-211.1, PT-211.2 |

Wyposażenie Wiaty Wysokiego Składowania należy traktować jako ideowe, należy przyjąć najlepsze rozwiązanie dostępne na rynku w uzgodnieniu z Zamawiającym.

**Lokalizacja wiaty WWS-1:**

Wiata Wysokiego SkładowaniaWWS-1zostanie posadowiona na terenie działki nr 715, obręb Tursko Małe, w rejonie istniejących placów magazynowych, zlokalizowanych w części północnej Elektrowni. Teren planowany pod budowę wiaty jest częściowo utwardzony kruszywem i płytami betonowymi. W południowej części obszaru znajdują się tory nr 421 i 422 budynki oraz rampa żelbetowa, ponadto na wyżej wymienionym obszarze zlokalizowana jest sieć elektroenergetyczna, sieć kanalizacji sanitarnej i deszczowej, sieć wodociągowa, instalacje poż i hydranty.

Lokalizację wiaty oraz sieci wymagające przełożenia przedstawiono na Planie Zagospodarowania Terenu (PZT) stanowiącym załącznik do PFU.

* + 1. Układ transportu pelletu od budynku A-7-4 do A-19-1 z pominięciem wiaty WWS-1

Projektując system przenośników paliwa należy uwzględnić również układ podawania biomasy w postaci pelletu bezpośrednio do współspalania z pominięciem WWS-1 (Etap I) oraz WWS-2 (Etap II) z następujących układów:

* z przenośnika TR-3 bezpośrednio na przenośnik PT-231 (Etap I).
* z systemu rozładunku kolejowego oraz samochodowego (Etap II), systemy PW-1 do PW-8, na układ przenośników PT-201, PT-202, następnie na przenośnik PT-231 i dalej na PT-271 oraz PT-272.

Wydajność transportowa przenośnika PT-231 wynosi 2000 m3/h.

Z przenośników PT-271, PT-272 biomasa trafia na istniejący system przenośników T-43, T-44.

W.w. układ transportu będzie miał możliwość zrzutu awaryjnego poprzez system przenośników TA-1, TA-2, na plac magazynowy biomasy (PSB). Przenośniki TA-1, TA-2 są przenośnikami wzajemnie rezerwującymi się, każdy o wydajności 2000 m3/h.

**Tabela 11** Układ przenośników by-passowych bezpośrednio do współspalania z pominięciem magazynu WWS-1

| Lp. | Urządzenie | Liczba  zainstalowana | Wydajność jednego urządzenia [m3/h] | Oznaczenie |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | Przenośnik taśmowy by passowy | 1 | 2 000 | PT-231 |

**Tabela 12** Układ przenośników na plac awaryjnego zrzutu.

| Lp. | Urządzenie | Liczba  zainstalowana | Wydajność jednego urządzenia [m3/h] | Oznaczenie |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | Przenośnik taśmowy | 2 (1+1 rezerwa) | 2 000 | TA-1, TA-2 |

Układu transportu pelletu z budynku A-7-4 do budynku A-7-2 należy traktować jako ideowy, należy przyjąć najlepsze rozwiązanie dostępne na rynku w uzgodnieniu z Zamawiającym.

* + 1. Układ transportu pelletu od wiaty WWS-1 do budynku A-7-2

Biomasa magazynowana w WWS-1 będzie transportowana do budynku A-7-2 poprzez system przenośników taśmowych, co pozwoli na zautomatyzowanie procesu transportu biomasy na istniejącą galerię skośną nawęglania.

Biomasa jest wyprowadzana z wiaty za pomocą za pomocą dwóch poziomych przenośników PT-211.1, PT-211.2, które zasilają układ dwóch równoległych przenośników PT-232, PT-252. Przenośniki PT-232, PT-252 są przenośnikami wzajemnie rezerwującymi się, każdy o wydajności 2000 m3/h. Przenośniki PT-232, PT-252 prowadzone będą prostopadle do WWS-1.

Podczas projektowania przenośników PT-232, PT-252 należy przewidzieć ich dalszą rozbudowę z kolejnym etapie inwestycji w celu zapewnienia przez przenośniki:

1. Rozładunku wiaty WWS-2 (Etap II)

Jeżeli konieczne, należy zaprojektować, dostarczyć i zmontować przenośniki podziemne PT-232, PT-252 docelowo na etapie I inwestycji.

Przenośniki PT-232 oraz PT-253 transportują biomasę z wiat magazynowych na układ dwóch równoległych przenośników PT-271 oraz PT-272. Przenośniki PT-271, PT-272 są przenośnikami wzajemnie rezerwującymi się, każdy o wydajności 2000 m3/h.

Na trasie przenośników PT-271, PT-272 należy przewidzieć możliwość montażu wag rozliczeniowych paliwa.

Z przenośników PT-271, PT-272 transportowane paliwo trafia na istniejący układ przenośników T-43 oraz T-44 w istniejącym budynku A-17-2.

Dla przenośników PT-271, PT-272 należy przewidzieć zaprojektowanie i dostawę układu przesypowego na przenośniki T-43 oraz T-44 (punkt styku).

**Tabela 13** Układ przenośników do transportu pelletu od wiaty WWS-1 do budynku A-7-2

| Lp. | Urządzenie | Liczba  zainstalowana | Wydajność jednego urządzenia [m3/h] | Oznaczenie |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | Przenośnik taśmowy odbierający paliwo z WWS-1 | 2 (1+1 rezerwa) | 2 000 | PT-232, PT-252 |
| 2 | Przenośnik taśmowy – podający paliwo do A-7-2 | 2 (1+1 rezerwa) | 2 000 | PT-271, PT-272 |

Układu transportu pelletu z wiaty WWS-1 do budynku A-7-2 należy traktować jako ideowy, należy przyjąć najlepsze rozwiązanie dostępne na rynku w uzgodnieniu z Zamawiającym.

* + 1. Gospodarka remontowa

1. Wykonawca opracuje program obsługi serwisowej nowo wybudowanej Instalacji.   
   W programie Wykonawca poda wszystkie niezbędne czynności i działania tak, aby urządzenia, instalacje i systemy utrzymywane były na wymaganym poziomie technicznym i niezawodnościowym.
2. Wykonawca w zakresie inwestycji przygotuje układ pod kątem remontowalności umożliwiając tym samym możliwości spełnienia gospodarki serwisowo-remontowej włącznie z wyposażeniem w niezbędne: podesty, obarierowania, drabiny, urządzenia do transportu bliskiego.
3. Po stronie Wykonawcy leży zapewnienie stałego dostępu do każdego urządzenia przez zastosowanie stałego podestu obsługowo-serwisowego.
4. Opis wszystkich działań związanych z obsługą, konserwacją, remontami, naprawami, montażem, demontażem, czynnościami kontrolno-pomiarowymi, pomiarami, badaniami, kontrolą stanu, usuwaniem usterek i awarii, konserwacją, serwisem, remontami Wykonawca poda z podziałem na branże i typy urządzeń (np. branża elektryczna, budowlana mechaniczna, itp.) w przyporządkowaniu do poszczególnych remontów (obsługa bieżąca, remont bieżący, remont średni, remont kapitalny) program obsługi serwisowej należy opracować w oparciu o dokumentacje techniczno-ruchową (DTR), które wymagane są wraz z dostawą poszczególnych urządzeń, oraz w oparciu o obowiązujące przepisy w tym zakresie~~.~~ poniższe normy i inne przepisy i regulacje.
5. Wszystkie elementy Przedmiotu Umowy, w tym instalacje, urządzenia, będą zaprojektowane tak, aby możliwy był dostęp do wszystkich komponentów oraz możliwość ich wymiany (remontu), oraz zostaną przygotowane i wyposażone we wszelkiego rodzaju przyłącza i urządzenia służące do ewentualnej konserwacji postojowej.
6. Wszystkie elementy Przedmiotu Umowy, które tego wymagają, mają być wyposażone w podesty obsługowe umożliwiające dostęp i obsługę ruchową oraz remontową zabudowanej na nich armatury oraz przyrządów pomiarowych. Podesty obsługowe mają zapewnić łatwą i bezpieczną komunikację zgodną z przepisami BHP.
7. Wykonawca zrealizuje wszelkie niezbędne układy zasilania urządzeń remontowych   
   w zakładanym rejonie ich wykorzystania, takie jak: gniazda remontowe.
8. Obudowy przenośników biomasy będą w wykonaniu umożliwiającym szybki demontaż, ich konstrukcja zapewni łatwy dostęp do elementów przenośnika wymagających remontu.
9. W nowych budynkach Wykonawca zapewni pola odkładcze dla potrzeb remontowych urządzeń.
10. Wykonawca zapewni odcięcia remontowe umożliwiające przeprowadzenie wszelkich rodzajów remontów i napraw. Urządzenia, których naprawa będzie możliwa w trakcie ruchu będą wyposażone w odcięcia zapewniające bezpieczeństwo personelowi remontowemu.

## Branża budowlana

* + 1. Zakres prac

W ramach przygotowanego Projektu Architektoniczno-Budowlanego i Projektu Zagospodarowania Terenu do budowy lub przebudowy w ramach etapu ETAPU I wchodzą następujące obiekty budowlane:

1. Przebudowa budynku A-7-4 (początek zakresu opracowania)

Obejmuje przebudowę stalowego węzła przesypowego przenośników taśmowych w celu montażu dodatkowego przesypu oraz przenośnika. W zakres prac wchodzi ocena stanu technicznego obiektu, ewentualne wzmocnienie konstrukcji oraz przebudowa ściany zewnętrznej w celu wyprowadzenia przenośnika. Obiekt należy przystosować do bezproblemowego dostępu serwisowego i obsługowego nowych urządzeń.

1. WWS-1

Zadaszenie przeznaczone do magazynowania biomasy (pelletu), zbudowane na żelbetowej konstrukcji wsporczej z zastosowaniem stalowych dźwigarów. Elewacja została wykonana z blachy trapezowej w układzie pionowym i w kolorze szarym. Dach dwuspadowy, pokryty blachą trapezową w kolorze szarym.

Powierzchnia zabudowy: do14 300 m².

Długość:do 260 m.

Szerokość: do 55 m.

Wysokość do kalenicy: do 30 m.

1. Stacja Transformatorowa Biomasy 6/0,4kV 3150 kVA STB-3

Budynek stacji i rozdzielni niskiego napięcia, AKPiA, trafo oraz pomieszczenie sterowania, spełniający Rozporządzenie Ministra Infrastruktury (Dz. U. z 2019 r. poz. 1065 z późniejszymi zmianami) w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. Konstrukcja tradycyjna murowana lub kontenerowa.

Powierzchnia zabudowy: ok. 240 m².

Długość: ok. 30 m.

Szerokość: ok. 8 m.

Wysokość wewnętrzna: min. 3,5 m.

Budynek Urządzeń Elektrycznych/pomieszczenia ruchu elektrycznego przystosowany do zabudowy transformatorów, głównych rozdzielnic technologicznych z kompensacja mocy biernej oraz podrozdzielnic, tj: rozdzielnic: oświetlenia, gniazd, wentylacji i klimatyzacji, ogrzewania, napięć gwarantowanych, systemu, sterowania, AKPiA, sygnalizacji pożaru. Budynek wyposażyć w minimum instalacje wentylacji i klimatyzacji, oświetlenia podstawowego i awaryjnego, instalację uziemiającą i połączeń wyrównawczych, linię telefoniczną z aparatem telefonicznym, telewizję przemysłową. Stosować drzwi o odporności ogniowej min. EI 90 z samozamykaczem, urządzeniami antypanicznymi, klamki metalowe, wkładki energetyczne. BUE wyposażyć w szafkę ze sprzętem ochronnym wyposażoną w m.in: rękawice elektroizolacyjne - 2 pary, półbuty elektroizolacyjne – 2 pary, drążek izolacyjny ze wskaźnikiem napięcia 2 kpl. uziemiaczami przenośnymi 4 szt. Szafkę z osprzętem przeciwpożarowym z wyposażeniem należy uzgodnić z rzeczoznawcą ds zabezpieczeń p.poż.

1. Konstrukcje wsporcze przenośników i układów przesypów

Konstrukcje wsporcze przeznaczone do montażu systemów transportowych, przenośników oraz układów przesypów będą wykonane jako konstrukcje stalowe Konstrukcje te, wykonane z profili stalowych, obejmują również układ podestów i schodów, zapewniających dostęp do przenośników, stacji przesypowych, napędów oraz innych miejsc obsługi na różnych poziomach.

1. Tunele przenośnikowe

Żelbetowe podziemne tunele przeznaczone do instalacji przenośników lub innych systemów transportowych będą zlokalizowane w miejscach, gdzie konieczne jest prowadzenie przenośników pod ziemią z powodu ograniczonej przestrzeni na powierzchni. Konstrukcja tunelu będzie charakteryzować się odpowiednią nośnością i izolacyjnością, a obiekty zostaną wyposażone we wszystkie niezbędne instalacje. Wymiary tuneli zostaną dobrane w taki sposób, aby zapewnić swobodną pracę przenośników oraz odpowiednią przestrzeń do konserwacji i serwisowania. Dostęp do tuneli będzie możliwy poprzez klatki schodowe.

1. Przebudowa budynku A-7-2 (koniec zakresu opracowania)

Obejmuje przebudowę obiektu w celu umożliwienia wykonania przesypów na istniejące przenośniki taśmowe. W ramach tych działań przeprowadzona zostanie ocena stanu technicznego konstrukcji oraz przebudowa konstrukcji stropodachu obiektu w celu zabudowy niezbędnych elementów nowego przesypu. Obiekt zostanie dostosowany do nowej funkcjonalności, a także zapewniony zostanie dostęp serwisowy oraz obsługowy do istniejących i projektowanych urządzeń.

* + 1. Zakres ogólnobudowlany – wymagania ogólne

1. Wszystkie obiekty budowlane oraz instalacje z nimi powiązane muszą spełniać wymagania obowiązujące w zakresie prawa budowlanego, przepisów ochrony środowiska, BHP, ppoż. i zagrożenia wybuchowego, a także muszą być zrealizowane zgodnie ze sztuką budowlaną i obowiązującymi w Polsce normami i przepisami.
2. Wykonawca zapewni zgodność realizowanej inwestycji z polskimi wymaganiami prawnymi i normatywnymi, zasadami dobrej praktyki inżynierskiej oraz zaleceniami stawianymi przez Zamawiającego.
3. Wykonawcę obowiązują wszystkie aktualne polskie normy mające zastosowanie przy realizacji inwestycji. W przypadku braku odpowiedniej normy krajowej należy, w uzgodnieniu z Zamawiającym, stosować odpowiednią normę obowiązującą w Unii Europejskiej.
4. Tam, gdzie niezbędne jest spełnienie specyficznych wymagań, które nie są określone w normach polskich lub europejskich, lub nie są w nich określone w sposób wystarczająco precyzyjny, albo zachodzi potrzeba spełnienia wymagań ostrzejszych niż te, które zostały podane w tych normach, a także w innych uzasadnionych przypadkach, Wykonawca za zgodą Zamawiającą może zastosować inne normy zagraniczne. Warunkiem uzyskania zgody jest przekazanie Zamawiającemu uzasadnienia zastosowania danej normy.
5. Ponadto mają zastosowanie następujące zasady:
6. zastosowanie norm zagranicznych nie zwalnia Wykonawcy ze spełnienia wymagań zawartych w obowiązujących w Polsce regulacjach prawnych,
7. konstrukcja, urządzenie lub element wyposażenia technologicznego stanowiący wydzieloną całość, musi być zaprojektowany i wykonany w oparciu o jeden, wewnętrznie spójny, zestaw norm,
8. obowiązują wymagania zawarte w normach, lub fragmentach norm, powołanych w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury ( jednolity tekst Dz. U. z 2022 r. poz. 1225) w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.
9. polskie normy wprowadzające europejskie normy projektowania konstrukcji – Eurokody obowiązują na zasadach określonych w ww. Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury.
10. Generalnie, dla norm obowiązują aktualne wydania – z podaniem daty. W uzasadnionych przypadkach i za zgodą Zamawiającego dopuszcza się stosowanie wcześniejszych edycji.
11. Każdy wyrób i materiał przeznaczony do zabudowania, a dostarczony na teren budowy musi posiadać dokumenty stwierdzające jego pochodzenie, przydatność techniczną, spełnienie warunków wymagań BHP, ppoż. i Państwowej Inspekcji Sanitarnej (atesty, certyfikaty, poświadczenia, świadectwa jakości).
12. Beton przywożony na budowę musi posiadać deklarację wytwórcy. Po pobraniu próbek i wykonaniu prób wytrzymałościowych przez niezależne laboratorium, wyniki badań należy przechowywać w dokumentacji jakościowej budowy.
13. Wszystkie betonowe i żelbetowe konstrukcje muszą być zabezpieczone przed wpływem czynników atmosferycznych i wód gruntowych.
    * 1. Architektura
14. Nowe obiekty wchodzące w zakres inwestycji muszą nawiązywać w zakresie formy i kolorów elementów zewnętrznych do kolorystyki stosowanej w Elektrowni na sąsiadujących obiektach. Wykonawca jest zobowiązany uzgodnić z Zamawiającym formę i kolorystykę obiektów.
15. Wszystkie zaprojektowane pomieszczenia pracy muszą spełniać wymagania stawiane przez polskie przepisy odnośnie wymagań, co do stanowisk pracy i pomieszczeń higieniczno-sanitarnych.
16. Z budynków/budowli ze stanowiskami pracy, wyposażonymi w urządzenia technologiczne lub z procesami technologicznymi stwarzającymi potencjalne zagrożenie awaryjne, należy przewidzieć odpowiednio oznakowane wyjścia awaryjne.
17. Ewentualne tunele przenośnikowe powinny być przechodnie bez ślepych fragmentów.
18. We wszystkich pomieszczeniach zagrożonych zabrudzeniem należy przewidzieć posadzki łatwo zmywalne, a w pomieszczeniach pracy obsługi narażonych na zawilgocenie przewidzieć posadzki w wykonaniu antypoślizgowym.
19. We wszystkich budynkach/budowlach posiadających wyposażenie technologiczne należy przewidzieć duże wrota technologiczno-montażowe, zapewniające swobodny dostęp do budynku/budowli w trakcie jego eksploatacji i prac związanych z przyszłym remontem tego wyposażenia technologicznego oraz ciągi komunikacyjne umożliwiające dostęp.
20. Wszystkie obiekty należy wyposażyć w niezbędne elementy umożliwiające bieżące prace eksploatacyjne, przeglądowe i prace remontowe.
    * 1. Fundamenty obiektów budowlanych
21. Fundamenty obiektów budowlanych mają zapewniać przeniesienie obciążeń od konstrukcji na podłoże gruntowe przy spełnieniu stanów granicznych nośności i użytkowania. Uwzględnione zostanie zarówno rekomendowane posadowienie bezpośrednie z konsolidacją gruntu jak i pośrednie odpowiednie dla warunków gruntowych w miejscu posadowienia, stwierdzonych na podstawie badań podłoża gruntowego. Fundamentowanie obejmuje także wzmocnienie lub wymianę podłoża.
22. Fundamenty muszą być zabezpieczone przed oddziaływaniem wód gruntowych. Fundamenty muszą być zabezpieczone przed podmywaniem, na przykład wywołanym przez awarię rurociągów znajdujących się w pobliżu.
23. Wykonanie fundamentów żelbetowych ma umożliwiać wykorzystanie ich zbrojenia, jako uziomów naturalnych.
    * 1. Fundamenty urządzeń
24. Fundamenty urządzeń będą spełniać wymagania odnoszące się do obiektów budowlanych, a ponadto dodatkowe wymagania wynikające ze specyfiki urządzeń posadowionych na tych fundamentach. Fundamenty urządzeń generujących obciążenia dynamiczne mają być wykonane z betonu zbrojonego i muszą być wykonane w sposób zabezpieczający przed przenoszeniem drgań na konstrukcje sąsiednie.
25. Powierzchnie fundamentów narażonych na zaolejenie będą zabezpieczone powłokami olejoodpornymi. W miejscach potencjalnych wycieków oleju wykonane będą tace, które mają zabezpieczać przed rozlaniem się oleju na otoczenie.
26. Fundamenty urządzeń mają posiadać zainstalowane repery umożliwiające ocenę osiadań fundamentów. Repery mają być zabezpieczone przed przypadkowym uszkodzeniem ich w trakcie eksploatacji.
27. Połączenia urządzenia z fundamentem muszą być rozłączalne w celu umożliwienia demontażu urządzenia.
28. Główne maszyny i urządzenia technologiczne generujące drgania, muszą być tak posadowione, aby spełniały wymogi normy PN-B-03040:1980 Fundamenty i konstrukcje wsporcze pod maszynami – Obliczenia i projektowanie.
29. Fundamenty, konstrukcje wsporcze oraz urządzenia technologiczne, które generują drgania muszą zostać wyposażone w odpowiednie elementy tłumiące te drgania do poziomu dopuszczalnego.
    * 1. Konstrukcje nadziemne
30. Konstrukcje nadziemne obiektów budowlanych mają być wykonywane, jako: żelbetowe/ stalowe/murowane w sposób zapobiegający odkładaniu się i zaleganiu pyłu.
    * 1. Konstrukcje stalowe
31. Konstrukcje stalowe mają być wykonane ze stali konstrukcyjnych walcowanych na gorąco, wymienionych w tabeli 3.1 normy europejskie (EUROKODY). Jako podstawowe użyte będą gatunki S235 i S355. Konstrukcje stalowe będą wykonane i odbierane na podstawie norm europejskich (EUROKODY) .
32. Wymagania podstawowe:
33. Połączenia montażowe elementów konstrukcji stalowej mają być skręcane na śruby. Łączniki do konstrukcji stalowej mają posiadać podwyższoną odporność antykorozyjną. Wszędzie tam, gdzie konstrukcja stalowa może być narażona na zamoczenie, dolne części słupów stalowych mają być wyniesiona do poziomu min. 0,3 m powyżej projektowanego poziomu terenu lub posadzki,
34. połączenia spawane wykonywane na budowie przewiduje się w szczególnych przypadkach za zgodą Zamawiającego.
35. konstrukcje stalowe mają być projektowane i wykonane w taki sposób, aby nie posiadały miejsc („kieszeni”) umożliwiających gromadzenie się wody i zanieczyszczeń,
36. Wykonawca zastosuje elementy antywibracyjne wszędzie tam, gdzie to konieczne, aby wyeliminować szkodliwy wpływ wibracji na urządzenia, obiekty budowlane i ludzi,
37. Konstrukcje stalowe mają być zabezpieczone przeciw czynnikom atmosferycznym, technologicznym czy pożarowym, w zależności od lokalizacji i funkcji jaką będą pełnić, w szczególności zabezpieczone antykorozyjnie poprzez malowanie. Ocynkowanie ma być stosowane w elementach konstrukcji stalowej takich jak kratki pomostowe, blachy żeberkowe lub ryflowane, stanowiące pokrycie pomostów.
38. Kratki pomostowe mają być wykonane, jako antypoślizgowe typu serrated. Stopnie mają być zakończone listwą antypoślizgową,
39. Poszczególne elementy wysyłkowe konstrukcji stalowej dla wszystkich konstrukcji mają być jednolicie oznakowane w sposób umożliwiający ich jednoznaczną identyfikację.
40. Wszystkie elementy powiązane na stałe z gruntem należy wykonać z zastosowaniem odpowiedniej izolacji przeciwwilgociowej.
41. Zamawiający przyjmuje kategorię korozyjności C3 - wewnątrz oraz C4 na zewnątrz, oraz dla konstrukcji otwartych. Okres trwałości zabezpieczeń antykorozyjnych H
42. Sposób transportu, składowania na terenie budowy oraz montaż ma się odbywać tak, aby nie uszkodzić konstrukcji i powłok antykorozyjnych.
43. W celu zapewnienia odpowiedniej, jakości, powłoki malarskie będą wykonane w wytwórni konstrukcji stalowych. Wykonanie powłoki malarskiej w innym zakładzie niż wytwórnia konstrukcji stalowych wymaga zgody Zamawiającego.
44. Dopuszcza się wykonywanie powłok malarskich na budowie w obszarze styków montażowych pod warunkiem zachowania grubości, koloru, jednolitości faktury powierzchni, gładkości i odcienia jak warstwy antykorozyjnej wykonanej w wytwórni.
45. Zamawiający dopuszcza rozwiązanie, w którym uzupełnienia, poprawki warstwy nawierzchni zabezpieczenia antykorozyjnego będą wykonywane po montażu konstrukcji.
    * 1. Konstrukcje żelbetowe
46. Konstrukcje żelbetowe mają być zaprojektowane na podstawie norm europejskich (EUROKODY). W konstrukcjach budowlanych, jako najniższa klasa betonu może być użyty beton klasy C25/30.
47. Konstrukcje żelbetowe mają być wykonane i odbierane na podstawie opracowania Instytutu Techniki Budowlanej „Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych” (WTWiORB):
48. zeszyt nr 415 Zbrojenie konstrukcji żelbetowych,
49. zeszyt nr 431 Konstrukcje betonowe i żelbetowe.
50. Podstawowym rodzajem konstrukcji żelbetowej jest wykonanie jej, jako monolitycznej.
51. Elementy prefabrykowane mogą być zastosowane w przypadkach elementów drugorzędnych, przeznaczonych do okresowego demontażu, na przykład płyty przykrywające kanały, komory.
52. Powierzchnie elementów wylewanych z betonu mają być jednolite, gładkie i bez nadmiernych przebarwień (dotyczy w szczególności wszystkich niezakrytych powierzchni betonowych),
53. Wszystkie widoczne krawędzie betonu mają być wykonane ze skosem 2x2 cm.
54. Beton elementów narażonych na działanie czynników atmosferycznych ma charakteryzować się odpowiednią mrozoodpornością, a w przypadku elementów narażonych na stały kontakt z wodą, wodoszczelnością. Powierzchnie betonu narażonego na działanie korozyjne czynników chemicznych mają być pokryte powłokami chemoodpornymi. Powierzchnie betonu, które pozostaną trwale nieosłonięte i wyeksponowane na widok, na przykład ściany ogniowe mają mieć jednolitą strukturę.
55. Konstrukcje mają być wyposażone w repery zainstalowane w dolnej części słupów, umożliwiające pomiar osiadania konstrukcji. Repery mają być zabezpieczone przed uszkodzeniem w trakcie budowy i eksploatacji obiektu. Ilość i rozmieszczenia reperów będzie uzgodniona z Zamawiającym.
    * 1. Konstrukcje podziemne – tunele, kanały, komory
56. Konstrukcje podziemne, tunele i kanały muszą być wykonywane, jako żelbetowe.
57. Powierzchnie konstrukcji stykających się bezpośrednio z gruntem mają posiadać izolację przeciwwilgociową, a w przypadku narażenia na bezpośrednie działanie wody izolację przeciwwodną, z warstwą zabezpieczającą przed uszkodzeniem.
58. Elementy konstrukcji narażone na zawilgocenie i działanie temperatur ujemnych mają charakteryzować się wysoką mrozoodpornością.
59. W przypadku konieczności zapewnienia dodatnich temperatur w pomieszczeniu należy zapewnić odpowiednią izolacyjność termiczna ścian i stropów.
60. dla kanałów, tuneli, komór mają zostać wyznaczone miejsca zejścia, wyposażone w klatki schodowe. Ilość miejsc zejścia, ma być uzgodniona z Zamawiającym, jednocześnie nie może być mniejsza niż dwa na kanał, tunel, komorę.   
    * 1. Przegrody budowlane

Przegrody budowlane, stropy, ściany i dachy mają zapewniać ochronę przed wpływem warunków atmosferycznych, mają posiadać wymaganą izolacyjność cieplną i akustyczną a także stanowić oddzielenie przeciwpożarowe (tam gdzie jest to wymagane). Przegrody budowlane mają być wykonane z materiałów niepalnych.

**Dachy**

1. Dach w nowoprojektowanym budynku będzie wyposażony w instalację odprowadzania wody deszczowej do kanalizacji deszczowej. Przy odprowadzaniu wody opadowej z dachu do wnętrza budynku wpust dachowy ma być ogrzewany.
2. W przypadku zainstalowania na dachu urządzeń i instalacji, muszą być do nich wykonane dojścia:
3. w postaci pomostów stalowych pokrytych kratkami pomostowymi, tam gdzie czynności obsługowe są wykonywane okresowo bądź wymagają użycia narzędzi,
4. poprzez wyznaczenie tras komunikacyjnych zabezpieczonych dodatkową warstwą papy termozgrzewalnej dla pozostałych urządzeń i instalacji, w kolorze żółtym.
5. Ma być zapewniony łatwy i bezpieczny dostęp do dachów wszystkich obiektów poprzez wyjście na dach z wewnętrznej klatki schodowej, ewentualnie za pomocą zewnętrznej drabiny, trwale umocowanej do konstrukcji obiektu z zachowaniem odpowiednich przepisów bhp. Na wszystkich dachach stosować systemy asekuracji.
6. Dostęp do wszystkich dachów budynków ma spełniać wymagania rozdziału 9 działu III Rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.
7. Dojścia do pomostów obsługi armatur na estakadach mają być zapewnione poprzez klatki schodowe.
8. Tam, gdzie wymagają tego urządzenia technologiczne lub okresowa konserwacja dachu lub elewacji na etapie eksploatacji, mają być zainstalowane systemy zabezpieczające przed upadkiem z wysokości oraz belki do podwieszenia wózka remontowego, umożliwiające wykonywanie bezpiecznej pracy na wysokości.

**Ściany wewnętrzne**

1. Ściany wewnętrzne mają być wykonane, jako murowane, lub żelbetowe. Ściany mają zapewniać odpowiednią izolacyjność akustyczną oraz charakteryzować się wymaganą odpornością ogniową, w przypadku, gdy stanowią one oddzielenie pożarowe.

**Stropy**

1. Stropy w pomieszczeniach technologicznych wykonane będą, jako monolityczne żelbetowe. W przypadku zastosowania płyty stropowej żelbetowej opartej na belkach stalowych mają być zastosowane pręty spawane do belki, wpuszczone w płytę stropową. Stropy narażone na zalanie wodą mają posiadać instalację umożliwiającą odprowadzenie wody. Wykonanie tych stropów ma zabezpieczać przed przedostawaniem się wody do pomieszczeń położonych poniżej, a powierzchnia stropów ma być ukształtowana ze spadkami do kratek wpustowych.
2. Stropy na poziomach technologicznych mają być ażurowe, wykonane z ocynkowanych kratek pomostowych typu Mostostal lub równoważne. Do mocowania kratek podestowych do konstrukcji nośnej stropu mają być zastosowane łączniki typu Hilti lub równoważne.
3. Wszystkie przejścia technologiczne przez stropy oraz krawędzie stropów mają być wyposażone w bortnice. W przypadku stropów i podestów ażurowych wszystkie przejścia instalacji technologicznych przez kratki stropowe oraz kratki ułożone wokół elementów konstrukcyjnych wyposażone będą w kołnierze z blachy. Posadzki na stropach żelbetowych i posadzki na gruncie mają być wykonane, jako betonowe.
4. Dla posadzek dróg i pomieszczeń obciążonych ruchem ciężkim ma być zastosowane zbrojenie rozproszone. Powierzchnia posadzek ma być utwardzona poprzez zatarcie mieszankami twardych kruszyw, cementów wysokosprawnych i dodatków modyfikujących tworząc gładką, twardą i odporną na ścieranie warstwę.
5. Wykonawca musi dostosować nośność stropów i pomostów do ich przeznaczenia i funkcji, z wydzieleniem odpowiednich pól odkładczych, montażowych i pasm transportowych. Pola odkładcze i transportowe mają mieć trwałe oznakowanie ich granic i dopuszczalnej nośności.
   * 1. Transport i komunikacja w obiektach
6. Układ dróg komunikacyjnych wewnątrz obiektów budowlanych ma umożliwiać transport elementów wyposażenia technologicznego w trakcie eksploatacji i na potrzeby remontów. Układ dróg komunikacyjnych obejmować będzie wszystkie drogi transportowe, pomosty, schody, drabiny, dźwigi towarowe potrzebne do celów komunikacyjnych, ewakuacyjnych, obsługi urządzeń i naprawczych oraz dostępu do punktów pomiarowych. Konstrukcja, wymiary oraz rozplanowanie dróg, pomostów, schodów, drabin i balustrad ma odpowiadać wymaganiom zawartym w obowiązujących przepisach bhp i ppoż.
7. Komunikacja pionowa musi odbywać się za pomocą klatek schodowych. Nie dopuszcza się stosowanie drabin jako ciągów komunikacyjnych.
8. Stalowe stopnie schodów muszą być wykonane z ocynkowanych kratek z zabezpieczeniami antypoślizgowymi.
9. Schody, tam gdzie wymagana jest odporność pożarowa, mają być wykonane, jako żelbetowe.
10. Pomosty obsługi, dojścia do urządzeń wykonane będą, jako stalowe. Pomosty obsługi i dojścia do urządzeń znajdujące się na zewnątrz budynków mają posiadać pokrycie ażurowe, na których nie będzie gromadził się śnieg. Stopnie wykonane z kratek pomostowych.
11. Powierzchnie komunikacyjne mają posiadać wykończenie niestwarzające niebezpieczeństwa poślizgu.
12. Wymiary dróg komunikacyjnych, szerokość biegów schodowych i spoczników, wymiary stopni, oraz ukształtowanie i wymiary balustrad mają odpowiadać obowiązującym w Polsce przepisom techniczno-budowlanym oraz mają być dostosowane do wymogów transportu wewnętrznego w trakcie eksploatacji.
13. Drogi komunikacyjne w obiektach zostaną oznakowane zgodnie z standardami obowiązującymi na obiektach Zamawiającego.
    * 1. Ślusarka
14. Bramy należy zabezpieczyć przed samo zamknięciem. Dodatkowo bramy będą w wykonaniu z drzwiami przejściowymi oraz będą miały zapewnioną możliwość ręcznego otwierania i zamykania.
15. Ślusarka okienna stosowana w obiektach będzie wykonana z profili aluminiowych. Dla zastosowanych przeszkleń muszą zostać spełnione wymagania termiczne i tłumienia akustycznego.
16. Ślusarka drzwiowa stosowana w przegrodach zewnętrznych oraz do pomieszczeń technicznych będzie wykonana z profili stalowych, malowanych proszkowo, przystosowane do instalacji systemu kontroli dostępu. Drzwi zewnętrzne oraz niezbędne drzwi komunikacji wewnętrznej będą wyposażone w samozamykacze i odbojnice. Drzwi usytuowane na drogach ewakuacyjnych będą wyposażone dodatkowo w zamki antypaniczne.
17. System zamków drzwiowych będzie zgodny z systemem uzgodnionym z Zamawiającym,
18. Drzwi objęte systemem SKD będą fabrycznie wyposażone w niezbędne elementy tego systemu.

## 4.4. Drogi, place i chodniki

## 4.4.1. Drogi zakładowe

Droga pożarowa na terenie placów wysokiego składowania będzie połączona   
z istniejącymi drogami w sposób zapewniający sprawną komunikację.

Projektowana droga pożarowa będzie dostosowana do maksymalnych obciążeń, które mogą wystąpić w trakcie realizacji Przedmiotu Kontraktu i późniejszej eksploatacji. Będzie ona spełniać następujące założenia:

1. nawierzchnia z płyt betonowych pełnych, betonu asfaltowego lub betonu cementowego,
2. obrzeża z betonowych krawężników,
3. skrajnia wysokościowa przejazdów drogowych 4,5 m,
4. szerokość min. 4,0 m, muszą być spełnione wymagania dojazdu i transportu oraz oznakowania jak dla dróg pożarowych,
5. konstrukcja drogi ma być dostosowana do obciążeń i intensywności ruchu pojazdów obsługi placów wysokiego składowania, a także sprzętu montażowego oraz wozów PSP,
6. kategoria ruchu KR3,
7. woda opadowa z dróg będzie odprowadzana do istniejącej kanalizacji ogólnospławnej,
8. promienie łuków drogowych będą umożliwiać przejazd samochodów dostarczających elementy związane z budową i eksploatacją oraz spełniać przepisy dotyczące dróg pożarowych (Dziennik Ustaw Nr 124).

W miejscu krzyżowania się dróg kołowych z torami kolejowymi, jeżeli takie wystąpią, należy wykonać przejazdy przez tory z zastosowaniem płyt przejazdowych. Przejazdy będą odpowiednio oznakowane i wyposażone w sygnalizację ostrzegającą o ruchu pociągów.

Odcinki dróg, place bądź fragmenty placów, na których może nastąpić zanieczyszczenie (np. wyciek substancji ropopochodnych) należy wyposażyć w nawierzchnie odporne na te zanieczyszczenia i zastosować wydzieloną kanalizację dla tego obszaru z systemem wychwytywania tych zanieczyszczeń (separatory, osadniki itp.). Wszystkie wydzielone systemy kanalizacji będą włączone do kanalizacji deszczowej zakładu poprzez separator substancji ropopochodnych dobrany do wielkości spływu z przedmiotowej kanalizacji deszczowej.

Drogi, o ile niezbędne, wyposażone będą m.in. w:

1. instalację kanalizacji deszczowej,
2. oświetlenie dróg i placów, które będzie usytuowane na takiej wysokości, aby nie powodowało olśnienia prowadzących pojazdy,
3. oznakowanie pionowe i poziome wykonane zgodnie z przepisami zawartymi   
   w Kodeksie Drogowym oraz w uzgodnieniu z Zamawiającym.

**4.4.2. Chodniki**

1. Chodniki mają zapewniać dojście do budynków, miejsc obsługi instalacji i urządzeń oraz wszelkich miejsc pobytu stałego lub czasowego ludzi.
2. Szerokość chodników będzie wynosić co najmniej 1,00 m.
3. Nawierzchnia chodników będzie wykonana z kostki betonowej/płyty betonowe, odpornej na sporadyczny ruch pojazdów.
4. Należy przewidzieć utwardzenie wokół budynków z prefabrykowanych elementów betonowych lub wykonać opaskę żwirową wokół budynku zapewniającą drenowanie wody przy budynku.

**4.4.3. Zieleń**

1. Na niezabudowanych terenach po zakończeniu robót budowlanych należy przeprowadzić prace rekultywacyjne: usunąć odpady pobudowlane, ułożyć warstwę ziemi urodzajnej   
   o grubości minimum 15 cm i obsiać trawą.
2. Ostateczne uzgodnienia dotyczące makro i mikro niwelacji zawierające również informacje o zieleni zastaną doprecyzowane i uzgodnione z Zamawiającym.

## Zakres zewnętrznych sieci sanitarnych oraz wewnętrznych instalacji sanitarnych kanalizacyjnych i HVAC

W zakresie Przedmiotu Umowy znajdują się kompletne sieci zewnętrzne sanitarne oraz wewnętrzne instalacje sanitarne (kanalizacyjne oraz HVAC). Przedmiot Zamówienia obejmuje: wykonanie dokumentacji projektowej, dostawę, montaż i rozruch, oraz wszelkie roboty związane z zapewnieniem właściwej pracy instalacji i sieci sanitarnych.

Budynki będą wyposażone w niezbędne, kompletne instalacje sanitarne: kanalizacyjne, ogrzewania, wentylacji, w tym wentylacji mechanicznej i klimatyzacji. Instalacje będą znajdowały się w projektowanych budynkach i będą zapewniać wymagane przepisami warunki pracy ludzi oraz warunki właściwej eksploatacji urządzeń, zachowanie czystości oraz wymagany prawem poziom ochrony przeciwpożarowej.

Instalacje i sieci należy zaprojektować i wykonać zgodnie z obowiązującymi w Polsce przepisami i obligatoryjnymi normami, w sposób zapewniający uzyskanie pozwolenia na użytkowanie i możliwość optymalnej eksploatacji zgodnie z prawem.

Wykonawca ponosi pełną odpowiedzialność za dostarczenie, instalację i uruchomienie kompletnych instalacji i urządzeń umożliwiających właściwą pracę i eksploatację Przedmiotu Zamówienia.

Wykonawca zaprojektuje i wykona wewnętrzne instalacje kanalizacyjne, ogrzewania, wentylacji oraz klimatyzacji w budynkach, wymagane do zaprojektowania i wykonania w ramach technologii Wykonawcy, umożlwiające optymalną pracę i eksploatację wybudowanej instalacji w ramach Przedmiotu Zamówienia. Uwzględniając przy powyższym założeniu obowiązujące przepisy prawe i normy oraz wydane opinie i uzgodnienia, w tym m.in.: DUŚ oraz pozwolenia wodnoprawne.

Wykonawca zaprojektuje i wykona zewnętrzne sieci sanitarne wymagane do zaprojektowania i wykonania w ramach technologii Wykonawcy, umożlwiających optymalną pracę instalacji wybudowanej w ramach Przedmiotu Zamówienia. Uwzględniając przy powyższym założeniu obowiązujące przepisy prawe i normy oraz wydane opinie i uzgodnienia, w tym m.in.: DUŚ oraz pozwolenia wodnoprawne.

Wykonawca w ramach zadania zaprojektowanie i wykonanie niezbędnych sieci i instalacji wewnętrznych oraz zewnętrznych dla prawidłowego funkcjonowania obiektów realizowanych w ramach Etapu I zaprojektuje sieci i instalacje uwzględniając niezbędne instalacje w bilansie kolejnego etapu, tj. dla Etapu II.

Instalacje należy wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami, aktualnymi wydaniami Polskich Norm wprowadzonych do obowiązkowego stosowania, warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót, przepisami BHP oraz zgodnie ze sztuką budowlaną.

Obowiązkiem Wykonawcy jest dostarczenie wymaganych, aktualnych certyfikatów zgodności i  atestów, aprobat technicznych, świadectw dopuszczenia wszystkich zastosowanych materiałów i urządzeń.

Wszystkie zmiany parametrów urządzeń i materiałów, przyjętych w odniesieniu do dokumentacji będącej podstawą realizacji zadania wymagają zatwierdzenia przez Zamawiającego i projektanta. Elementy, których typ lub producent nie zostały określone muszą odpowiadać aktualnym przepisom, spełniać obowiązujące wymagania oraz gwarantować uzyskanie zakładanych parametrów pracy instalacji.

Jakość i parametry wód opadowo-roztopowych oraz ścieków nie mogą być gorsze niż określone w obowiązujących przepisach i pozwoleniu zintegrowanym oraz pozwoleniu wodnoprawnym.

Parametry wód opadowo-roztopowych oraz ścieków oczyszczonych odprowadzanych do rzeki muszą odpowiadać wymaganiom zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 12 lipca 2019 r. w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego oraz warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu do wód lub do ziemi ścieków, a także przy odprowadzaniu wód opadowych lub roztopowych do wód lub do urządzeń wodnych (Dz.U.2019 poz. 1311 z późn. zm.).

Jak wynika z założeń DUŚ planowana inwestycja nie spowoduje zmian w aktualnie prowadzonej gospodarce wodno-ściekowej. Istniejący Zakład zaopatrywany jest w wodę z: rzeki Wschodniej za pomocą ujęcia brzegowego i infiltracyjnego, rzeki Wisły za pośrednictwem dwóch ujęć brzegowych oraz ujęcia wód podziemnych Tursko Małe Kolonia. Pobór wody następuje w oparciu o posiadane przez Enea Elektrownia Połaniec S.A. pozwolenia wodnoprawne. Z uwagi na charakter inwestycji nie przewiduje się poboru dodatkowej ilości wody zarówno na cele bytowe jak i technologiczne.

W wyniku prowadzonej obecnie działalności Enea Elektrowni Połaniec S.A. powstające ścieki trafiają do rozdzielczej sieci kanalizacji tj. do kanalizacji sanitarnej, burzowej oraz przemysłowej.

W wyniku realizacji planowanego przedsięwzięcia wody pochodzące z dachów planowanych wiat będą kierowane za pośrednictwem nowo wykonanych odcinków sieci kanalizacyjnych do istniejącej kanalizacji zakładowej, a następnie odprowadzane do kanału zrzutowego wód pochłodniczych. Nie przewiduje się powstawania dodatkowych ilości ścieków przemysłowych.

W ramach realizacji Zadania Wykonawca dokona identyfikacji kolizji podziemnych, przebudowy bądź wyłączenia z użytkowania, po uzgodnieniu ww. z Zamawiającym.

Wykonawca w ramach realizacji zadania dokona likwidacji kanalizacji deszczowej DN200 będącej w kolizji z projektowanymi wiatami w części południowej.

W ramach realizacji Wykonawca wykona przebudowę kanalizacji deszczowej DN600 i DN300 zlokalizowanej wzdłuż zachodniej strony wiaty PWSZ1.

Projektowane i realizowane przez Wykonawcę budynki i pomieszczenia będą wyposażone w instalacje wymagane Prawem Budowlanym i obowiązującymi przepisami budowlanymi oraz w inne instalacje, niezbędne dla eksploatacji zgodnie z ich przeznaczeniem, w zakresie instalacji sanitarnych:

1. wentylację,
2. ogrzewanie, jeżeli nie wymieniono inaczej, jeżeli jest wymagane będzie to ogrzewanie elektryczne,
3. kanalizację deszczową podłączoną do sieci kanalizacji deszczowych,
4. instalacje ppoż.

Wszelkie prace związane z budową, przebudową i rozbudową oraz przełączenia nowych instalacji z istniejącymi należy prowadzić w sposób nie zakłócający pracy zakładu. W ramach robót budowlanych Wykonawcy jest wykonanie robót budowlano-montażowych - w zakres prac Wykonawcy wchodzą w szczególności:

1. inwentaryzacja (w niezbędnym do realizacji zadania zakresie) i komisyjne przejęcie wszelkich istniejących składowych instalacji wchodzących w zakres robót,
2. dostawa na miejsce wbudowania wszelkich materiałów i urządzeń, niezbędnych do wykonania instalacji oraz przeprowadzenia niezbędnych prac towarzyszących – w tym dostawa materiałów eksploatacyjnych potrzebnych do rozruchu (w razie potrzeby zapewnienie magazynowania potrzebnych materiałów),
3. demontaże instalacji lub ich części zgodnie z przyjętym zakresem robót lub wynikające z ogólnych warunków możliwości przeprowadzenia robót,
4. wewnętrzny transport materiałów i armatury przy zastosowaniu właściwych środków transportu i sprzętu z magazynu przy-obiektowego do strefy roboczej,
5. odpowiednie zabezpieczenie miejsca robót,
6. kontrola istniejących rzędnych wysokościowych oraz kontrola wymiarów podawanych w dokumentacji z wymiarami występującymi w naturze,
7. montaż wszystkich materiałów i urządzeń wynikających z zakresu zadań oraz montaż tych części systemów, które zgodnie z technologią prac musiały ulec czasowemu demontażowi (elementy przeznaczone do ponownego montażu należy przechowywać w odpowiednio zabezpieczonym magazynie) zgodnie z DTR tychże elementów,
8. wykonanie wykopów, podsypek, obsypek i zasypek, oraz wszelkich innych niezbędnych prac ziemnych dla rurociągów prowadzonych w gruncie,
9. montaż rur, kształtek, urządzeń, grzejników, anemostatów, central wentylacyjnych, aspiracji, studni kanalizacyjnych, przepompowni, separatorów i armatury,
10. wykonanie przewodów ochronnych na rurociągach przy przejściach pod drogami i torami kolejowymi (jeśli występują takie przypadki),
11. montaż urządzeń do lokalnego podczyszczania ścieków tj. osadniki, separatory substancji ropopochodnych, neutralizatory itp.
12. wykonanie izolacji termicznej w przypadku nie zachowania wymaganej głębokości przemarzania gruntu dla prowadzenia instalacji,
13. oznaczenie w sposób trwały usytuowania zabudowanej armatury odpowiednimi tabliczkami informacyjnymi;
14. montaż i demontaż sprzętu pomocniczego stosowanego przy wykonywaniu robót oraz ustawienie, przestawienie, przenoszenie i rozebranie niezbędnych rusztowań przenośnych, umożliwiających wykonanie robót,
15. wykonanie płukania rurociągów wraz z udokumentowaniem wykonania – jeśli będzie to konieczne w przypadku niepożądanych zanieczyszczeń,
16. przeprowadzenie wymaganych prób instalacji (próby szczelności) wraz z udokumentowaniem ich wyników (protokoły odbiorów, wpisy do dziennika budowy),
17. wykonanie monitoringu wizyjnego kanałów, po wybudowaniu sieci i przyłączy kanalizacyjnych, realizowanych w ramach przedmiotu realizacji potwierdzonego nagraniem, profilami z wydruku monitoringu ze spadkami i długościami monitorowanych przewodów dla wszystkich instalacji kanalizacyjnych
18. oraz wszelkich innych prac niezbędnych do prawidłowego i kompleksowego wykonania, odbioru i późniejszej eksploatacji instalacji.
    * 1. Instalacja ogrzewanie, wentylacja i klimatyzacja
         1. Instalacja ogrzewania:
19. Wszystkie obiekty zrealizowane w ramach niniejszego Przedmiotu Umowy zostaną wyposażone w ogrzewanie. Instalacje ogrzewania będą zapewniały utrzymanie w pomieszczeniach założonych temperatur, zgodnych z obowiązującymi przepisami oraz wymaganiami technologicznym. Jeżeli ze względów technologicznych nie jest wymagane ogrzewanie wówczas obiekt nie będzie wyposażony w ww. instalację.
20. Wykonawca opracuje, dokona obliczeń i wykona wszystkie instalacje grzewcze zgodnie z określonym zakresem robót w celu uzyskania kompletnych i w pełni funkcjonalnych instalacji dla wszystkich obszarów wymienionych w ramach przedmiotu Umowy. Instalacje ogrzewania powinny obejmować wszystkie materiały i instalacje opisane w niniejszym dokumencie oraz w stosownych specyfikacjach technicznych. Wykonawca odpowiada za kompletne wykonanie zakresu realizacji inwestycji zgodnie z PFU.
21. Jeżeli nie określono inaczej, pomieszczenia wyposażone zostaną w ogrzewanie elektryczne, wyposażenie w grzejniki z termostatem nastawczym.
22. Zewnętrzne warunki obliczeniowe do uwzględnienia przez Wykonawcę, zgodnie z usytuowaniem projektowanych obiektów to temperatura obliczeniowa zewnętrzna: (-20)°C – strefa klimatyczna III wg PN-EN12831.
23. Temperatura obliczeniowa powietrza zewnętrznego dla okresu letniego zgodnie: zgodnie z wg PN-B-03420.
24. Wszystkie zastosowane przez Wykonawcę materiały muszą posiadać zaświadczenia o zgodności z Polską Normą oraz atesty i dopuszczenia do stosowania w budownictwie.
25. Temperatury obliczeniowe wewnętrzne w ogrzewanych pomieszczeniach należy przyjąć zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. 2002.75.690 wraz z późniejszymi zmianami) oraz reżimem technologicznym poszczególnych obiektów, pomieszczeń.
26. Ogrzewanie pomieszczeń, jeżeli nie określono szczegółowych wymagań, będzie umożliwiało utrzymywanie założonych temperatur w pomieszczeniach, zgodnych z wymogami obowiązujących przepisów. Wykonawca dobierze temperatury zgodnie z obowiązującymi przepisami w oparciu o wymogi reżimu technologicznego Wykonawcy.
    * + 1. Instalacja wentylacji i klimatyzacja

W zakresie przedmiotu zadania znajdują się kompletne instalacje wentylacji, klimatyzacji, odpylania dla przedmiotu Umowy.

Instalacje wentylacji, klimatyzacji i oddymiania (jeżeli wystąpią) należy zaprojektować i wykonać zgodnie z obowiązującymi w Polsce przepisami i normami, w sposób zapewniający uzyskanie pozwolenia na użytkowanie i możliwość prawidłowej eksploatacji zgodnie z prawem.

Projektowane budynki i obiekty budowlane, w zależności od ich przeznaczenia i technologii, należy wyposażyć w następujące instalacje wentylacji i klimatyzacji, oddymiania:

1. instalację wentylacji naturalnej,
2. instalację wentylacji mechanicznej,
3. instalację wentylacji awaryjnej,
4. instalację klimatyzacji,
5. instalację oddymiania (jeżeli wymagane).

Zadaniem układów wentylacyjnych i klimatyzacyjnych ma być odprowadzanie zysków ciepła, dostarczenie wymaganych ilości powietrza na potrzeby technologiczne, wymiany powietrza, utrzymanie nadciśnienia lub podciśnienia, doprowadzenie wymaganych higienicznie ilości powietrza świeżego, podgrzewanie, nawilżanie, osuszanie lub chłodzenie powietrza w pomieszczeniach, w których jest to wymagane.

Wentylację mechaniczną lub grawitacyjną należy zapewnić w wszystkich obiektach kubaturowych i pomieszczeniach, w tunelach, w komorach oraz w innych wydzielonych przestrzeniach, w których ze względów zdrowotnych, technologicznych lub bezpieczeństwa konieczne jest zapewnienie wymiany powietrza.

Instalacje klimatyzacji należy stosować w pomieszczeniach w których odprowadzenie zysków ciepła oraz zapewnienie wymaganych i stabilnych warunków środowiskowych dla pracy obsługi i urządzeń technologicznych będzie niemożliwe poprzez zastosowanie instalacji wentylacji mechanicznej. Instalacje klimatyzacji należy zapewnić w wszystkich pomieszczeniach AKPiA, w pomieszczeniach ruchu elektrycznego (z wyjątkiem kablowni i komór transformatorów), oraz w pomieszczeniach o charakterze biurowym i inżynierskich. W pomieszczeniach AKPIA oraz ruchu elektrycznego układy klimatyzacyjne wykonać w układzie pełnej redundancji (2x100%) wraz z wyprowadzeniem niezależnych sygnałów pomiaru temperatury pomieszczeń do systemu DCS oraz wizualizacji stanów pracy poszczególnych jednostek klimatyzacyjnych i wentylacyjnych. Założeniem jest, iż zastosowana wentylacja powinna zapewniać nadciśnienie w pomieszczeniach wentylowanych. W układach wentylacji zastosować wymienne układy filtracyjne.

W pomieszczeniach zagrożonych wydzielaniem się substancji szkodliwej dla zdrowia bądź substancji palnej, w ilościach mogących stworzyć zagrożenie wybuchem, należy stosować dodatkową, wentylację awaryjną, uruchamianą automatycznie oraz ręcznie zarówno od wewnątrz, jak i zewnątrz pomieszczenia.

Wszędzie, gdzie jest to wymagane ze względów pożarowych należy zastosować instalacje oddymiania.

* + - * 1. Przewody

Do transportu powietrza bez agresywnych zanieczyszczeń chemicznych należy stosować przewody wentylacyjne okrągłe (spiro) lub prostokątne z blachy stalowej ocynkowanej. Przewody powinny mieć klasę szczelności odpowiednią do ich przeznaczeniu. Podwieszenia kanałów wykonać jako systemowe.

Przewody wentylacyjne i klimatyzacyjne, samodzielne lub obudowane, prowadzone przez jedną strefę pożarową, której nie obsługują, powinny mieć klasę odporności ogniowej wymaganą dla elementów oddzielenia przeciwpożarowego tych stref pożarowych z uwagi na szczelność ogniową, izolacyjność ogniową i dymoszczelność (E I S) lub powinny być wyposażone w przeciwpożarowe klapy odcinające. Kanały i przewody będą wykonywane z materiałów niepalnych z zachowaniem odporności ogniowej zgodnie z właściwymi przepisami ppoż.

Przewody wentylacyjne powinny być izolowane termicznie i/lub przeciwwilgociowo, jeżeli prowadzone są w przestrzeniach, w których może następować niepożądana zmiana temperatury transportowanego powietrza lub wykroplenie pary wodnej.

Przewody powinny być wyposażone w otwory rewizyjne umożliwiające oczyszczenie ich wnętrza na każdym odcinku instalacji. Wykończenie wnętrza kanałów będzie trwałe i łatwe do czyszczenia. Elementy stalowych kanałów wentylacyjnych będą ocynkowane;

Prędkość powietrza w przewodach wentylacyjnych oraz ich konstrukcja i kształt mają być zaprojektowane w sposób minimalizujący generowanie przez układ nadmiernego hałasu.

* + - * 1. Centrale wentylacyjne i klimatyzacyjne

Centrale wentylacyjne i klimatyzacyjne powinny mieć budowę sekcyjną, ułatwiającą montaż i serwis urządzeń. Dopuszcza się stosowanie kompaktowych central np. podwieszanych, do obsługi pojedynczych pomieszczeń technologicznych i niewielkich układów wentylacyjnych.

Techniczne wyposażenia central wentylacyjnych i klimatyzacyjnych dla przewidywanych procesów obróbki i uzdatniania powietrza (jeśli będą wymagane dla danego układu):

Sekcja odzysku ciepła:

* 1. wymiennik ciepła o sprawności temperaturowej min. 85%,

Sekcja mieszania:

* 1. wyposażona w przepustnice regulacyjne z siłownikami,

Sekcja filtracji wstępnej

* 1. Klasa filtra G4

Sekcja filtracji wtórnej

* 1. Klasa filtra F5 (dla pomieszczeń technologicznych)
  2. klasa filtra F7 (dla pomieszczeń przeznaczonych na pobyt ludzi),

Sekcja nagrzewnicy wodnej

* 1. dostosowana do parametrów czynnika grzewczego,
  2. wyposażona w układ przeciwzamrożeniowy,

Sekcja nagrzewnicy elektrycznej

* 1. wyposażenie w zabezpieczenie przed przegrzaniem,

Sekcja chłodzenia

Sekcja osuszania

* 1. dostosowana do parametrów powietrza nawiewanego,

Sekcja wentylatora

* 1. przemiennik częstotliwości do regulacji prędkości obrotowej wentylatora,
  2. stopień ochrony silnika minimum IP 54,

Sekcje tłumienia

* 1. wielkość wytłumienia dostosowana do wymogów akustycznych środowiskowych wewnętrznych i zewnętrznych.

zabezpieczenie antykorozyjne

* 1. dostosowane do warunków lokalizacji centrali (pomieszczenie / na zewnątrz obiektu).
     + - 1. Szafy klimatyzacyjne

Szafy klimatyzacyjne, klimatyzatory oraz agregaty skraplające powinny być dostarczone, jako urządzenia kompaktowe zestawione fabrycznie, posiadające wbudowany system automatyki.

Szafa klimatyzacyjna powinna być wyposażona w:

1. Układ chłodniczy z wymiennikiem ciepła,
2. Możliwość zdalnego wyłączenia szafy przez system Ppoż,
3. Automatyczny restart po zaniku i powrocie zasilania,
4. Adapter do wpięcia do centralnego systemu sterowania i monitoringu systemu HVAC.
   * + - 1. Klimatyzatory, agregaty skraplające

Urządzenia klimatyzacyjne powinny charakteryzować się wysoką klasą efektywności energetycznej (SEER 6,0; SCOP 4,2). Zakres pracy dla chłodzenia nie gorszy niż -10÷52oC, a dla grzania nie gorzej niż 30÷15,5oC.

* + - * 1. Wentylatory

1. Wymagany regulator do regulacji prędkości obrotowej wentylatora z silnikiem zasilanym prądem jednofazowym lub z silnikiem typu EC.
2. Wymagany przemiennik częstotliwości do regulacji prędkości obrotowej wentylatora z silnikiem zasilanym prądem trójfazowym.
3. Wymagany wyłącznik remontowy z możliwością zabezpieczenia przed włączeniem przez osoby niepowołane.
4. Podłączenie wentylatorów z przewodami wentylacyjnymi zostanie wykonane przy użyciu łączników elastycznych.
5. Klasa ochrony silnika dostosowana do środowiska zabudowy.
   * + - 1. Czerpnie i wyrzutnie powietrza

Elementy zwieńczające systemy wentylacji na ścianach budynku powinny być wkomponowane w elewacje obiektów i skoordynowane z projektem architektoniczno-budowlanym.

Konstrukcja czerpni powietrza ma ograniczać możliwość przedostawania się zanieczyszczeń do instalacji wentylacji oraz w miarę możliwości stanowić element wytłumiający hałas. Konstrukcja czerpni i wyrzutni powinna zabezpieczać instalacje wentylacyjne przed wpływem warunków atmosferycznych np. przez zastosowanie żaluzji, daszków ochronnych itp. Otwory wlotowe czerpni i wylotowe wyrzutni powinny być zabezpieczone przed przedostawaniem się drobnych gryzoni, ptaków, liści itp.

* + - * 1. Przeciwpożarowe klapy odcinające wentylacji ogólnej i pożarowej

Przewody wentylacyjne i klimatyzacyjne w miejscu przejścia przez elementy oddzielenia przeciwpożarowego powinny być wyposażone w przeciwpożarowe klapy odcinające o klasie odporności ogniowej równej klasie odporności ogniowej elementu oddzielenia przeciwpożarowego z uwagi na szczelność ogniową, izolacyjność ogniową i dymoszczelność (E I S).

W strefach pożarowych, w których będzie zastosowana instalacja sygnalizacyjno-alarmowa, przeciwpożarowe klapy odcinające powinny być uruchamiane przez tę instalację.

* + - * 1. Dachowe klapy dymowe

Klapy dymowe w grawitacyjnej wentylacji oddymiającej powinny być otwierane automatycznie, nie dopuszcza się klap otwieranych wyłącznie w sposób ręczny.

* + - * 1. Sterowanie i automatyka

Wszystkie centrale wentylacyjne powinny być wyposażone przez dostawców tych urządzeń w kompletną niezbędną do ich pracy aparaturę obiektową (elementy automatyki) obejmującą:

1. szafy (centralki) zasilająco-sterujące oraz okablowanie pomiędzy szafami zasilająco-sterującymi a centralami;
2. presostaty wentylatorów;
3. presostaty filtrów;
4. termostaty przeciwzamrożeniowe;
5. siłowniki przepustnic;
6. kanałowe czujniki temperatury;
7. zawory regulacyjne nagrzewnic;
8. pompki obiegowe;
9. zawory regulacyjne chłodnic;
10. falowniki;
11. kompletne wewnętrzne okablowanie, z skrzynką podłączeniową i wyłącznikiem serwisowym wentylatora.
12. Urządzenia HVAC należy wyposażyć w lokalne skrzynki zasilająco-sterujące.
13. Instalacja będzie wyposażona w sygnalizację informującą o zapełnieniu filtrów powietrza.
14. Układ automatyki będzie zapewniać sterowanie, zabezpieczenie i kontrolę pracy urządzeń HVAC oraz umożliwi komunikację z nadrzędnym układem monitoringu HVAC, układ automatyki należy zwizualizować na odrębnej masce w systemie DCS.
15. Wszystkie urządzenia wentylacyjne i klimatyzacyjne będą wyposażone we wbudowane systemy automatyki, które mają w sposób autonomiczny nadzorować ich pracę i posiadać możliwość sygnalizacji zdalnej dla minimum następujących sygnałów:
16. praca urządzenia;
17. gotowość elektryczna;
18. awaria centrali (sygnalizacja zbiorcza),
19. zadziałanie zabezpieczenia przeciw zamrożeniowego (o ile występuje),
20. zadziałanie zabezpieczenia przed przegrzaniem (o ile występuje).
21. Oprócz zdalnej sygnalizacji stanu pracy urządzenia wentylacyjne i klimatyzacyjne powinny mieć możliwość zdalnego załączania/ wyłączania. Sygnały te będą dostępne poprzez komunikację cyfrową i / lub jako sygnały binarne wg standardu uzgodnionego z Zamawiającym.
22. Lokalne i główne sterowniki PLC dostarczone osobno i zabudowane w szafach/skrzynka zasilająco-sterujących będą pochodziły od jednego producenta.
23. Szafy/skrzynki lokalnych sterowników HVAC powinny być zabudowane bezpośrednio na obiekcie,  
    w możliwie bliskim sąsiedztwie każdego z obsługiwanych urządzeń czy węzłów technologicznych wentylacji i posiadać zewnętrzny panel operatorski HMI (wielkość panelu uzależniona od ilości informacji niezbędnych do wizualizacji).
24. System sterowania instalacji HVAC będzie współpracować z instalacjami P.poż, detekcji gazu powodując, że w chwili wykrycia pożaru lub detekcji gazu nastąpi automatyczne zadziałanie systemu według określonego scenariusza pożarowego.
25. System sterowania HVAC będzie przekazywał do systemu DCS sygnały alarmowe awarii zbiorczej HVAC oraz alarmy przekroczeń temperatury w wybranych pomieszczeniach istotnych dla prawidłowego funkcjonowania obiektu.
    * + - 1. Zabezpieczenia antykorozyjne

Wszystkie dostarczane na miejsce montażu urządzenia i podzespoły powinny posiadać wykonane u wytwórcy zabezpieczenia antykorozyjne. Zabezpieczenie antykorozyjne wykonywanych instalacji należy do zakresu dostaw i robót Wykonawcy.

Dla kanałów wentylacyjnych transportujących powietrze bez wyrzutów agresywnych, jako podstawowe zabezpieczenie antykorozyjne należy uznać cynkowanie.

Dla przewodów wentylacyjnych transportujących powietrze potencjalnie agresywne należy stosować materiały dostosowane do rodzaju transportowanego medium. Instalacje przewodów wentylacyjnych obsługujące np. pom. akumulatorni lub pom. chemikaliów należy wykonać z blachy stalowej kwasoodpornej.

* + - * 1. Izolacja termiczna

Dla ograniczenia strat ciepła transportowanego w kanałach powietrza należy stosować izolację termiczną. W izolację termiczną powinny być wyposażone również te elementy urządzeń i kanały, na których powierzchni istniałoby niebezpieczeństwo wystąpienia temperatury poniżej punktu rosy.

Dla ogrzewania powietrznego należy wykonać izolację, która spełni wymagania izolacji cieplnej przewodów i komponentów zawarte w załączniku nr 2 pkt. 1.5 do Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. 2022 poz. 1225 wraz z późniejszymi zmianami).

* + - * 1. Izolacje akustyczne

Poziom hałasu od urządzeń wentylacyjnych nie może przekroczyć dopuszczalnych wartości w poszczególnych pomieszczeniach zgodnie z normą PN-87/B-02151/02 „Akustyka budowlana. Ochrona przed hałasem pomieszczeń w budynkach. Dopuszczalne wartości poziomu dźwięku w pomieszczeniach.”.

* + - * 1. Systemy mocowania instalacji i urządzeń

Mocowania rurociągów i urządzeń należą do zakresu robót Wykonawcy. System mocowania powinien zapewnić bezpieczeństwo użytkowania dla wszystkich warunków eksploatacyjnych i uwzględniać kompensację wydłużeń termicznych. Mocowania rurociągów i urządzeń należy stosować jako systemowe lub dostarczone z urządzeniem dostoswane do warunków montażu. Dla instalacji przewodowych i kanałowych zaleca się stosowanie unifikacji rozwiązań systemowych wg. technologii jednego dostawcy.

* + 1. Sieci i Instalacje wodne – instalacja ppoż

W skład instalacji wodnych będą wchodzić następujące układy:

Instalacja wody ppoż.

Wykonawca zapewni jednolity system rurociągów i armatury w całym zakresie dostawy. Zamawiający dopuszcza stosowanie wyłącznie materiałów pełnowartościowych w I-szym gatunku. Jakość materiałów zostanie udokumentowana odpowiednimi atestami, świadectwami jakości, dopuszczeniami. Szczegółowy opis instalacji wody ppoż został opisany w punkcie dot. instalacji ppoż, w zakresie niniejszego opracowania.

W ramach zadania Wykonawcy jest zaprojektowanie i wykonanie wszystkich niezbędnych instalacji zabezpieczających obiekty powstałe w ramach zadania w instalacje przeciwpożarowe w oparciu o obowiązujące przepisy.

Instalacje i sieci wodne będą spełniały co najmniej poniższe wymagania:

Rodzaj i wykonanie rurociągów i armatury będą dostosowane do transportowanego medium;

Rurociągi i armatura będą posiadać zewnętrzne zabezpieczenie antykorozyjne, właściwe dla stopnia narażenia na korozję;

Rurociągi będą oznakowane w sposób umożliwiający odczytanie: rodzaju czynnika (woda zimna, woda ciepła, woda ppoż.) oraz kierunku przepływu;

Rurociągi i zbiorniki wody zimnej narażone na roszenie będą wyposażone w izolację termiczną;

Instalacje wodne będą zabezpieczone przed zamarzaniem;

Rurociągi będą prowadzone w sposób umożliwiający ich łatwą wymianę (nie dotyczy pomieszczeń socjalnych i sanitarnych gdzie instalacja ma być usytuowana w ścianach bądź stropach i zakryta);

Niedopuszczalne jest prowadzenie instalacji wodnych tranzytem przez pomieszczenia ruchu elektrycznego;

Niedopuszczalne jest spawanie elementów ocynkowanych;

Wymagana żywotność zaworów czerpalnych będzie nie krótsza niż 20 lat;

W węzłach narażonych na uderzenia hydrauliczne, bądź drgania będą stosowane elementy tłumiące;

Armatura jednego typu będzie pochodzić od jednego producenta i będzie zgodna z armaturą stosowaną w EEP oraz będzie o takich samych lub wyższych parametrach technicznych.

Armatura będzie wyposażona we wskaźniki otwarcia i zamknięcia.

* + 1. Sieci i instalacje kanalizacyjne

Dla realizowanych obiektów Wykonawca zrealizuje następujące układy kanalizacji:

Kanalizacji deszczowej;

Wykonawca do zewnętrznej instalacji kanalizacji deszczowej skieruje:

1. wody opadowe z dróg dojazdowych i placów – poprzez wpusty uliczne betonowe D500 wyposażone w osadniki piasku i odwodnienia liniowe;
2. wody opadowe z dachów budynków odprowadzane systemem wewnętrznych i zewnętrznych pionów deszczowych.

W ramach zadań Wykonawcy jest wykonanie sieci i przyłączy wraz z instalacjami kanalizacji deszczowej wewnątrz budynków, umożlwiających odprowadzenie kanalizacji deszczowej z projektowanego układu.

Instalacja kanalizacji deszczowej to system połączonych przewodów, rur, koryt, kształtek, armatury i urządzeń, zlokalizowanych wewnątrz obiektu, służący do grawitacyjnego odprowadzenia z budynku (obiektu) wód opadowych i roztopowych, do pierwszej studzienki od strony budynku. Instalacja kanalizacyjna budynku i obiektu budowlanego, do której są wprowadzane ścieki nieodpowiadające warunkom odprowadzania ścieków do podziemnej instalacji kanalizacyjnej, powinna być wyposażona w urządzenia służące do ich oczyszczania.

Zaprojektowane ciągi kanalizacyjne Wykonawca włączy do istniejących lub projektowanych studni zlokalizowanych na zakładowej sieci kanalizacji deszczowej. Włączenie do istniejących studni należy wykonać poprzez nawiercenie otworu w ściance studni zgodnie z rzędną wysokościową przedstawioną na profilu i wklejenie przejścia szczelnego (typu in-situ) w nawiercony otwór za pomocą kleju zaprawowego.

Klasę włazów do studni należy dostosować do miejsc w których zostaną zlokalizowane, zgodnie z wytycznymi polskich norm. Włazy zlokalizowane w ciągach dojazdowych należy układać na pierścieniach odciążających.

Odprowadzenie wód deszczowych z wewnętrznych instalacji kanalizacji deszczowej w projektowanych budynkach (obiektach) odbywać się będzie do studzienek kanalizacyjnych usytuowanych na projektowanej przez Wykonawcę zadania podziemnej kanalizacji deszczowej.

Uwaga. Ścieki zaolejone, o ile będą musiały zostać skierowane do kanalizacji deszczowej, będą odprowadzane przez separator substancji ropopochodnych wyposażony w osadnik. Rury kanalizacyjne przed separatorem oleju muszą być wykonane z materiału odpornego na działanie produktów ropopochodnych.

* + - 1. Założenia:

1. Wykonawca zapewni jednolity system rurociągów i armatury w całym zakresie dostawy. Zamawiający dopuszcza stosowanie wyłącznie materiałów pełnowartościowych w I-szym gatunku. Jakość materiałów zostanie udokumentowana odpowiednimi atestami, świadectwami jakości, dopuszczeniami.
2. Instalacje i sieci kanalizacji będą spełniały co najmniej poniższe wymagania:
3. Rodzaj i wykonanie rurociągów kanalizacji będą dostosowane do transportowanego medium;
4. Rurociągi będą posiadać zewnętrzne zabezpieczenie antykorozyjne, właściwe dla stopnia narażenia na korozję;
5. Rurociągi będą oznakowane w sposób umożliwiający odczytanie rodzaju czynnika (sanitarne, deszczowe, przemysłowe);
6. Instalacje kanalizacyjne będą zabezpieczone przed zamarzaniem;
7. W miejscach gromadzenia się pyłu biomasowego na drogach i placach przed odprowadzeniem wód deszczowych do kanalizacji, zainstalowane będą systemy separacji.
8. W przypadku prowadzenia rur spustowych kanalizacji deszczowej wewnątrz budynku wpusty dachowe będą ogrzewane.
9. Nie dopuszcza się odprowadzanie wód deszczowych z dachów na powierzchnię terenu ani do dołów chłonnych;
10. Piony i poziomy kanalizacyjne będą wyposażone w rewizje umożliwiające ich łatwe czyszczenie;
11. Rewizje rurociągów będą usytuowane w miejscach zapewniających do nich łatwy dostęp (nie dotyczy pomieszczeń socjalnych i sanitarnych gdzie instalacja ma być usytuowana w ścianach i zakryta);
12. Niedopuszczalne jest prowadzenie instalacji kanalizacyjnych tranzytem przez pomieszczenia ruchu elektrycznego;
13. Armatura jednego typu będzie pochodziła od jednego producenta, z podziałem na media;
14. W miejscach przejścia instalacji przez przegrody oddzielania przeciwpożarowego należy wykonać przepusty instalacyjne przeciwpożarowe o klasie odporności ogniowej EI nie niższej niż odporność przegrody. Przepusty będą spełniały wymagania przepisów techniczno-budowlanych w zakresach odporności ogniowej wymaganej dla danej przegrody (Strop, ściana itp.). Do wykonania zabezpieczenia przepustów zostaną zastosowane rozwiązania systemowe, posiadające wymagane aprobaty techniczne i deklaracje;
15. Wszędzie tam, gdzie jest wymagane względami technologicznymi lub lokalizacyjnymi przy przejściu rur kanalizacyjnych przez przegrody budowlane należy stosować przejścia szczelne;
16. Przejścia między przegrodami oddzielenia ppoż należy prowadzić zgodnie z przepisami ppoż;
17. System mocowania instalacji i urządzeń powinien zapewnić stabilność konstrukcji i bezpieczeństwo użytkowania dla wszystkich warunków eksploatacji,
18. Skrzyżowanie przewodów podziemnych z innymi przewodami uzbrojenia terenu nie powinno naruszać bezpieczeństwa posadowienia tych przewodów;
19. Skropliny z urządzeń klimatyzacyjnych przed wprowadzeniem do instalacji kanalizacji należy zabezpieczyć syfonem z blokadą antyzapachową;
20. Skropliny z wewnętrznych jednostek klimatyzacyjnych zainstalowanych w pomieszczeniach należy odprowadzić grawitacyjnie, a jeśli nie ma takiej możliwości – za pomocą pompek skroplin. Każdą jednostkę wewnętrzną wyposażyć w pompkę skroplin zabudowaną w przestrzeni urządzenia lub na łuku 90o korytka montażowego. Prowadzenie instalacji skroplin wykonać od poziomu wyniesienia przez pompkę skroplin – max. 600 mm z minimalnym spadkiem 0,5% w kierunku odprowadzenia do kanalizacji.
21. Zagłębienie przewodów sieci kanalizacyjnych w gruncie powinno uwzględniać strefę przemarzania z tym, że przykrycie sieci mierzone od powierzchni przewodu do rzędnej projektowanego terenu powinno być nie mniejsze niż głębokość przemarzania gruntu. W przypadku ułożenia przewodów płycej niż wymagana głębokość, należy rurę zabezpieczyć przed zamarzaniem odpowiednią izolacją ciepłochronną oraz w razie potrzeby zabezpieczyć przed możliwością uszkodzenia od obciążeń zewnętrznych;
22. Nie dopuszcza się wprowadzania do kanalizacji ścieków o temperaturze powyżej 35°C i pH nie mieszącym się w przedziale 6,5 do 9;
23. Kanalizacja dla ścieków, które mogą być zanieczyszczone przez produkty ropopochodne będzie wyposażona w separatory zaopatrzone w sygnalizację napełnienia z odwzorowaniem sygnału w miejscu (systemie zdalnym) uzgodnionym z Zamawiającym;
24. Należy przeprowadzić próby szczelności na eksfiltrację i infiltrację wszystkich instalacji i sieci kanalizacyjnych. Próby szczelności należy potwierdzić odpowiednim protokołem;
25. Wszystkie wymagane zmiany w uzbrojeniu podziemnym jak i naziemnym terenu należy nanieść powykonawczo na geodezyjną mapę zakładową;
26. Armatura będzie wyposażona we wskaźniki otwarcia i zamknięcia.
27. Wszelkie roboty budowlane w zakresie systemów kanalizacyjnych należy prowadzić w sposób nie zakłócający pracy zakładu.

Odprowadzenie wód deszczowych w zależności od konstrukcji dachu, wysokości i specyfiki budynku/obiektu budowlanego będzie realizowane poprzez:

1. ogrzewane wpusty dachowe połączone z wewnętrznym systemem rur spustowych
2. zewnętrzny system rynien i rur spustowych;
3. zewnętrzne kosze zlewowe zamontowane na attyce i rury spustowe.
4. Podziemną instalację kanalizacyjną stanowi układ podziemnych przewodów i studni kanalizacyjnych wraz z uzbrojeniem i z urządzeniami podczyszczającymi, służący do odprowadzania ścieków z miejsc ich powstawania. Do podziemnej kanalizacji deszczowej poza skierowaniem wód opadowych z wewnętrznych instalacji zostaną odprowadzone również wody opadowe i roztopowe z projektowanych dróg, chodników i placów poprzez deszczowe wpusty uliczne lub systemowe koryta liniowe, z uwzględnieniem i wyposażeniem koryta w system czyszczenia.
5. Uwaga: Ścieki zaolejone, o ile będą musiały zostać skierowane do kanalizacji deszczowej, będą odprowadzane przez separator substancji ropopochodnych z osadnikiem. Rury kanalizacyjne przed separatorem oleju muszą być wykonane z materiału odpornego na działanie produktów ropopochodnych.
6. Podstawowe normatywy do wymiarowania układów odprowadzających wody opadowe z projektowanych budynków i obiektów budowlanych to:
7. natężenie deszczu miarodajnego dla doboru średnic przewodów spustowych z odwodnienia połaci dachowych – minimum 300 dm3/(s\*ha)
8. PN-EN 12056-3:2002 Systemy kanalizacji grawitacyjnej wewnątrz budynków - Część 3: Przewody deszczowe -- Projektowanie układu i obliczenia
9. PN-EN 752 Zewnętrzne systemy kanalizacyjne
10. natężenie deszczu miarodajnego dla doboru średnic podziemnego układu kanalizacji deszczowej z odwodnienia dróg i placów należy przyjąć – minimum q=200 dm3/(s\*ha)
11. Dopuszczalne materiały dla wykonania instalacji wewnętrznej i do pierwszej studni za obiektem:
12. rury i kształtki systemu PEHD łączone poprzez zgrzewanie doczołowe i/lub elektrooporowe. System powinien być dopuszczony również do zalewania w betonie.
13. rury i kształtki z żeliwa sferoidalnego systemu bezkielichowego łączone za pomocą złączy Rapid, typ systemu dostosowany do miejsca montażu. Powłoki elementów żeliwnych powinny być zabezpieczone fabrycznie wewnętrzną i zewnętrzną powloką epoksydową, dodatkowo dla montażu w gruncie i pod posadzką jak również do zalewania w betonie, system żeliwny powinien być zabezpieczony dodatkową warstwą cynku metalicznego,
14. Nie dopuszcza się wykonania instalacji systemem przewodów i kształtek łączonych w systemie kielichowym.
15. Dopuszczalne materiały dla wykonania sieci kanalizacji deszczowej: W celu odprowadzenia wód opadowych z dachu budynków oraz placu utwardzonego objętego niniejszym zakresem przewiduje się wykonanie kanalizacji deszczowej z rur PVC SDR34 SN8, łączonych metodą kielichową, przeznaczonych do kanalizacji zewnętrznej lub z rur i kształtek systemu PEHD łączonych poprzez zgrzewanie doczołowe i/lub elektrooporowe. Kanały należy prowadzić z odpowiednim spadkiem, zgodnie z dokumentację projektową.
16. Dopuszczalne materiały dla wykonania sieci kanalizacji deszczowej ciśnieniowej:

W celu odprowadzenia wód opadowych w miejscach, w których nie jest możliwe odprowadzenie ww. kanalizacji grawitacyjnej należy zastosować i wybudować sieć kanalizacji deszczowej ciśnieniowej. Sieć kanalizacji deszczowej ciśnieniowej należy wykonać z rur do transportu ścieków deszczowych PEHD PE100, SDR17, PN10 łączonych za pomocą zgrzewania, dopuszcza się zastosowanie rurociągów w klasie RC.

Należy zaprojektować i wykonać sieci kanalizacji deszczowje zgodnie z normą PN-EN 12201:2024.

* + - 1. Wewnętrzne wpusty stropowe/podłogowe

W obiektach przemysłowych należy montować wpusty żeliwne lub wykonane z kompozytu metalicznego.

W węzłach sanitarnych dopuszcza się stosowanie wpustów z PP. Wpusty powinny być wyposażone w syfony.

Wpusty, pokrywy i nasadki muszą być wykonane w taki sposób aby spełniały wymaganie lokalnego obciążenia zgodnie z normą PN-EN 1253-1.

Jeżeli wpust będzie połączony z przewodami z rur żeliwnych systemu bezkielichowego, musi posiadać fabryczną możliwość takiego połączenia.

Wpusty dachowe powinny być dostosowane do konstrukcji i pokrycia dachu. Wpusty należy wyposażyć w korpus poodgrzewany elektrycznie.

Wpusty należy lokalizować w najniższym punkcie dachu w odległości nie mniejsze niż 0,5 m od wewnętrznej powierzchni attyki. Należy zapewnić swobodny dostęp do wpustu w celu umożliwienia czyszczenia i konserwacji.

Wszystkie instalacje kanalizacyjne wewnątrz obiektów wykonane poniżej terenu powinny być wyposażone w armaturę przeciwzalewową.

* + - 1. Wymagania szczegółowe dla rozwiązań i materiałów
         1. Usytuowanie rurociągów
* Trasy podziemnych przewodów kanalizacyjnej powinny przebiegać prosto z najmniejszą ilością zmian kierunku. Studzienki usytuowane w jezdniach, powinny znajdować się w miejscach najmniej narażonych na działanie kół pojazdu. Zmiany kierunku wykonywać za pośrednictwem posadowionych studni w kinetach kierunkowych,
* Zewnętrzne przewody kanalizacyjne powinny być układane w ziemi,
* Zagłębienie przewodów kanalizacyjnych w gruncie powinno uwzględniać strefę przemarzania gruntu dla określonego rejonu kraju zgodnie z normą PN-81/B-03020 oraz jej zamiennikiem PN-EN 1997-1:2008, z tym że przykrycie mierzone od powierzchni przewodu powinno być nie mniejsze niż głębokość przemarzania. W przypadku ułożenia przewodów płycej niż wymagana głębokość, należy rurę zabezpieczyć przed zamarzaniem odpowiednią izolacją ciepłochronną oraz w razie potrzeby zabezpieczyć przed możliwością uszkodzenia od obciążeń zewnętrznych,
* Zagłębienie przewodów kanalizacyjnych w gruncie powinno uwzględniać zabezpieczenie przed możliwością uszkodzenia od obciążeń zewnętrznych.
  + - * 1. Wykopy
* Wykop otwarty dla przewodów kanalizacyjnych, należy wykonać zgodnie z warunkami technicznymi wg PN-B-10736 oraz PN-EN 1610.
* Stateczność wykopu powinna być zabezpieczona przez:
* zastosowanie odpowiedniego oszalowania wykopów o ścianach pionowych,
* utrzymanie odpowiedniego kąta nachylenia ścian wykopów ze skarpami odpowiedniego dla kategorii gruntu.
* Szerokość wykopu na wysokości osi układanej rury powinna zapewniać prawidłowe łączenie rur w wykopie i zagęszczenie obsypki w obrębie styku rury z podsypką.
* Spadek dna wykopu powinien być zgodny z dokumentacją projektową. Grunt dna wykopu nie powinien być naruszony. W dnie wykopu powinny być wykonane zagłębienia pod kielichy.
* Podczas montażu przewodu wykop powinien być odwodniony, suchy.
* Przy poziomie wód gruntowych powyżej dna wykopu należy zapewnić odwodnienie wykopu na czas robót, natomiast przewód należy zabezpieczyć przed wypłynięciem.
* Oś przewodu w wykopie powinna być wytyczona i oznakowana.
* Przewody należy układać zgodnie z zaprojektowanymi trasami, na dnie suchego wykopu na podsypce piaskowej grubości min. 20cm. Materiał na podsypkę nie może być zmrożony, nie może zawierać kamienia łamanego oraz innych cząstek mogących uszkodzić rurociąg. Piasek należy rozgarnąć równo na całej szerokości wykopu i wyrównać odpowiednio z wymaganym spadkiem. Przewód po ułożeniu powinien ściśle przylegać do podłoża, w co najmniej ¼ jego obwodu.
* Obsypka piaskowa powinna być wykonana do poziomu 30cm ponad wierzch rury i zagęszczana warstwami nie powodując przemieszczenia się przewodów. Pierwsza warstwa podsypki powinna być starannie rozprowadzona po obu stronach rury ze szczególnym zwróceniem uwagi na dokładne wypełnienie przestrzeni w okolicach styku rury z podsypką (tzw. pachwin). Materiał na obsypkę nie może być zmrożony, nie może zawierać kamienia łamanego oraz innych cząstek mogących uszkodzić rurociąg. Stopień zagęszczenia obsypki powinien wynosić co najmniej 98% w skali Proctora.
* Szerokość obsypki przewodu powinna być równa szerokości wykopu.
* Grunt użyty do zasypki wykopu powinien odpowiadać wymaganiom projektowym wg PN-B-03020 oraz jej zamiennikiem PN-EN 1997-1:2008. Grunt ten może być gruntem rodzimym lub dostarczonym z zewnątrz. Grunt ten nie powinien zawierać materiałów mogących uszkodzić przewód lub spowodować niewłaściwe zagęszczenie zasypki, gruntów zbrylonych, gruzu, śmieci.
* Po wykonaniu obsypki pozostałą część wykopu (powyżej poziomu 30cm ponad wierzch rury) można wypełnić materiałem pochodzącym z recyklingu o ile spełnia on wymagania dotyczące materiału użytego do zasypki określone w normie PN-C-89224. Materiał nie może zawierać elementów mogących uszkodzić przewód lub spowodować niewłaściwe zagęszczenie zasypki, gruntów zbrylonych, gruzu, śmieci. Stopień zagęszczenia zasypki musi wynosić co najmniej 99% w skali Proctora w obszarach z ruchem kołowym i 95% w skali Proctora w obszarze bez ruchu kołowego.
* Gdy nośność gruntu jest niewystarczająca np. grunt jest niestabilny, należy zastosować podłoże wzmocnione takie jak: piasek, żwir, beton. W przypadku występowania gruntu organicznego, torfu należy go wybrać do gruntu nośnego i wymienić.
* Wydobywany grunt powinien być składowany po jednej stronie wykopu lub wywieziony na odkład.
* Inne przewody np. kable występujące w wykopie powinny być odpowiednio zabezpieczone przed uszkodzeniami.
  + - * 1. Wymagania materiałowe
* Rurociągi powinny być wykonane z materiałów dostosowanych do parametrów odprowadzanego medium w tym temperatury. Przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych instalacji kanalizacyjnych należy stosować wyroby budowlane, które zostały dopuszczone do obrotu i powszechnego stosowania w budownictwie, posiadać odpowiednie atesty oraz poświadczenia badania jakościowego.
* Podziemne przewody instalacje kanalizacji deszczowej należy wykonać z rur i kształtek kanalizacyjnych kielichowych z PVC-U lub PP, klasa S (SDR34 SN8) łączonych na uszczelki gumowe.
* Należy zastosować studzienki mające dopuszczenie do stosowania w budownictwie. Powinny posiadać zgodną z odpowiednimi normami wytrzymałość i szczelność. Studnie powinny spełniać wymagania dotyczące BHP przy pracach kanalizacyjnych. W przypadku lokalizacji studni w nawierzchni narażonej na ruch kołowy, wymaga się zastosowania pierścieni odciążających.
* Studzienki kanalizacyjne należy wykonać z kręgów betonowych. Kręgi powinny spełniać minimum następujące wymagania: prefabrykowane studzienki kanalizacyjne z kręgów betonowych (klasa betonu C35/C45, stopień wodoszczelności W8, nasiąkliwość <5%, mrozoodporność w wodzie F150), łączonych na uszczelki, z konusem, z monolityczną prefabrykowaną dennicą z ukształtowaną kinetą, stopniami złazowymi, włazem żeliwnym DN600 klasy D400 oraz z przejściami szczelnymi dla rur kanalizacyjnych wyposażonymi w uszczelki gumowe.
* Minimalna średnica studzienki włazowej powinna wynosić 1000 mm.
* Stopnie złazowe lub inne rozwiązania zejść, powinny być zamocowane w ścianach komory roboczej oraz komina włazowego.
* Dla regulacji wysokości ≤50mm i kąta nachylenia, zwieńczenia studzienek betonowych (osadzenia włazu), należy stosować pierścienie z tworzywa sztucznego. Dla wysokości >50mm dopuszcza się stosowanie pierścieni betonowych.
* Jako połączenie wewnętrznej instalacji z systemem podziemnym, dopuszcza się stosowanie studni niewłazowych D600/D425 wykonanych z tworzywa PP. Studnie powinny składać się z kinety wyposażonej w nastawne przegubowe kielichy połączeniowe +/-7,5°, karbowanej rury trzonowej PP SN≥4 wraz z uszczelką, teleskopowego adaptera i włazu żeliwnego.
* Zwieńczenia studzienek kanalizacyjnych powinny mieć odpowiednią klasę zgodnie z PN-EN 124, uzależnioną od usytuowania w przekroju drogi i obciążenia ruchem drogowym.
* Włazy kanałowe powinny być zlokalizowane od strony napływu ścieków zawsze po tej samej stronie osi kanału.
* Kanałowe obiekty tj. komory kaskadowe, studzienki przepadowe, separatory, syfony i wyloty ścieków powinny być wykonane zgodnie z indywidualnymi rozwiązaniami projektowymi lub dobrane z katalogów producentów.
* W punktach podłączenia do istniejącego wewnątrzzakładowego systemu kanalizacyjnego, istniejące studnie należy wymienić na nowe (jeżeli będzie to wymagane), zostanie uzgodnione z Zamawiającym na etapie wykonywania dokumentacji projektowej.
* Studzienki ulicznych wpustów deszczowych należy wykonać jako betonowe, prefabrykowane, DN500, klasa betonu nie mniejsza niż C35/45, wodoszczelność min. W-12, korozyjność XA1 z osadnikiem o głębokości min. 0,80 m, żelbetowym pierścieniem odciążającym, pokrywą i przejściem szczelnym dla rury zgodnym z dobranym materiałem podziemnego systemu kanalizacji deszczowej.
* Zwieńczenia studzienek ulicznych wpustów deszczowych powinny mieć odpowiednią klasę zgodnie z PN-EN 124, uzależnioną od usytuowania w przekroju drogi i obciążenia ruchem drogowym.
* Lokalizacja wpustów musi wynikać z rozwiązań drogowych.
  + - * 1. Wymagania techniczne dotyczące głównych urządzeń

Urządzenia do podczyszczania ścieków

Urządzenia podczyszczające, jeżeli będą wymagane, (np. osadniki, separatory, neutralizatory) powinny być dobrane na odpowiednie warunki pracy i parametry ścieków. Powinny być wyposażone w urządzenia sygnalizujące przekroczenie maksymalnego poziomu szlamu, czy oleju w urządzeniu, z wyprowadzeniem sygnału do DCS.

Należy stosować podziemne bezfiltrowe separatory koalescencyjne ze zintegrowanym osadnikiem. Seprator powinien być wyposażony między innymi osadnik szlamu, komorę oddzielania olejów, komorę z wkładem koalescencyjnym wykonanym ze stali nierdzewnej, stali ocynkowanej lub z PE, komorę pobierania próbek, zbiornik na olej, króćce przystosowane do podłączenia rur z uszczelkami olejoodpornymi, urządzenie alarmowe sygnalizujące przekroczenie poziomu oleju, pokrywę i włazy. Separator zamontowany na przewodzie odwadniającym misę powinien być wyposażony również w samoczynne zamknięcie dopływu (śluza) – gwarantujące bezpieczeństwo w przypadku awarii.

Przepompownie ścieków

W przypadku konieczności zamontowania przepompowni ścieków na podziemnym systemie kanalizacyjnym, przepompownie powinny spełniać następujące wymagania:

* Przepompownie jednokomorowe z pompami zatapialnymi powinny posiadać włazy kanalizacyjne i montażowe dostosowane do wymiarów pomp i armatury oraz ewakuacji pracowników.
* Przed przepompownią należy zastosować studnię rozprężną.
* Włazy powinny posiadać zabezpieczenie (zamykanie) uniemożliwiające dostęp osobom postronnym.
* Komory powinny być odpowiednio wentylowane i wyposażone w łatwo dostępne czujniki gazu.
* Zbiornik czerpalny w pompowni ścieków powinien spełniać następujące wymagania:
* dno zbiornika powinno być ukształtowane z odpowiednim spadkiem w kierunku lejów ssawnych pomp. Spadek dna powinien zabezpieczać przed gromadzeniem się osadów,
* dno i ściany zbiornika powinny być zabezpieczone wykładziną ceramiczną lub inną odporną na korozję i ścieranie,
* w celu zejścia do zbiornika powinny być zamontowane klamry złazowe, drabiny stałe lub opuszczane
* zbiornik czerpalny powinien mieć wentylację grawitacyjną zapewniającą co najmniej dwie wymiany powietrza w ciągu godziny oraz możliwość zainstalowania wentylatorów przewoźnych zapewniających co najmniej 10 wymian powietrza w ciągu godziny.
* Materiał rurociągów stosowanych w przepompowniach ścieków muszą być odporne na prowadzone medium środowisko pracy rurociągu,
* Wymagana redundancja pomp w zakresie 2x100% zapotrzebowania.
* Przepompownia ścieków powinna mieć zapewnioną automatykę i sygnalizację:
* pompy powinny samoczynnie się załączać i wyłączać w zależności od poziomu ścieków w komorze czerpalnej,
* sygnalizacja powinna wskazywać pracę pomp i urządzeń sterowanych samoczynnie, zdalnie lub ręcznie a także stany awaryjne w tym przekroczenie maksymalnego poziomu ścieków,
* sygnały z pompowni powinny być wyprowadzone do DCS
* Teren pompowni powinien być oświetlony.
  + - * 1. Wymagania techniczne wykonania i montażu

Kanalizacja grawitacyjna

* Rury, kształtki, uszczelki, studzienki kanalizacyjne, zwieńczenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych, powinny być sprawdzane przed montażem, czy spełniają wymagania projektowe, czy są oznakowane i czy nie są uszkodzone. Wszystkie elementy montowanego systemu powinny być składowane i magazynowane zgodnie z zaleceniami producentów.
* Przewody kanalizacyjne powinny być układane na całej długości w ziemi.
* Przewody kanalizacyjne powinny być układane na podsypce piaskowej grubości min. 20cm.
* Minimalne spadki przewodów kanalizacyjnych dla zabezpieczenia odpowiednich prędkości przepływu nie powinny być mniejsze niż 0,5% dla przewodów kanalizacji ściekowej o DN200 i 0,3% dla przewodów kanalizacji deszczowej i ogólnospławnej o DN300.
* Rury kielichowe powinny być układane kielichami w stronę przeciwną niż kierunek przepływu ścieków.
* Na przewodach kanalizacyjnych należy stosować studzienki kanalizacyjne przy każdej zmianie kierunku, spadku i przekroju a także w odległościach nieprzekraczających 50 m.
* Przejścia przewodów kanalizacyjnych przez przegrody terenowe powinny przebiegać najkrótszą drogą możliwie pod kątem prostym w stosunku do przeszkody.
* Przewody przebiegające poprzecznie pod drogą nie powinny zmniejszać stateczności i nośności podłoża oraz nawierzchni drogi a także naruszać skrajni drogi.
* Skrzyżowanie przewodów kanalizacyjnych z innymi przewodami podziemnymi uzbrojenia terenu nie powinno naruszać bezpieczeństwa posadowienia tych przewodów.
* Odwodnienia dróg powinno być realizowane za pomocą ulicznych wpustów ściekowych i przykanalików do kanałów deszczowych.
* Przykanaliki od ulicznych wpustów ściekowych powinny spełniać następujące wymagania:
* trasa przykanalika powinna być prosta z jednolitym spadkiem,
* długość przykanalika od wpustu ściekowego do kanału lub studzienki nie powinna przekraczać 20m,
* minimalna średnica przykanalika wynosi DN200,
* minimalny spadek przykanalika wynosi 2%.
  + 1. Wymagania dotyczące wykonywania robót

Podstawą do wykonania instalacji mogą być wyłącznie Projekty Wykonawcze, które mają klauzulę zatwierdzającą przez Zamawiającego. W zakres prac Wykonawcy wewnętrznych i podziemnych instalacji znajduje się wykonanie wszystkich instalacji, systemów i przeprowadzenie robót budowlanych wymienionych w niniejszym PFU oraz prac związanych z ich realizacją, zgodnie z aktualnymi wydaniami obowiązujących lub wskazanych i przekazanych Wykonawcy dokumentami, normami, przepisami, wymaganiami prawomocnego Projektu Budowlanego oraz sztuką budowlaną.

Instalacje muszą zostać wykonane w taki sposób, aby ich działanie spełniało wszystkie wymagania zawarte w niniejszym opracowaniu oraz innych przekazanych dokumentach. Przy wykonywaniu instalacji należy przestrzegać wszystkich zaleceń i informacji podanych w przekazanych dokumentach.

Obowiązkiem Wykonawcy jest dostarczenie wymaganych aktualnych aprobat technicznych i/lub certyfikatów zgodności wszystkich zastosowanych materiałów i urządzeń. Wszelkie prace mogą być wykonywane jedynie przez wykwalifikowany personel legitymujący się odpowiednimi uprawnieniami.

Wykonawca musi koordynować wszystkie prace projektowe, montażowe i eksploatacyjne z wszystkimi uczestniczącymi podmiotami związanymi z realizacją inwestycji.

## Branża elektryczna

### Wymagania ogólne

1. Specyfikacja techniczna określa podstawowe, minimalne wymagania dla nowych urządzeń elektrycznych w obiekcie, z uwzględnieniem konieczności spełnienia wymagań wynikających z warunków przyłączenia do sieci elektroenergetycznej.
2. Zamawiający podkreśla, że Wykonawca jest zobowiązany, aby na etapie projektowania przeprowadzić wizję lokalną oraz inwentaryzację, a także odpowiednio zaprojektować instalację (przygotować projekty techniczne i wykonawcze) oraz uzgodnić przyjęte rozwiązania z Zamawiającym. Projekty Techniczne dotyczące instalacji przeciwpożarowych oraz instalacji w wykonaniu ATEX uzgodnione z rzeczoznawcą ds. zabezpieczeń p.poż.
3. Urządzenia oraz instalacje elektryczne muszą być zgodne z polskimi (PN) i europejskimi (EN) normami oraz z obowiązującymi przepisami.
4. Wymagania te odnoszą się do: obwodów pierwotnych i wtórnych, systemów wymiany informacji, układów pomiarowych energii, układów rozliczeniowych oraz systemów sterowania wymaganych dla transportu biomasy.

### Wymagania dla dokumentacji projektowej technicznej

Dokumentacja projektowa Techniczna (wykonawcza i powykonawcza) elektrycznego układu zasilania i rozdziału energii elektrycznej oraz wszystkich instalacji elektrycznych, wykonana przez profesjonalne biuro projektowe, uprawnionego projektanta i sprawdzającego. Uzgodnienia z rzeczoznawcą w zakresie p.poż. gdzie będzie wymagane np.: oświetlenia awaryjne, instalacje elektryczne w strefach zagrożonych wybuchem Ex. Dokumentacja projektowa uzgodniony z Elektrownią, wydziałem TMA.

### Dokumentacja ma zawierać:

* opracowanie w języku polskim.
* opis techniczny zamierzenia projektowego.
* obliczenia techniczne, dobór urządzeń.
* bilans mocy dla zamierzenia projektowego.
* oznaczenia KKS.
* zestawienie odbiorów elektrycznych wraz z ich oznaczeniem.
* plany tras kablowych.
* plany sytuacyjne
* schematy ideowe, rozwinięte, montażowe.
* zestaw materiałów.
* album kabli i przewodów.

### Przekazanie dokumentacji projektowej Technicznej

* Wykonawcza, dwie kopie w wersji papierowej oraz jedną kopię cyfrową CD.
* Powykonawcza, dwie kopie w wersji papierowej, dwie kopie cyfrowe nośnik CD

### Sposób przekazana dokumentacji projektowej:

* + segregator/y z opisanym grzbietem z nazwa opracowania.
  + segregator/y z opisaną zawartością stron oraz numeracja teczek/ stron.

Dysk CD ma być zorganizowany w strukturę drzewa katalogów. Tytuły różnych części (rozdziałów) i pliki powinny umożliwiać użytkownikom bardzo szybkie znalezienie dokumentu którego szukają.

### Gospodarka kablowa

#### Trasy kablowe

Konstrukcje i trasy kablowe wykonane w kategorii korozyjności minimum C4, powłoka cynku nanoszona metoda zanurzeniową, zgodnie z PN-EN -IOS 1461:2011. Główne trasy kablowe wykonane jako koryta kablowe z pokrywami. Konstrukcje i trasy kablowe musza posiadać certyfikat dopuszczenia do użytkowania wydany przez CNBOP. Trasy kablowe oddzielne dla kabli elektroenergetycznych i sterowniczych z zachowaniem 20% rezerwy miejsca. Wzdłuż nowoprojektowanych tras kablowych wykonana instalacja uziemiająca, skutecznie połączona z systemem uziemień zakładu.

#### Linie kablowe 0,4kV zasilające rozdzielnice i podrozdzielnice

Zasilanie każdej rozdzielnicy i podrozdzielnicy 0,4kV wykonać dwoma (2) niezależnymi liniami kablowymi. Zastosować kable 5-żyłowe o przekroju dobranym do obciążenia i z zachowaniem 20% dodatkowej przesyłanej rezerwy mocy. Kable przystosowane do warunków środowiskowych, klimatycznych i mechanicznych. Kable w izolacji i powłoce z termoplastycznej mieszanki PVC samogasnące i płomienioodporne testowane metodą B wg. IEC 603321, temperatura otoczenia -30 do +70 st.C; napięcie pracy 0,6/1kV, kolor powłoki czarny. Stosowane kable muszą posiadać: Certyfikaty Zgodności, Deklarację zgodności WE oraz niezbędne dopuszczenia do użytkowania w przypadku wymagań potwierdzonych przez Rzeczoznawcę ds zabezpieczeń przeciwpożarowych.

#### Instalacje kablowe

1. Instalacja kablowa (kable elektroenergetyczne, sygnalizacyjne) powinna spełniać wymagania norm: PN-HD 60364, PN-EN 45510-2-9, N-SEP-E-004. Położone kable oraz przewody będą posiadać Deklarację Własności Użytkowych, ang. Declaration of Performance (DoP), która wynika z postanowień CPR.
2. W budynkach kable zostaną poprowadzone w specjalnych pomieszczeniach kablowych, tunelach lub szybach. Poza budynkami instalacja kablowa będzie prowadzona na estakadach w korytach kablowych z pokrywami, bezpośrednio w ziemi lub w rurach osłonowych. Zamawiający wymaga uzgodnienia ostatecznego przebiegu trasy kablowej.
3. Dla stref zagrożonych pożarem oraz wybuchem należy stosować kable i konstrukcje wsporcze przystosowane do pracy w tych strefach.
4. Podczas projektowania trasy kablowej należy uwzględnić następujące zasady: długość kabli powinna być możliwie jak najkrótsza a liczba skrzyżowań, przejść przez ściany/stropy ograniczona do minimum. Trasy linii rezerwowych powinny być prowadzone inną drogą niż trasy linii podstawowych w liniach prostych, równoległych do krawędzi ścian i stropów. Należy unikać zbędnych połączeń kabli - wszystkie kable należy układać z jednego odcinka.
5. Kable/przewody poprowadzone na obiekcie będą zabezpieczone przed uszkodzeniami spowodowanymi warunkami pracy, z uwzględnieniem zagrożeń ze strony prac remontowych urządzeń technologicznych (w tym wstrząsów mechanicznych wynikających z demontażu i przemieszczania dużych oraz ciężkich elementów, prac spawalniczych) oraz promieniowania cieplnego urządzeń technologicznych i rurociągów.
6. Przepusty kablowe w ścianach i stropach zostaną wykonane zgodnie z obowiązującymi przepisami, przy użyciu masy ognioodpornej. Na odpowiedniej etykiecie znajdą się informacje o wykonawcy prac, zastosowanym materiale oraz dacie realizacji. W przypadku przejścia kabli przez ściany i stropy pełniące funkcję przegrody przeciwpożarowej, uszczelnienie będzie posiadało klasę odporności ogniowej zgodną z wymogami dla danej przegrody. Potwierdzeniem tego będą dane na tabliczce informacyjnej umieszczonej w miejscu zabezpieczenia przejścia, podające klasę oraz rodzaj zastosowanego zabezpieczenia. Malowania (zabezpieczenie p.poż.) przewodów i kabli certyfikowanym środkiem, wykonać na odcinku 1m przed przepustem kablowym oraz 1 m za przepustem kablowym jak również 1m przed przejściem kabli przewodów przez posadzkę.
7. Wszystkie elementy będą wykonane ze stali ocynkowanej. Elementy te nie będą spawane. Wymaga się stosowania dostosowanej do warunków środowiskowych metody ocynkowania w jakich zostaną zabudowane.
8. Wszystkie kable zostaną zamocowane przy użyciu uchwytów kablowych kompatybilnych z konstrukcjami stałymi.
9. Główne projektowane trasy kablowe powinny zawierać minimum 25% rezerwy do wykorzystania przez Zamawiającego. Kable nie powinny być układane jeden na drugim co należy uwzględnić w obliczeniach i schematach. Nie dopuszczalne jest warstwowe układanie przewodów oraz stykania się kabli o różnych poziomach napięć. Układanie kabli zgodnie z normą N-SEP-E-004. Dopuszcza się stykanie kabli sterowniczych, oświetleniowych, 1-żyłowych linii jednotorowej. Kable do zasilania urządzeń oświetleniowych muszą być położone na osobnych trasach.
10. Kable różnych klas i oznaczone różnymi kolorami w zależności od poziomu napięcia będą układane w tunelach oraz pomieszczeniach kablowych na odrębnych półkach i drabinkach w kolejności od góry: kable elektroenergetyczne średniego napięcia (SN), kable elektroenergetyczne niskiego napięcia (nN), a następnie kable sygnalizacyjne. Warstwowe układanie kabli jest zabronione,   
    z wyjątkiem kabli sygnalizacyjnych i pomiarowych. Wymagane jest oddzielne prowadzenie kabli systemowych od kabli obiektowych. Dla urządzeń posiadających awaryjne systemy zasilania, kable zasilające muszą być prowadzone niezależnymi trasami. Nie dopuszcza się prowadzenia kabli bezpośrednio na posadzkach.
11. W miejscach gdzie przewidywane jest występowanie naprężeń mechanicznych, kable układać w osłonach a przy wyjściu należy zabezpieczyć je przed ścinaniem/zgniataniem.
12. Kable wychodzące poza tunele i kanały będą zabezpieczone do wysokości 2,5 m od posadzki stalowymi rurami lub innymi osłonami chroniącymi przed uszkodzeniami mechanicznymi.

#### Dobór kabli

1. Kable elektroenergetyczne należy projektować przy uwzględnieniu obciążenia roboczego, wytrzymałości zwarciowej dla żył, spadku napięcia, również przy rozruchu silników oraz wytrzymałości mechanicznej. Przy wyznaczaniu obciążalności długotrwałej należy przyjmować graniczne przyrosty temperatur o 20°C niższe niż dopuszczalne dla danego typu izolacji.
2. Kable sygnalizacyjne należy zaprojektować przy uwzględnieniu prądu obciążenia ciągłego   
   i zwarciowego, spadku napięcia, oddziaływania pól zewnętrznych oraz wytrzymałości mechanicznej.
3. Zastosowane będą kable z żyłami miedzianymi, trójfazowe lub jednofazowe z ekranem jako żyłą powrotną. Kable będą spełniać wymagania budowy IEC 60502-2. Powłoka przewodu- bez halogenowa. Kable będą spełniać kryterium na rozprzestrzenianie płomienia zgodnie z PN-EN 60332-3-23 (kat.B) dla wszystkich kabli których trasa przebiega wzdłuż dróg ewakuacyjnych, oraz wg. kategorii C dla pozostałych, z zastrzeżeniem spełnienia wymagań norm i przepisów obowiązujących w tym zakresie oraz dyrektywy 305/2011 UE - CPR.
4. Kable sygnalizacyjne będą miały żyły wielodrutowe, oraz izolację 0,6/1 kV. Minimalny przekrój żyły nie będzie mniejszy niż 1,5 mm2. Kable sygnalizacyjne powinny zawierać przynajmniej 20 % rezerwowych żył.
5. Użyte zostaną kable zasilające z miedzianymi żyłami, z izolacją przystosowaną do napięcia 0,6/1 kV. Żyły o przekroju do 6 mm² mogą być jednodrutowe, natomiast przy większych przekrojach zastosowane będą kable z żyłami wielodrutowymi. Minimalny dopuszczalny przekrój żył w kablach elektroenergetycznych wynosi 2,5 mm².
6. Przy projektowaniu tras kablowych należy uwzględnić obliczenia obciążenia trasy, ugięcia koryt, mocowań trasy wraz ze specyfikacją mocowania. Należy również dodać rezerwę pod ewentualną rozbudowę.
7. Wykonawca zastosuje dla kabli nN i SN kable w izolacji XLPE , które spełniają zapisy dyrektywy CPR oraz norm PN-EN 45510-2-9 oraz PN-HD 622 S1. Dla urządzeń i tras przewodów, których praca jest konieczna podczas pożaru i ewakuacji m.in. dla oświetlenia awaryjnego, systemu oddymiania z układami zasilania i sterowania klapami wymaga się 90 min odporności ogniowej (E90) poprzez zastosowanie kabli elektroenergetycznych 0,6/1kV ognioodpornych. Ze względu na bezpieczeństwo pożarowe przewody opisane wyżej muszą być zgodne z normami:
8. PN-IEC 60364-5-523 - obciążalność kabli,
9. N-SEP-E-004 - warunki układania,
10. PN-EN 50267-2-2, 50267-2-3 - korozyjność gazów płonących kabli,
11. PN-50267-2-1 - zawartość halogenów w gazach płonących kabli,
12. PN-EN 61034-2 - dymotwórczość
13. Kable muszą spełniać wymagania Dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady 2011/65/UE z dnia 8 czerwca 2011r w sprawie ograniczenia stosowania niektórych niebezpiecznych substancji w sprzęcie elektrycznym i elektronicznym (ROHS2).
14. Wszystkie kable będą czytelnie oznaczone etykietami przymocowanymi do kabla co najmniej co 10 m oraz na jego początku, końcu i w miejscach, gdzie trasa zmienia kierunek – przed i za przepustami. W obszarach wystawionych na działanie promieni UV Zamawiający wymaga zastosowania metalowych, grawerowanych etykiet. W pozostałych miejscach etykiety muszą być trwałe i odporne na działanie warunków zewnętrznych. Ostateczny wygląd i treść oznaczeń kablowych zostaną ustalone na etapie opracowania projektu podstawowego.
15. W przestrzeniach chronionych przez instalacje gaśnicze wodne należy uwzględnić wpływ wody podczas akcji gaśniczej czy testów na okablowanie.

#### Próby odbiorcze

Należy wykonać badania i opracować protokołów odbiorów zgodnych z wymaganiami norm przedmiotowych dla wszystkich elementów gospodarki kablowej. Po zakończeniu prac montażowych Wykonawca przeprowadzi pomiary rezystancji izolacji wszystkich żył kabli i przewodów, sprawdzi skuteczności zabezpieczeń od porażeń oraz ciągłości instalacji uziemiającej

### Transformatory

Rozporządzenie Komisji (UE) 2019/1783 z dnia 1 października 2019 r. określa wymogi dotyczące maksymalnych strat w transformatorach elektroenergetycznych wprowadzonych do obrotu lub oddanych do użytku po wejściu w życie rozporządzenia (1.07.2021 – II etap). Wszystkie nowe transformatory o mocy powyżej 1 kVA które będą pracować w sieciach elektroenergetycznych muszą spełniać maksymalne dopuszczalne wartości strat jałowych i obciążeniowych lub wskaźnika maksymalnej sprawności (PEI).

W stacji rozdzielni STB-03 należy stosować transformatory dwuuzwojeniowe żywiczne o klasie izolacji F, przystosowane do pracy ciągłej chłodzony powietrzem naturalnie do zabudowy wewnętrznej. Parametry transformatora powinny być nie gorsze niż te , które przedstawiono w poniższej tabeli

| Lp | Opis parametru | Wymagany parametr |
| --- | --- | --- |
| 1 | Stopień ochrony | IP 00 |
| 2 | Temperatura pracy stopnie C. | -20 do +50 |
| 3 | Moc znamionowa [kVA] | 3.150 |
| 4 | Częstotliwość [Hz] | 50 |
| 5 | Liczba faz | 3 |
| 6 | Górne napięcie [kV] | 6,3 +/- 5% |
| 7 | Górne napięcie, poziom izolacji [kV] | 7,2-20-60 |
| 8 | Dolne napięcie  [kV] | 0,42 |
| 9 | Dolne napięcie, poziom izolacji [kV] | 3 |
| 10 | Napięcie zwarcia % | 6 |
| 11 | Grupa polaczeń | Dyn5 |
| 12 | Ekran elektrostatyczny miedzy uzwojeniami | GN/DN |
| 13 | THD-U wsp.odkształcenia wyższymi harmonicznymi napięcia % | <5,5 |
| 14 | THD-I, odkształcenia wyższymi harmonicznymi prądu % | <10 |
| 15 | Liczba transformatorów | 2 |

Transformatory powinny być wyposażone w:

* zabezpieczenie termiczne: czujniki PT 100 w każdej fazie.
* układ kontroli i sygnalizacji temperatury, I stopień sygnalizacja ostrzegawcza, drugi stopień na wyłączenie.
* ochronę przeciwprzepięciową, ograniczniki wpięte przy trafo.
* aktywną wentylację transformatora/ komory transformatora.
* podwozie z kolami do przesuwania.
* ucho do podnoszenia transformatora.
* zaciski do montażu uziemiaczy przenośnych.
* śruby uziemiające 2 sztuki.
* wyposażone w wyłączniki awaryjne.

Transformatory muszą posiadać:

* dopuszczenie do pracy w systemach elektroenergetycznych.
* certyfikat testów z przeprowadzonych badań transformatora.
* certyfikat zgodności,
* deklaracje zgodności WE.

### Rozdzielnice 6kV

Układ elektryczny zasilania stacji 6/0,4kV STB-3 wykonać z rozdzielnicy 6kV RO1A pole 21 i RO1B pole 20. Rozdzielnica zlokalizowana jest w budynku RO1A/B w Budynku Głównym, Budynek Urządzeń Elektrycznych, Człon Ciepłowniczy nr 2, poziom -3,9m.

W tym celu należy:

1. Dostosować istniejące pola 6kV w rozdzielnicach RO1A (pole 21) i RO1B (pole 20) do nowego obciążenia. Pola są wyposażone w wyłączniki JM TRONIK VC, zabezpieczenia ZAZ 400 i są obszyte. Konieczne jest zakup i montaż przekładników prądowych, napięciowych, ziemnozwarciowych oraz przetworników mocy. Należy wykonać głowice kablowe, wpięcie kabli zasilających oraz przystosowanie pola i zabezpieczeń do nowego obciążenia. Wykonanie prób i testów pola oraz wizualizacji i zdalnego sterowania z systemu DCS Ovation.
2. Wykonać dwie nowe linie kablowe 6kV po istniejących trasach kablowych na odcinku od wskazanych rozdzielnic do projektowanej stacji transformatorowej 6/04kV. Należy wykonać niezbędne przepusty kablowe oraz dobudować nowe trasy kablowe w przypadku ich braku lub uszkodzonych istniejących tras kablowych . Linie kablowe oraz przepusty kablowe należy zabezpieczyć certyfikowanym środkiem przeciwpożarowym. Linie kablowe oznaczyć zgodnie z ogólnie obowiązującymi zasadami.
3. Wykonać sterowanie polami 6kV z systemu DCS

### Rozdzielnice 0,4kV

#### Główne rozdzielnice 0,4kV

Główna rozdzielnica 0,4kV zostanie zabudowana w budynku stacji STB-03 wymaga się aby była w wykonaniu wnętrzowym, jednosystemowym, dwuczłonowym przyściennym/wolnostojącym, szkieletowa, całkowicie osłonięta, zbudowana z zespołów konstrukcyjnych (segmentów) wykonanych z elementów profilowanych blaszanych, skręcanych między sobą i ramą posadowczą śrubami. Segmenty rozdz. o budowie segmentów przyłączeniowych i segmentów odpływowych. Segmenty przyłączeniowe zbudowane  z pól obwodów siłowych (przyłącze + wyłącznik  oraz wnęki aparatury obwodów pomocniczych. Segmenty odpływowe zbudowane z przyłącza kablowego i pól bloków funkcjonalnych (modułów).

Rozdzielnica o parametrach technicznych nie gorsze niż:

* napięcie robocze 400V 50Hz.
* napięcie znamionowe.               690V 50Hz.
* napięcie znamionowe izolacji obwodów głównych.               1000V 50Hz.
* napięcie znamionowe wytrzymywane o f=50Hz.                        3,5kV.
* napięcie znamionowe udarowe wytrzymywane (1,2/50μs).            8kV.
* znamionowy prąd ciągły szyn zbiorczych-min 20% wyższy od prądu szczyt.
* znamionowy prąd pól zasil. z wyłącz.-min 20 % wyższy od prądu szczyt.
* stopień ochrony minimum.                   IP40.

Rozdzielnica  o parametrach mechaniczne nie gorszych niż:

* forma wygrodzenia w zależności od typu segmentu: od 4A do 4B
* szkielet rozdzielnicy z profili ocynkowanych o grub. minimum 2,5mm.
* drzwi pól przedziałów blacha stalowa malowana o grub. min. 2,0mm.
* maskownice blacha stalowa malowana o grubości 1,5mm.
* komponenty z tworzyw sztucznych nie zawierające halogen samogasnące, ognioodporne nie zawierające CFC.
* malowanie technologia proszkowa.

Warunki środowiskowe (pracy) nowej rozdzielnicy:

* rozdzielnica instalowana w pomieszczeniu wewnętrznym wolnym od par,gazów, pyłów chemicznych, wysokość zabudowy  nie większa niż 2200m.
* temperatura szczytowa, krótkotrwała        +45 stopni C.
* temperatura  najwyższa średnia w ciągu doby        +35 stopni C.
* temperatura najniższa długotrwała                             - 5 stopni C.

Wymagania ogólne

* zasilania rozdzielnic, wejścia od dołu.
* oszynowanie główne i bloków funkcjonalnych rozdzielnicy miedziane.
* podejście kabli do przedziału przyłącza kablowego z dolnej części segmentu.
* pola zasilania podstawowego rezerwowego i sporzęgła rozdzielnicy wyposażone w wyłączniki,  analizatory sieci. Drzwi przedziałów wyposażone w mechaniczne blokady (otwarcie drzwi tylko po wyłączeniu wyłącznika).
* łączniki przystosowane do montażu blokad Lotto z kompletem blokad mechanicznych, tabliczki opisowe, ostrzegawcze, wieszaki na tabliczki informacyjne i ostrzegawcze.
* selektywne zabezpieczenia łukochronne, pola zasilania podstawowego   
  i rezerwowego, wyposażone w zabezpieczenia elektryczne i łukochronne   
  z sygnalizacją ich działania miejscowo, w systemie DCS i w blokadach SZR/PPZ.
* układ sygnalizacji otwarcia klap.
* automaty SZR/PPZ relizujące funkcję przełączeń szybkich i wolnych wukładzie rezerwy jawnej dla obu sekcji (automaty umieszczone wpomieszczeniu rozdz.).
* pola zasilania podstawowego i rezerwowego sterowane miejscowo i zdalniez systemu DCS Ovation i układu SZR/PPZ, wyposażone w system blokad. Pola wyposażone w układ pomiarowy prądu, napięcia przed wyłącznikami i na szynach rozdzielnicy z odczytem miejscowym i w systemie DCS.
* pola silnikowe wizualizowane i sterowane z systemu DCS w istniejącym standardzie wyposażone w układ pomiarowy prądu z odczytem w systemie DCS. Wyłączniki pól silnikowych sterowane napięciem 230VAC z szyn okrężnych. Szyny okrężne napięcia sterowniczego 230VAC zasilone napięciem gwarantowanym (z zabezpieczeniem podnapięciowym od zaniku napięcia siłowego na szynach rozdzielni) oraz wyposażone w układ umożliwiający przełączenie na zasilanie napięciem z szyn rozdzielnicy.
* rozdzielnica wyposażona w kompensację mocy biernej

#### Pozostałe rozdzielnice 0,4kV

Rozdzielnica wnętrzowa, szafowa stojąca/wisząca. Konstrukcja rozdzielnic metalowa, wyposażona w pomiar kontrolny prądu i napięcia, wyposażenie elektryczne wyłączniki, rozłączniki  standardowe. Układ sieci TN-S.

Rozdzielnica o parametrach technicznych nie gorsze niż:

* napięcie robocze   400V 50Hz.
* napięcie znamionowe łączeniowe 690V 50 Hz
* napięcie znamionowe izolacji 1000V 50Hz
* częstotliwość znamionowa 50Hz.
* prąd znamionowy ciągły szyn zbiorczych głównych  1600A.
* prąd zwarciowy 1s szyn zbiorczych głównych 32kA
* Prąd znamionowy szczytowy szyn zbiorczych głównych  68kA.
* stopień ochrony IP 40.

Warunki środowiskowe dla rozdzielnic:

* rozdzielnica instalowana w pomieszczeniu wewnętrznym wolnym od par,gazów, pyłów chemicznych, wysokość zabudowy  nie większa niż 2200m.
* temperatura szczytowa, krótkotrwała        +45 stopni C.
* temperatura  najwyższa średnia w ciągu doby        +35 stopni C.
* temperatura najniższa długotrwała                             - 5 stopni C.

Wymagania ogólne dla podrodzielnic instalowanych na zewnątrz:

* temperatura pracy rozdzielnicy od  -30 st. C do + 50 stopni C.
* średnia wilgotność mierzona w okresie 24h -  95%.
* wyposażona w  daszek.
* podejście do rozdzielnicy utwardzone.
* doświetlenie zewnętrzne i wewnątrz rozdzielnicy zgodne z wymaganiami PN,
* pola zasilające i odpływowe wyposażone w aparaturę umożliwiająca stworzenie widocznej przerwy w obwodzie np.: demontaż pokrywy rozłącznika lub wyjazd głowicą wyłącznika

#### Wymagania jakościowe dla głównych rozdzielnic i pozostałych rozdzielnic (podrozdzielnic)

* Deklarację zgodności WE, opatrzona oznaczeniem CE.
* Sprawozdanie z pełnych badań fabrycznych.
* Zamawiający zastrzega sobie prawo do udziału w odbiorze fabr. rozdz.
* Certyfikat zgodności wydany przez jednostkę posiadającą przedmiotową akredytację wydaną przez Polskie Centrum Akredytacji. Certyfikat zgodności musi być zgodny z przekazanym wyrobem w zakresie, identyfikacji, konfiguracji i wyposażenia.
* Dokumentację Techniczno - Ruchową  wydaną zgodnie z przepisami prawa.
* Kartę gwarancji.
* W/w  dokumentację w języku polskim.

### System uziemień i połączeń wyrównawczych

Siatka uziemień będzie obejmować wszystkie realizowane obiekty, w tym obiekty nowobudowane, oraz będzie połączona z istniejącym systemem uziemień obiektu/ zakładu w dwóch miejscach uzgodnionych z Zamawiającym poprzez złącze kontrolne. W wybranych punktach węzłowych siatki uziemień nowego obiektu zakładu, należy zabudować studzienki kontrolno-pomiarowe, które połączą systemy uziemień oraz umożliwią rozpięcie siatki uziemień oraz wykonanie pomiaru ciągłości każdej gałęzi uziomowej. Instalację uziemiającą obiektu jeżeli nie ma wyraźnych przeciwskazań należy wykonać wspólnie dla urządzeń SN, nN oraz prądu stałego.

Główny układ uziemień zostanie wykonany jako uziom powierzchniowy (system uziemiający zapewniający odprowadzający prądu do ziemi w przypadku awarii lub zakłóceń w instalacjach elektrycznych umieszczony na powierzchni ziemi lub w jej pobliżu. Głównym zadaniem uziomu powierzchniowego jest zapewnienie bezpieczeństwa i odprowadzenie ładunków) z ocynkowanego płaskownika stalowego St/Zn o minimalnym przekroju 40x4 mm lub z miedzianej linki o równoważnym przekroju. Do tego układu będą podłączone zbrojenia fundamentów, uziomy fundamentowe, uziomy otokowe, konstrukcje stalowe budynków, podpory estakad, zbiorniki stalowe, rurociągi, konstrukcje stalowe tras kablowych oraz instalacje odgromowe budynków, przewody PEN, PE wszystkich urządzeń rozdzielczych, części przewodzące dostępnych urządzeń elektrycznych oraz obce na których może pojawić się potencjał . Dla wszystkich tych instalacji, z wyjątkiem instalacji oświetleniowej, wymagane jest zastosowanie cynkowania zanurzeniowego ogniowego płaskowników stalowych, z powłoką cynkową o grubości 70 µm, natomiast dla instalacji oświetleniowej dopuszcza się grubość powłoki 50 µm.

Instalacja uziemiająca oraz połączenia wyrównawcze wykonane zostaną wg norm PN-EN 50522- dla instalacji SN oraz PN-HD 60364-5-54- dla instalacji nN.

Zastosowany zostanie układ uziemienia sieci SN z uziemionym przez dużą impedancję punktem neutralnym. Wykonawca określi sposoby ograniczenia napięcia dotykowego rażeniowego dla przyjętego czasu zwarć doziemnych i ograniczenia napięcia krokowego.

Skuteczność systemu uziemienia zależy od rezystancji uziemienia. Zasadniczo, jeżeli nie określono innych wymagań, dla obiektów budowlanych zaleca się, aby rezystancja uziemienia nie przekraczała 10 Ω. Dla obiektów specjalnych, takich jak stacje transformatorowe, w celu zapewnienia ochrony przeciwporażeniowej, mogą być wymagane mniejsze wartości rezystancji. Wartość rezystancji układu uziomowego, niezbędna do ochrony przeciwporażeniowej, powinna być ustalana na podstawie obliczeń projektowych.

Technologia wykonywania badań powinna być dostosowana do obiektu, warunków atmosferycznych a zwłaszcza do stref wybuchowych zlokalizowanych w pobliżu. Technologię wykonywania badań pomontażowych należy uzgodnić z Inwestorem.

Miejsca wyładowywania materiałów niebezpiecznych/łatwopalnych powinny być wyposażone w układy monitorujące ciągłość uziemienia.

Uziemienia powinny charakteryzować się wysoką wytrzymałością mechaniczną. Druty   
i bednarki będą poddawane próbom wytrzymałościowym zgodnie z normą ISO 6892:1998.   
W zależności od materiału i kształtu, elementy uziemiające będą także przechodziły testy wytrzymałości na określoną siłę ciągnącą.

Wykonawca wykona połączenia poziome (szyny uziemiające) oraz połączenia pionowe (połączenia wyrównawcze) instalacji połączeń wyrównawczych.

Należy wykonać połączenia wyrównawcze wszystkich urządzeń technologicznych przewodzących: stalowych rurociągów, przenośników, kanałów instalacyjnych na wejściu ich do budynków. Wprowadzane przewodzące urządzenia technologiczne będą zapewniać ciągłość elektryczną.

Należy wykonać połączenia wyrównawcze płaskownikiem min. St/Zn 40x4mm lub wielokrotnością tych płaskowników wzdłuż tras kablowych i jako uziemienie na ich końcach i załamaniach.

Należy wykonać połączenia wyrównawcze wszystkich rurociągów metalowych (z wyjątkiem tych w izolacji cieplnej oraz umieszczonych poza zasięgiem dotyku), zbiorników oraz urządzeń wyposażonych w zaciski uziemiające.

Połączenia wyrównawcze powinny być realizowane poprzez skręcanie lub spawanie.

Główne szyny uziemiające należy podłączyć do uziomu otokowego.

Projekt uziemienia, jako część projektu urządzenia elektrycznego, powinien zawierać następujące dane:

* określenie wartości prądów doziemnych, które będą podstawą do wymiarowania uziemienia,
* obliczenia lub ustalenie wymaganej rezystancji uziemień oraz rezystywności gruntu, zgodnie z normami lub przepisami,
* uzasadnienie połączenia lub rozdziału uziemień o różnych funkcjach oraz wykorzystanie uziomów naturalnych,
* charakterystyka gruntów na terenie przewidzianym pod budowę uziomów oraz dane dotyczące uziomów naturalnych,
* obliczenia dla uziomów sztucznych,
* dobór przewodów uziomowych i uziemiających,
* plan uziomów oraz sieci uziemiającej (zarówno istniejących, jak i projektowanych),
* rysunki wykonawcze dla rozwiązań nietypowych.

### Instalacja odgromowa

1. Wykonawca zrealizuje instalację odgromową dla budynków i budowli będących w jego zakresie.
2. Instalacja odgromowa zostanie zaprojektowana jedną z metod zawartą w normie PN-EN 62305 (metodą toczącej się kuli, kąta ochronnego lub oczkową) na podstawie której zostanie dokonany wybór klasy ochrony odgromowej.
3. Zewnętrzny system ochrony odgromowej zostanie zrealizowany za pomocą stalowych konstrukcji budynków i poprzez instalację zwodów pionowych, a także poziomej siatki zwodów. Przewody odprowadzające będą podłączone do nowoprojektowanej siatki uziemiającej.
4. Prąd wyładowania piorunowego należy odprowadzić do ziemi bezpieczną drogą. Nie dopuszcza się odprowadzania wyładowania przez konstrukcję chronionych urządzeń. Przewody odprowadzające będą miały zapewnioną ciągłość elektryczną (metaliczną).
5. Połączenia przewodów odprowadzających z siatką uziemiającą zakładu należy wykonać za pomocą złączy probierczych.
6. Uziemienie należy wykonać i zaprojektować w oparciu o obowiązującą normę PN-EN 50522 „Uziemienie instalacji elektroenergetycznych prądu przemiennego o napięciu wyższym niż 1kV oraz normy PN-EN 62305 i PN-HD 60364
7. Materiał, kształt oraz minimalny przekrój przewodów i prętów użytych do zwodów   
   i przewodów odprowadzających muszą spełniać wymogi normy PN-EN 62305-3.
8. Strefy zewnętrzne, w których istnieje zagrożenie wybuchem, muszą być chronione instalacją odgromową za pomocą zwodów i przewodów odprowadzających. Wszystkie elementy zewnętrznego systemu ochrony odgromowej powinny być jednak oddalone od strefy zagrożenia wybuchem o co najmniej 1 m.

### Instalacja oświetleniowa, gniazd instalacyjnych.

#### Wymagane funkcje i rodzaje oświetlenia

1. Projekt instalacji oświetleniowej musi spełniać wymagania następujących norm: PN-EN 12464-1, PN-EN 12464-2, PN-EN 1838, PN-EN 50172, PN-HD 60364-5-559, PN-EN 60598-2-22 oraz przepisu prawa: Warunkom technicznym, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie z dnia 12 kwietnia 2002r, wraz z późniejszymi zmianami.
2. W dokumentacji projektowej należy umieścić informacje o oprawach oświetleniowych, wymiarach pomieszczenia, współczynnikach odbicia powierzchni pomieszczenia i stosunku przestrzeni do wysokości przy wyznaczaniu współczynnika Rug.
3. Instalacja oświetlenia podstawowego zostanie wykonana w układzie sieci TN-S.
4. Instalacja oświetlenia podstawowego, awaryjnego zostanie wykonana w technologii LED
5. Instalacja oświetlenia wewnętrznego Wiaty, tj.: oprawy i osprzęt jak puszki rozgałęźne oraz łączniki w wykonaniu Ex, dla strefy pyłowej 22.
6. Place rozładowcze, wyładunkowe zostaną wyposażone w instalację oświetlenia zewnętrznego.
7. Instalacja oświetlenia awaryjnego zostanie wykonania w układzie sieci IT.
8. Wykonawca zrealizuje następujące typy instalacji oświetlenia:

* podstawowe (zewnętrzne, wewnętrzne)
* awaryjne,

#### Szczegółowe wymagania dla oświetlenia

1. Projekt instalacji oświetleniowej należy wykonać zgodnie z normą dla wymagań oświetlenia wewnetrznego i zewnętrznego np. PN-EN 12464-1.
2. Instalacja oświetleniowa będzie wykonana przewodami z żyłami miedzianymi, które będą biegły na osobnych trasach kablowych (korytkach, drabinkach kablowych, w rurkach instalacyjnych, itd.).
3. W dokumentacji projektowej należy umieścić informacje dot. opraw oświetleniowych, wymiarów pomieszczenia, współczynnika odbicia powierzchni pomieszczenia i stosunku przestrzeni do wysokości przy wyznaczaniu współczynnika Rug.
4. W miejscach uzasadnionych (korytarze, toalety) zastosować czujniki ruchu sterujące oświetleniem.
5. Typ opraw oświetleniowych dobiera się do poszczególnych stref, obszarów i pomieszczeń technologicznych zgodnie z wymaganiami środowiskowymi.
6. Wymagania dotyczące opraw oświetleniowych: korpus wykonany z poliestru wzmacnianego włóknem szklanym lub z ocynkowanej blachy stalowej; wytrzymałość na uderzenia opraw w klasie IK 10 (dla pomieszczeń nieprzemysłowych IK = 0,2); klamry mocowane do korpusu; klosze z poliwęglanu odpornego na promieniowanie UV. Mocowanie na śruby ze stali nierdzewnej – mocowania plastikowe są niedozwolone.
7. Oprawy oświetlenia zewnętrznego należy instalować na słupach, masztach oświetleniowych choć dopuszczalne jest ich mocowanie na ścianach budynku lub na dodatkowych konstrukcjach.
8. Oprawy uliczne muszą mieć stopień ochrony co najmniej IP65, być montowane na wysięgniku, posiadać obudowę z materiału wzmacnianego włóknem szklanym lub aluminium, klosz z hartowanego szkła oraz aluminiowy odbłyśnik.
9. Rozmieszczenie opraw oświetleniowych powinno umożliwiać bezpieczną obsługę oraz łatwą wymianę źródeł światła. Należy unikać umieszczania opraw w miejscach trudnodostępnych.
10. Należy zastosować źródła światła LED z możliwością wymiany. Typy trzonków LED do zamontowania w oprawach będą uzgadniane przez Wykonawcę z Zamawiającym.
11. Wybór osprzętu elektrycznego dla poszczególnych stref, obszarów i pomieszczeń technologicznych powinien odpowiadać lokalnym warunkom środowiskowym. Wymagany jest osprzęt elektryczny o stopniu ochrony co najmniej IP55.
12. Oświetlenie zewnętrzne będzie sterowane przez wyłącznik zmierzchowy, a także centralnie   
    z punktu dyspozytorskiego, z możliwością ręcznego sterowania.

#### Oświetlenie podstawowe

1. Zasilanie oświetlenia podstawowego będzie poprowadzone z podrozdzielni nN, które są zasilane z głównych rozdzielni nN.
2. W każdym pomieszczeniu należy zastosować co najmniej dwa niezależne obwody oświetlenia podstawowego, zasilane z różnych, niezależnych sekcji rozdzielnic oświetleniowych.
3. Wymagania techniczne dla opraw oświetleniowych: źródło światła LED, skuteczność świetlna oprawy nie mniejsza niż 130 lm/W, stopień ochrony IP dla opraw wewnętrznych co najmniej IP4x, stopień ochrony IK co najmniej IK08, wskaźnik oddawania barw Ra powyżej 80, a temperatura barwowa zalecana w zakresie 3000K - 5000K. Trwałość świecenia nie mniejsza niż 100 000 godzin. Rozmieszczenie opraw powinno eliminować efekt cienia rzucanego przez aparaturę, urządzenia i osoby, co ułatwi wykonywanie czynności przyłączeniowych w rozdzielniach. Należy również uwzględnić dostępność oświetlenia w miejscach serwisowych.

#### Oświetlenie awaryjne

1. Aby zapewnić prawidłowe działanie awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego, konieczne jest, by spełniało ono wymogi prawne i było projektowane oraz utrzymywane zgodnie z normami PN-EN 1838, PN-EN 60598-2-22 oraz PN-EN 50172.
2. Oprawy oświetlenia awaryjnego muszą posiadać świadectwo zgodności zgodnie z Rozporządzeniem MSWiA z dnia 31 października 2022 r. w sprawie wykazu wyrobów służących zapewnieniu bezpieczeństwa publicznego lub ochronie zdrowia i życia oraz mienia, a także zasad wydawania do-puszczenia tych wyrobów do użytkowania (Dz. U. 2022 poz. 2282).
3. Instalacja oświetlenia awaryjnego ewakuacyjnego powinna być wykonana w technologii odporności ogniowej co najmniej E90 i dostosowana do odporności ogniowej budynku. Projekt tej instalacji musi uzyskać zatwierdzenie Rzeczoznawcy ds. Zabezpieczeń Przeciwpożarowych.
4. Oświetlenie awaryjne ma za zadanie umożliwić kontynuację pracy, zapewnić oświetlenie dróg ewakuacyjnych, stref otwartych oraz obszarów wysokiego ryzyka, a także umożliwić bezpieczną ewakuację użytkowników po zaniku oświetlenia podstawowego. Oprawy oświetlenia na drodze ewakuacyjnej powinny być wyposażone w piktogramy kierunkowe. Dodatkowe oświetlenie miejscowe ma wspierać oświetlenie podstawowe.
5. Kluczowe miejsca do instalacji urządzeń oświetlenia awaryjnego:

* przy każdych drzwiach wyjściowych przeznaczonych do użycia w sytuacji awaryjnej,
* przy schodach, tak aby każdy stopień był bezpośrednio oświetlony,
* w pobliżu każdego punktu zmiany poziomu,
* przy znakach bezpieczeństwa na drodze ewakuacyjnej oraz innych znakach kierunkowych   
  i informacyjnych wymagających oświetlenia awaryjnego,
* przy każdym zakręcie korytarza, zapewniając oświetlenie w obu kierunkach,
* na skrzyżowaniach korytarzy,
* przy punktach pierwszej pomocy, zapewniając pionowe oświetlenie o natężeniu 5 lx,
* przy sprzęcie pożarowym i przyciskach alarmowych, zapewniając oświetlenie pionowe   
  o natężeniu 5 lx,
* w pobliżu sprzętu ewakuacyjnego dla osób niepełnosprawnych.

1. Oświetlenie awaryjne na drodze ewakuacyjnej powinno osiągnąć 50% wymaganego natężenia w ciągu 5 sekund od uruchomienia i pełne natężenie w czasie do 60 sekund.
2. Instalacje oświetlenia awaryjnego winny być zasilane i sterowane z centralnej baterii w rozumieniu norm PN-EN 1838 i PN-EN 62034.

Wymagania dla instalacji gniazd wtykowych 230V, 400V

1. Gniazda wtykowe będą przeznaczone do zasilania sprzętu i narzędzi remontowych, przy czym obowiązywać będzie system TN-S.
2. Zasilanie będzie realizowane z podrozdzielnic nN, które są zasilane z głównych rozdzielni nN (możliwe jest zastosowanie więcej niż jednej głównej rozdzielni dla różnych obszarów technologicznych).
3. Gniazda muszą być rozmieszczone tak, aby zapewnić zasilanie urządzeń na każdej głównej kondygnacji wszystkich budynków bloku, przy czym odległość między gniazdami nie może przekraczać 50 m. Maksymalna długość kabla do ruchomych odbiorników nie może przekraczać 25 m.
4. Gniazda siłowe będą zgrupowane w zamykane skrzynkowe zestawy remontowe, montowane na ścianach i przeznaczone do zabudowy stacjonarnej. Obudowy muszą być wykonane   
   z samogasnącego tworzywa sztucznego, które nie wydziela toksycznych gazów podczas palenia i jest odporne na promieniowanie UV.
5. Stopień ochrony IP dla obudowy zestawu gniazd remontowych będzie dostosowany do miejsca montażu zgodnie z normą PN-EN 60529. W przypadku instalacji zewnętrznych zestaw gniazd remontowych powinien być wyposażony w daszek.
6. W miejscach technologicznych, na poziomach obsługowych oraz stanowiskach remontowych będą instalowane zestawy gniazd remontowych. Każdy zestaw będzie zawierał pięć gniazd: dwa trójfazowe 63A oraz trzy jednofazowe 16A, przy maksymalnym obciążeniu zestawu do 50 kW.
7. Obwody gniazd remontowych będą zabezpieczone wyłącznikami różnicowoprądowymi.
8. Zestawy gniazd trójfazowych będą wyposażone w rozłączniki umożliwiające beznapięciowe wsunięcie i wysunięcie wtyczki.
9. Każde gniazdo trójfazowe będzie miało konstrukcję umożliwiającą blokadę z bolcem uziemiającym, a także wyposażenie w zabezpieczenia przeciążeniowe i różnicowoprądowe.
10. Każde gniazdo jednofazowe będzie chronione zabezpieczeniami przed zwarciami oraz wyłącznikiem nadprądowym z członem różnicowoprądowym na każdym odpływie.
11. Rozmieszczenie skrzynkowych zestawów remontowych powinno zapewniać dostęp do zasilania na każdej głównej kondygnacji wszystkich budynków bloku, tak by długość kabla do urządzeń nie przekraczała 25 m.
12. W obszarach o podwyższonym ryzyku będą stosowane zestawy wyposażone w transformatory separacyjne 230/230 V lub 230/24 V. Każdy zestaw będzie miał co najmniej dwa gniazda bezpieczeństwa (do oświetlenia i remontów), zasilane z oddzielnych transformatorów separacyjnych.
13. Zestawy gniazd remontowych oraz ich przewody zasilające muszą mieć protokoły z badań zgodnie z normą PN-HD 60364-6. Po zakończeniu instalacji wykonane zostaną badania i pomiary, obejmujące pomiary rezystancji izolacji wszystkich kabli i przewodów, sprawdzenie ochrony przeciwporażeniowej dla poszczególnych odpływów, kontrolę ciągłości instalacji uziemiającej, a w przypadku gniazd trójfazowych – sprawdzenie kierunku wirowania.

### Wymagania dla silników elektrycznych

#### Wymagania ogólne

1. Wykonawca zapewni wysoką jakość oraz dyspozycyjność silników, które będą dostosowane do pracy ciągłej i nieprzerwanej w różnych warunkach, takich jak rozruchy, automatyczne załączanie rezerwy (SZR), zmiana źródła zasilania w rozdzielniach potrzeb własnych oraz wahania napięcia.
2. Silniki będą odpowiednio dobrane do warunków zewnętrznych oraz środowiskowych wymogów miejsca pracy.
3. Silniki zabudowane wewnątrz WWS-1 będą posiadać budowę w wykonaniu Ex, z przystosowaniem do pracy w strefie pyłowej 22.
4. Silniki będą spełniały następujące wymagania operacyjne:

* będą działać bez ograniczeń czasowych przy częstotliwości w zakresie 49-51 Hz oraz przy napięciu od 95% do 105% wartości znamionowej, zachowując przy tym moc znamionową oraz współczynnik mocy, mimo niewielkich odchyleń napięcia jednostki wytwórczej w zakresie od 97% do 103% wartości znamionowej.
* będą mogły pracować w częstotliwości od 49,0 do 48,5 Hz przez maksymalnie 30 minut ciągłej pracy (łącznie 3 godziny rocznie), w zakresie 48,5 do 48,0 Hz przez 20 minut (łącznie 2 godziny rocznie), a także w zakresie od 48,0 do 47,5 Hz przez 10 minut (łącznie 1 godzinę rocznie).

1. Każdy silnik będzie dobrany z uwzględnieniem mocy o co najmniej 15% wyższej niż moc w obliczeniowym punkcie nominalnej pracy.
2. Wymagana jest wysoka sprawność silników pracujących powyżej 2000 godzin rocznie oraz o mocy przekraczającej 30 kW, zgodnie z klasą IE2 zgodnie z normą EN 60034-30-1:2014. Sprawność silników musi wynosić minimum 95% dla mocy powyżej 100 kW.
3. Silniki będą wykonane jako indukcyjne, zwarte, dostosowane do bezpośredniego rozruchu.
4. Rozruch silników musi być zaplanowany tak, aby nie spowodował spadku napięcia na ich zaciskach większego niż 10%.
5. Wykonawca dobierze odpowiedni stopień ochrony obudów silników, dostosowany do warunków środowiskowych, zgodnie z następującymi minimalnymi wymaganiami:

* dla silników pracujących w wilgotnym środowisku: obudowa o stopniu ochrony co najmniej IP65, a dla silników w strefach zagrożonych wybuchem – zgodnie z wymogami dla danej strefy.
* dla silników przeznaczonych do pracy w pomieszczeniach zamkniętych: stopień ochrony obudowy co najmniej IP54.
* dla silników przeznaczonych do instalacji w otwartych przestrzeniach: stopień ochrony obudowy co najmniej IP55.

1. Silniki pracujące na zewnątrz, ważne technologicznie i pozostałe od mocy 30kW zostaną wyposażone w grzejniki antykondensacyjne, które będą załączane automatycznie przy postoju silników.
2. Żywotność silnika będzie wynosić minimum 20 lat. Wymaga się, aby silnik bez uszkodzeń wytrzymywał co najmniej 5000 rozruchów w następujących warunkach:

* napięcie na zaciskach silnika podczas rozruchu zawiera się w granicach od 0,9 Un do 1,0 Un,
* obciążenie na wale (moment hamujący i moment bezwładności) jest takie, że przy każdym rozruchu adiabatyczny przyrost temperatury w uzwojeniu stojana nie przekroczy 60% dopuszczalnego przyrostu dla danej klasy izolacji.

1. Silniki będą przystosowane do automatycznego ponownego rozruchu przy obniżonym napięciu do 75% wartości znamionowej po przerwie w zasilaniu trwającej 3 sekundy, bez przekraczania dopuszczalnych przyrostów temperatury w nagrzanym uzwojeniu stojana.
2. Maksymalna częstotliwość rozruchów zostanie dostosowana do wymagań technologicznych, przy czym musi umożliwiać co najmniej dwa kolejne rozruchy ze stanu zimnego oraz jeden ze stanu gorącego w ciągu godziny.
3. Silnik będzie dostosowany do przeciążeń wynikających z charakterystyki pracy napędzanego urządzenia, bez przekroczenia dopuszczalnych temperatur dla odpowiedniej klasy izolacji. Przeciążalność momentem przy napięciu znamionowym musi wynosić co najmniej dwukrotność wartości momentu znamionowego.
4. Wykonawca dobierze odpowiednie rozwiązania techniczne mające na celu ograniczenie prądu rozruchowego silników, takie jak przemienniki częstotliwości oraz właściwą wartość krotności prądu rozruchowego.
5. W silnikach o konstrukcji poziomej łożysko ustalające, zapobiegające przesuwowi osiowemu, będzie zamontowane po stronie napędu. Łożyska toczne będą posiadały trwałość wynoszącą co najmniej 60 000 godzin pracy w normalnych warunkach eksploatacyjnych dla silników o układzie poziomym oraz 40 000 godzin dla silników pionowych.
6. Konstrukcja łożyskowania silników zapewni możliwość wymiany smaru stałego w łożyskach tocznych podczas ich pracy. Jeśli wymiana lub uzupełnienie smaru w łożyskach wymaga częściowego demontażu, to łożyska toczne będą projektowane tak, aby nie wymagały uzupełnienia ani wymiany smaru częściej niż co 2 lata.
7. Zostaną zastosowane łożyska o podwyższonej klasie wykonania. W przypadkach, gdy niezawodność pracy silnika z łożyskami tocznymi jest kluczowa dla procesu produkcyjnego, łożyska będą wyposażone w czujniki temperatury, co umożliwi ich stały zdalny monitoring. Wszystkie silniki z łożyskami ślizgowymi będą posiadać czujniki temperatury panewek, zapewniające ich ciągłą kontrolę. Silniki będą zamontowane w sposób zapewniający bezpieczny dostęp do tabliczek zaciskowych oraz elementów wymagających regularnej kontroli. Dla silników zamontowanych na wysokości powyżej 0,5 m zostaną zainstalowane trwałe podesty.
8. Silniki, które mają pracować z przemiennikami częstotliwości, będą odpowiednio przystosowane do tego rodzaju pracy, co będzie obejmować izolację jednego z łożysk.
9. Silniki wyposażone w skrzynki sterownia miejscowego z przyciskami: START, STOP, ZATRZYMANIE AWARYJNE.

#### Wymagania techniczne silników nn

Wymagania dla silników elektrycznych 400V

1. rodzaj trójfazowe, indukcyjne z wirnikiem klatkowym,
2. napięcie 400 V, 50 Hz ,
3. klasa przyrostu temperatury B,
4. klasa izolacji F,
5. stopień ochrony obudowy IP 54 lub wyższy,
6. Rozruch bezpośredni do 10 kW, powyżej lub indywidualny przemiennik
7. poziom hałasu < 80dB(A).

#### Zgodność z normami

1. PN-EN 60034,
2. PN-EN 60034-1,
3. PN-EN 60034-2,
4. PN-EN 60034-3,
5. PN-EN 60034-5,
6. PN-EN 60034-4,
7. PN-E-06700,
8. PN-E-04252,
9. PN-E-04256,
10. PN-EN ISO 1680.

#### Silniki elektryczne przeznaczone do pracy w strefach zagrożenia wybuchem winny ponadto spełniać stosowne wymagania wskazane w następujących normach:

PN-EN 60079-0

PN-EN 60079-1

PN-EN 60079-2

PN-EN 60079-7

PN-EN 60079-11

PN-EN 60079-25

PN-EN 60079-31

#### Układy regulacji prędkości obrotowej napędów

Wykonawca, na podstawie technologii procesowej, wskaże instalacje, w których konieczne będzie zastosowanie układów regulacji prędkości obrotowej napędów.

Obudowy muszą spełniać minimalny stopień ochrony IP4X.

Przemienniki częstotliwości powinny być przystosowane do współpracy z nadrzędnym systemem sterowania i nadzoru.

Zakres regulacji prędkości obrotowej silników powinien odpowiadać charakterystykom obciążenia odbiorników.

Wymagane jest zastosowanie sterowania wektorowego, przy czym prąd przeciążeniowy powinien wynosić co najmniej 110% wartości znamionowej (In).

Przemienniki muszą mieć funkcje automatycznego ponownego rozruchu po zaniku napięcia oraz tzw. lotnego startu.

#### Zgodność z normami

Wymaga się aby silniki były zgodne z normą PN-EN 60747-16-3

#### Wymagania dla instalacji technologicznych

Instalacje technologiczne narażone na zamarzanie, wyposażyć w Instalacje ogrzewania elektrycznego wykonane przewodem samoregulującym, pracujące w systemie automatyki, lokalnej z wizualizacją obciążenia obwodów oraz z podziałem na obwody, sekcje. Puszka rozgałęźna: stopień ochrony IP66, dławice IP67, Ui 690V. Skrzynki sterownicze/obudowy: stopień ochrony IP66 obudowa, dławice IP67, Ui 690V.Puszka i skrzynka sterownicza przystosowana do montażu w przestrzeniach otwartych

#### Remontowalność urządzeń elektrycznych

Wykonawca zapewni dostęp do wszystkich zabudowanych urządzeń elektrycznych w projektowanej instalacji. Wykonawca zapewni sprzęt specjalistyczny do bezpiecznej eksploatacji urządzeń eklektycznych tj.: demontażu i montażu silniki separatorów.

#### Próby i badania

##### Próby typu i wyrobu

1. Przeprowadzone zostaną próby typu i wyrobu silników elektrycznych, zgodnie z wymaganiami odpowiednich norm. Protokoły z tych prób będą dostarczone razem z dostawą. Możliwe jest również dostarczenie certyfikatów z badań typu wykonanych na identycznych napędach z tej samej serii.
2. W przypadku zamówienia kilku silników tego samego typu, próba typu zostanie wykonana na jednym z nich, należącym do tej samej grupy. Dla silników, które nie zostały objęte badaniami typu, przeprowadzone zostaną badania wyrobu zgodnie z normą PN-EN 60034-1.
3. W ramach badań typu zostaną przeprowadzone także dodatkowe pomiary, w tym pomiar rezystancji izolacji uzwojeń, testy odporności na zakłócenia oraz określenie wydatku powietrza.

##### Badania odbiorcze u producenta

Próby odbiorcze u producenta będą przeprowadzone zgodnie z normą PN-EN-60034-1 wg programu uzgodnionego z Zamawiającym. Wymaga się, aby zakres prób zawierał m.in.:

1. Próby przeciążalności momentem obciążenia,
2. Pomiar momentu rozruchowego,
3. Próby wytrzymałości dynamicznej,

##### Próby pomontażowe u Zamawiającego

W zakres robót wchodzi.

* badania pomontażowe.
* badania ochronne.
* próby i testy

Badania, próby i testy należy wykonać przez osoby posiadające świadectwa kwalifikacyjne eksploatacji w zakresie kontrolno-pomiarowym z przeprowadzonych badań i testów należy sporządzić protokoły. Sprawdzenie protokołów wykonać przez osobę posiadającą świadectwa kwalifikacyjne dozoru w zakresie kontrolno-pomiarowym. Przyrządy pomiarowe użyte do pomiarów muszą posiadać aktualne świadectwa wzorcowania. Ksero uprawnień oraz świadectw wzorcowania należy dołączyć do protokołów, sprawozdań.

#### Prace przygotowawcze i ziemne

W ramach realizacji przedmiotu zamówienia do Wykonawcy, należy:

* demontaż istniejącego oświetlenia zewnętrznego (10 słupów w dwóch lokalizacjach).
* przebudowa linii kablowych 6kV i 0,4kV oraz światłowodu w przypadku przebudowy przenośnika PG2.
* likwidacja wszelkich kabli elektroenergetycznych, sygnalizacyjnych i sterowniczych   
  w trakcie ich odkrycia przy prowadzeniu prac ziemnych.

## Branża AKPiA

### Ogólny zakres dostaw i usług w branży AKPiA

Przedmiotem Zamówienia w branży AKPIA jest:

1. Kompleksowy pod względem sprzętowym i funkcjonalnym komputerowy system sterowania (KSS) (DCS/PLC) w wariantach 1, 2, pomiarów i automatyki (PA) i zabezpieczeń (Z) dla przedmiotowej instalacji technologicznej biomasy i jej gospodarek pomocniczych. Powyższe, w tym dostawa obejmuje zwłaszcza aparaturę obiektową, polową (elementy pomiarowe i wykonawcze), system automatyki tj. system sterowania i zabezpieczeń, prefabrykaty obiektowe i systemowe (szafy, skrzynki, etc.), przyłącza procesowe, konstrukcje i trasy kablowe, kable pomiarowe, sterownicze, sygnalizacyjne i zasilające, okablowanie strukturalne (gł. kable światłowodowe) i sieciowe, w tym magistrale systemowe, magistrale polowe, obiektowe oraz ogólne z urządzeniami przyłączeniowymi i transmisyjnymi oraz inne niewymienione jw. układy niezbędne do poprawnej pracy instalacji.
2. Dostarczenie dokumentacji technicznej i programów aplikacyjnych, które winny być napisane w języku polskim,
3. Dostawa części zamiennych i szybko zużywających się,
4. Montaż i uruchomienie aparatury obiektowej i systemu automatyki wraz z powiązaniami z istniejącymi układami (obwodami) AKPiA,
5. Przekazania systemów AKPiA do eksploatacji wraz z wymaganą dokumentacją jakościową.

Zakres branży AKPiA obejmuje aparaturę obiektową - system pomiarów i elementów wykonawczych automatyki (PA), zabudowanych na instalacji technologicznej biomasy, komputerowy system sterowania (KSS) wraz z układami automatycznej regulacji (UAR) i system zabezpieczeń (w obrębie DCS/PLC lub SIS, przekaźniki bezpieczeństwa i przetworniki progowe, etc., jeśli wymagane), w tym system blokadowy, dla instalacji podawania paliwa biomasowego, oraz gospodarek pomocniczych.

W zakresie dostawy jest nowy system sterowania klasy DCS/PLC – wymagana jest architektura sprzętowo-komunikacyjna podobna jak dla nawęglania/OVATION.

W niniejszym rozdziale określono kryteria doboru aparatury kontrolno-pomiarowej i systemu sterowania, obowiązujące wszystkich dostawców instalacji i urządzeń.

Zasady montażu obiektowej aparatury kontrolno-pomiarowej muszą być brane pod uwagę także przez wykonawcę montażu mechanicznego.

Aparatura kontrolno-pomiarowa powinna zapewnić ciągłą i poprawną pracę w warunkach środowiskowych (temperatura, wilgotność) zarówno w czasie eksploatacji, jak i w trakcie transportu i magazynowania. Dostawca będzie odpowiedzialny za zapewnienie odpowiedniego, zgodnego z warunkami środowiskowymi magazynowania aparatury aż do jej rozruchu.

Jeżeli nie określono inaczej, system pomiarów powinien być zgodny ze standardem SI, a stosowane będą następujące podstawowe jednostki pomiarowe:

* Przepływ cieczy m3/h, m3/s, l/s.
* Przepływ gazów Nm3/h, Nm3/min.
* Przepływ par kg/h, kg/s, t/h, t/s.
* Poziom (wysokość), objętość m, %, m3, l.
* Ciśnienie bar, Pa, kg/cm2.
* Temperatura °C

Ilość aparatury będzie uwzględniać minimalne wymagania, wynikające z konieczności zdalnego automatycznego (remote A) prowadzenia ruchu instalacji bez stałego nadzoru z poziomu lokalnego (local M).

Projekt i dobór aparatury kontrolno-pomiarowej (elementy pomiarowe i wykonawcze) dla instalacji biomasy, uwzględniał będzie wszystkie możliwe tryby pracy obiektu. Standardowo, dobór falowników, armatur odcinających/ regulacyjnych, etc., jeśli są wymagane, musi uwzględniać pracę instalacji przy różnych obciążeniach, czyli punktach pracy na charakterystyce statycznej instalacji/ poszczególnych urządzeń - niekiedy dla pokrycia pełnego zakresu regulacji będzie konieczne zastosowanie kilku urządzeń, etc.

Poziom automatyzacji musi być na tyle wysoki, aby wspierał procesy sterowania nie tylko dla pracy normalnej, ale także w trakcie rozruchu i odstawiania instalacji technologicznej.

W niektórych przypadkach, zależnie od rodzaju urządzenia lub instalacji oraz ich znaczenia dla bezpieczeństwa, wymaganego poziomu bezpieczeństwa, aparatura kontrolno-pomiarowa będzie współpracować z systemem zabezpieczeń (w obrębie DCS/PLC lub SIS, przekaźniki bezpieczeństwa i przetworniki progowe, etc., jeśli wymagane), który będzie redundantny. Zasadniczo blokady wyłączające będą realizowane w logice 1z2 lub 2z3, a rozwiązania obiektowe i systemowe będą dostosowane do tych wymagań (redundancja po stronie I/O, HAZOP/SIL, etc.).

*Obraz zawierający tekst, diagram, Plan, Rysunek techniczny

Opis wygenerowany automatycznieRysunek* 1*. Schemat ideowy, blokowy architektury sprzętowo-komunikacyjnej redundantnej po stronie CPU (JC), zasilania, komunikacji i I/O.*

Zasadniczo zamawiający nie dopuszcza stosowania innych lokalnych sterowników PLC czy autonomicznych systemów sterowania typu „black box”, jednakże w uzasadnionych przypadkach za pisemna zgodą zamawiającego zamawiający dopuszcza odstępstwo od tej zasady.

Ponadto, dla dostaw pakietowych z lokalnymi autonomicznymi systemami sterowania, każdy   
z systemów będzie skomunikowany w sposób redundantny z nadrzędnym systemem sterowania instalacji biomasy OVATION firmy Emerson, aby operatorzy w nastawni mieli pełną informację o najważniejszych parametrach procesu. Redundancja oznacza wyposażenie sterowników w redundantne stacje komunikacyjne (redundancja po stronie komunikacji) oraz wykonanie magistralali komunikacyjnych. Odstępstwo od tego wymagania powinno być zgłoszone i zaakceptowane przez Zamawiającego.

Na obecnym etapie przewiduje się również zastosowanie redundancji po stronie CPU i zasilania nadrzędnego systemu sterowania instalacją biomasy (DCS/PLC).

Dostarczenie instalacji lub urządzeń dostarczanych z własnymi sterownikami powinna być zgłoszona i zaakceptowana przez Zamawiającego. Dopuszcza się dostawę sterowników PLC uznanych dostawców posiadających referencje w energetyce, z serwisem w Polsce. Wymaga się, aby typ sterowników PLC był jednorodny.

Preferuje się, aby instalacje lub urządzenia były podłączone i sterowane bezpośrednio   
z nadrzędnego (dla lokalnego autonomicznego systemamu sterowania) systemu sterowania instalacji biomasy (DCS/PLC). Teoria automatyki wskazuje tu przy tym na 3 poziomy automatyki: obiektowy, sterowania i zarządzania.

W związku z wymaganiem sterowania instalacjami z poziomu nastawni instalacji biomasy, niezbędna jest pełna integracja nadrzędnego systemu sterowania z lokalnymi systemami sterowania poprzez dwukierunkową komunikację – do indywidualnego sprecyzowania na etapie projektowym. Sterowanie instalacją będzie możliwe ze stacji operatorskich systemu. W każdym przypadku niezbędne będzie zapewnienie możliwości sterowania instalacją z dwóch miejsc (remote, local), aby uszkodzenie jednej ze stacji nie doprowadziło do zakłóceń sterowania instalacją.

Kryteria wyboru aparatury pozwalają uzyskać maksymalną możliwą standaryzację typów, sygnałów, oraz – tam, gdzie to będzie możliwe i uzasadnione – także dostawców.

Każdy rodzaj przyrządu będzie szczegółowo zdefiniowany w zbiorczej specyfikacji oraz   
w przynależnych arkuszach danych technicznych.

Dostawca instalacji pakietowej (w tym także black box, SKID, etc.) musi dostarczyć do zatwierdzenia arkusze danych technicznych dla wszystkich przyrządów, etc., objętych jego dostawą.

W przypadku pominięcia jakiegokolwiek elementu z Zakresu Dostaw i Usług, który będzie niezbędny dla prawidłowej pracy instalacji lub niezbędny dla prawidłowego połączenia i współpracy z istniejącymi instalacjami, łączami komunikacyjnymi, istniejącymi systemami nadrzędnymi, systemami bilansowymi lub rozliczeniowymi, to taki element Dostaw i Usług należy do zakresu obowiązków Wykonawcy.

Przedstawione granice Dostaw i Usług są zakresem podstawowym należącym do obowiązków Wykonawcy. Jeżeli w trakcie realizacji budowy nastąpi koniecznego przekroczenia (rozszerzenia) powyższych granic dla zapewnienia poprawnego i bezpiecznego działania instalacji i współpracy z istniejącą technologią, to Dostawy i Usługi poza granicami określonymi powyżej należą do obowiązków Wykonawcy.

### Wymagania projekt AKPiA

Dokumentacja wykonawcza, powykonawcza, jakościowa powinna zawierać co najmniej:

* Szczegółowy opis systemu zasilania i układów AKPiA
* Opis technologiczny, opis KKS, uzależnienia między urządzeniami, zastosowanie niezbędnych zabezpieczeń w oparciu o obowiązujące przepisy
* Wytyczne dla systemów wizualizacji, sterowania, archiwizacji – zaakceptowane przez Zamawiającego
* Opis powiązań oraz wymiany danych z innymi systemami
* Zestawienie wyposażenia
* Schematy ideowe
* Schematy rozwinięte
* Schematy montażowe
* Opisy algorytmów sterowania
* Plan tras kablowych
* Zestawienie rozdzielnic i kabli
* Plany instalacji uziemień i połączeń wyrównawczych
* Album kabli i przewodów – gospodarka kablowa.
* Pełną dokumentacje jakościową
* Instrukcje eksploatacji nowych instalacji zatwierdzoną przez zleceniodawcę
* Dostarczenie wszystkich niezbędnych dokumentów odbiorowych
* Dostarczenie dokumentacji powykonawczej (baza danych wej./wyj., I/O,) opisy funkcjonalne i schematy układów sterujących, schematy logiczne układów, logika blokad
* Przed przystąpieniem do realizacji zadania na obiekcie wykonawca przekaże Zlecającemu dokumentację wykonawczą do zatwierdzenia
* Dla projektu wykonawczego stawia się wymagania nie mniejsze niż dla projektu budowlanego w tym wymagania odnośnie uprawnień projektantów i sprawdzających

### Wytyczne do sporządzania i dostarczenia dokumentacji AKPiA

Wszelka dokumentacja związana z instalacją będzie w języku polskim.

Wykonawca dostarcza Zamawiającemu:

* Dwie kopie wstępnej (wykonawczej) dokumentacji projektowej w wersji papierowej oraz jedną kopię cyfrową CD
* Dwie kopie (papierowe) dokumentacji powykonawczej, wszystkich niezbędnych dokumentów, rysunków, specyfikacji oraz dwie kopie cyfrowe nośnik CD

Grzbiet teczek dokumentów będzie miał informację:

* Opis projektu
* Nazwę wykonawcy
* Numer zamówienia
* Nazwa urządzenia
* Numer teczki
* Nazwę podwykonawcy, jeżeli wymagane

Dysk CD musi być zorganizowany w strukturę drzewa katalogów. Tytuły różnych części (rozdziałów) i pliki powinny umożliwiać użytkownikom bardzo szybkie znalezienie dokumentu którego szukają.

Każda nowa zweryfikowana wersja dokumentu jest wysyłana razem z załączoną listą wszystkich dokumentów, które poprzednio były wysłane do Zamawiającego oraz musi ona nosić datę wysyłki i numer ostatniej weryfikacji.

Wykonawca będzie aktualizował listę (plik Excel) wszystkich dostarczonych dokumentów po to, aby w każdym czasie było dokładnie wiadomo, jaki jest stan dokumentacji. Lista ta będzie wysyłana ze wszystkimi nowymi dokumentami.

Plik ten będzie zawierał przynajmniej:

* Numer dokumentu
* Nazwa teczki/pliku i rodzaj
* Numer indentyfikacyjny
* Data wysyłki i rewizji dla każdej wysłanej rewizji
* Wersję
* Format
* Tytuł dokumentu
* Numer i nazwę projektu

### Ogólne założenia i wymagania dla układów AKPiA (część systemowa i obiektowa)

Program funkcjonalno-użytkowy (PFU) przedstawia m.in. ogólne założenia i wymagania dla urządzeń, układów i systemu/ów automatyki (AKPiA). Branża AKPiA jako branża w zasadzie usługowa dla branży technologicznej, w swojej istocie bazuje jednak na wytycznych i danych, które otrzymuje od technologii i innych branż w tym zwłaszcza branży elektrycznej, etc.

Powyższe warunkuje hierarchię opracowań i danych, a w konsekwencji stan uzgodnień międzybranżowych i opracowań branży AKPiA, co opisują dalej kolejne punkty.

### Stan uzgodnień międzybranżowych i opracowań branży AKPiA. Stan istniejący

Branża AKPiA musi uwzględniać wszelkie obecne i planowane kwestie organizacyjne i branżowe (budowlane, technologiczne, elektryczne, etc.) w swoim zakresie z uwagi na potencjalne problemy i ryzyka jakie mogą się pojawić w samej branży AKPiA.

Zakres realizacji zadania, w tym zakres dot. automatyzacji, jest ważny z uwagi na planowane etapowanie zadania. Temat jest ważny z punktu widzenia AKPiA – niektóre instalacje mogą mieć wzajemne powiązania funkcjonalne, a zwłaszcza powiązania w dziedzinie bezpieczeństwa procesowego (wzajemne zabezpieczenia (zgoda na START), blokady, etc.), więc ważny jest harmonogram realizacji inwestycji i jej etapów – z punktu widzenia AKPiA, najlepiej gdy jest tylko jeden etap realizacji.

Etapowanie istotnie wpływa na samą koncepcję i inne opracowania dot. nie tylko technologii, branży elektrycznej, etc., ale zwłaszcza przekłada się na realizację samej automatyzacji. AKPiA wprost bazuje na dostarczonych opisach technologii w tym schematach P&ID, etc. w rozbiciu na poszczególne instalacje, w tym na dostarczonych przez inne branże opisach funkcji koniecznie realizowanych przez system automatyki (gospodarka główna - technologia, gospodarki pomocnicze).

Ważny jest tu nie tylko opis koniecznych podstawowych układów pomiarowych, sygnalizacji i blokady, regulacji, sterowania i zabezpieczeń, w tym dostarczona przez technologię wstępna wspólna lista urządzeń (LPP, LOE, LAR) i sygnałów (wLUS) – ta klasyczna dla automatyki baza danych zostanie finalizowana etapowo, najpierw na etapie koncepcji i PFU, a dalej na etapie realizacji projektu budowlanego (PB), w tym branżowych projektów technicznych (PT) i dalej na etapie projektu podstawowego (PP) i dalej na etapie projektów wykonawczych (PW).

*Tabela 14 Legenda skrótów i oznaczeń*

|  |  |
| --- | --- |
| LPP | Lista punktów pomiarowych |
| LOE | Lista odbiorników elektrycznych |
| LAR | Lista napędów armatury |
| wLUS | Wspólna lista urządzeń (LPP, LOE, LAR) i sygnałów |
| wLUSt | Wspólna lista urządzeń i sygnałów branży technologicznej |
| wLUSe | Wspólna lista urządzeń i sygnałów branży elektrycznej |

Ważne jest dostarczenie zwłaszcza przez technologię (wspólna lista urządzeń i sygnałów technologicznych (wLUSt)), ale także branżę elektryczną (wspólna lista urządzeń i sygnałów elektrycznych (wLUSe)), wstępnego zestawienia pomiarów (LPP) i sterowań (LOE, LAR) w rozbiciu na typy (obwody pomiarowe (LPP), obwody regulacyjne, obwody odcinające z napędem elektrycznym lub sygnalizacją (LAR), obwody napędy jednokierunkowe (LOE) – wentylatory, pompy, etc.), a w szczególności, dane jn.:

* lista, wykaz urządzeń (także bez zasilania i sterowania elektrycznego), odbiorów, napędów, silników elektrycznych (gł. napędy elektryczne urządzeń technologicznych, napędy elektryczne elementów wykonawczych, czyli np. napędy armatur (napędy elektryczne armatur odcinających i regulacyjnych) (w tym także black box, SKID, etc.) oraz zwłaszcza ich moc znamionowa, także z wykazem dobowego działania i rezerwacji, wykorzystaniem przetwornic częstotliwości (FC), etc.
* lista, wykaz czujników (elementów pomiarowych zdalnych, lokalnych) – aktualna lista aparatury AKPiA z wyszczególnionymi zakresami pracy, etc.,
* sposób zasilania, ze wskazaniem jakie napięcia są potrzebne do zasilenia urządzeń technologicznych i pomocniczych, gdziei czy potrzebne jest  napięcie gwarantowane, etc.
* standardy sterowania tymi napędami, silnikami – do implementacji używane/ preferowane przez Zamawiającego lub inne znane standardy obowiązujące w elektrowniach,
* sposób komunikacji wykorzystanych urządzeń z komputerowym systemem sterowania (KSS), etc.,
* wstępne zestawienia urządzeń systemu elektroenergetycznego (łączeniowa i zabezpieczająca apartura modułowa, pakietowa, etc.) dla jego monitorowania (elektryczne eSCADA/ eDCS, nie technologiczne).

Z punktu widzenia automatyzacji konieczna jest identyfikacja połączenia (punkty styku) nowego systemu sterowania z istniejącym systemem sterowania (DCS/SCADA/PLC) i zabezpieczeń (SIS). Istniejąca architektura i połączenia komunikacyjne (architektura sprzętowo-komunikacyjna, architektura sieciowa (IoT), etc.) została zidentyfikowana, stan projektowany (planowany) opisany w kolejnym punkcie, natomiast wstępna lista urządzeń (LPP, LOE, LAR) i sygnałów (wLUS) współdzielonych lub sygnałów wymiany z odrębnymi/ towarzyszącymi komputerowymi systemami sterowania (KSS) zostanie określona na dalszych etapach realizacji inwestycji przez Wykonawcę.

Szczegółowe specyfikacje techniczne nowych urządzeń systemu sterowania, dostosowanych do parametrów technicznych używanych przez Zamawiającego w istniejących systemach sterowania zostaną sprecyzowane w opracowaniach projektowych.

Opracowania projektowe wskażą dokładną charakterystykę sterowania cyfrowego (DCS/SCADA/PLC, SIS jeśli wymagane, protokoły komunikacyjne, standardy I/O w tym wymaganą odporność na zakłócenia (separacja obwodów, zabezpieczenia przeciwprzepięciowe, etc.), algorytmy sterowania cyfrowego, kwestie redundancji, zagadnienia HAZOP/SIL, etc.) implementowanego przez Zamawiającego, w tym kwestie dot. wizualizacji.

Opracowania projektowe będą zawierać ostateczny dobór i implementację aparatury AKPiA, opis rozwiązań części obiektowej AKPiA zgodnych ze standardami Zamawiającego, włącznie z hook-up, kwestiami typu dotyczącymi specyfikacji technicznej: IP, ATEX (Ex: Exi, Exd), HAZOP/SIL/Fail Safety (FS), E-90 - strefy p.poż. (w gestii, do określenia przez technologa), etc., a w szczególności także standardy (typicale) schematów obwodów pomiarowych, w tym dwustanowych na wszystkich typach i poziomach napięć zgodne ze standardami Zamawiającego,

Opracowania projektowe będą zawierać dokładny opis standardów powiązań z częścią elektryczną (standardy sterowania), a w szczególności także standardy (typicale) schematów wszystkich rodzajów sterowania na wszystkich poziomach napięć i powiązań z DCS/PLC używane/ preferowane przez Zamawiającego (INW/ZAM).

Spośród zagadnień technicznych, należy zwrócić uwagę na kwestie dot. wniosków płynących z potencjalnej (opcja) przyszłej analizy HAZOP/SIL oraz zagadnień, aspektów środowiskowych, w tym p.pożarowych i p. wybuchowych (ATEX). W związku z powyższym wymaga się aby specyfikacja techniczna aparatury obiektowej, konstrukcji i tras kablowych oraz kabli i przewodów elektrycznych, etc., była zgodna z ich środowiskiem pracy.

### Stan projektowany (planowany) – hardware i software komputerowego systemu sterowania (KSS), komunikacja.

W temacie jakim jest identyfikacja połączenia (punkty styku) nowego systemu sterowania z istniejącym systemem sterowania (istniejąca architektura i połączenia komunikacyjne, etc.), należy na tą chwilę obecną założyć, że niezbędne są 3 nowe strukturalne, główne połączenia komunikacyjne, sieciowe i uzupełnienia bazy sprzętowej, systemowej, procesowej dla realizacji nowych sterowań i wymiany sygnałów, danych międzysystemowych i wizualizacji.

Konieczne jest tu nowe oprogramowanie narzędziowe ze stosownymi licencjami i oprogramowanie aplikacyjne (systemowe/ procesowe).

### Koncepcja automatyzacji

Proponowana nowa architektura sprzętowo-komunikacyjna i zmiany w obecnej architekturze sprzętowo-komunikacyjnej gospodarki paliwowej (instalacja nawęglania i biomasy) są następujące (wariant 1):

1. Nowy niezależny sterownik PLC (preferowany SIEMENS S7-1500) wraz z lokalnym panelem HMI (wielkość dobrana na etapie projektowym) dla wiaty wysokiego składowania – sterownik PLC nawęglania – konieczność wymiany sygnałów między nawęglaniem i nową instalacją biomasy (połączenie światłowodowe),
2. Nowy sterownik PLC wiaty wysokiego składowania – nowe stacje operatorskie systemu OVATION – konieczność wizualizacji procesu przez system DCS OVATION nowej instalacji biomasy,
3. Nowy sterownik PLC wiaty wysokiego składowania – sterownik PLC nawęglania (istniejący) – nadrzędny system sterowania bloku i gospodarek pomocniczych OVATION – konieczność wizualizuji przez DCS OVATION nowej instalacji biomasy - OVATION wizualizuje gospodarkę główną i wszystkie gospodarki okołoblokowe.

Obraz zawierający tekst, zrzut ekranu, diagram, design

Opis wygenerowany automatycznie

*Rysunek 2. Proponowana architektura sprzętowo-komunikacyjna komputerowego systemu sterowania (KSS) instalacji składowania i transportu biomasy.*

Wymagane oprogramowanie narzędziowe ze stosownymi licencjami i oprogramowanie aplikacyjne (systemowe/ procesowe) dla :

– nowy sterownik PLC dla nowej technologii (biomasy) – oprogramowanie narzędziowe najnowszy TIA Portal Professional, przekazanie dwóch licencji Zlecającemu,

– istniejący sterownik nawęglania (dwie jednostki w układzie redundantnym) MODICON QUANTUM – nowa konfiguracja hardware (dobudowa kart komunikacyjnych), zmiana oprogramowania (blokady technologiczne (powiązania z nową instalacją biomasy) - wykorzystane oprogramowanie narzędziowe dla sterownika PLC EcoStruxure Control Expert, sterowanie, rozbudowa sekwencji uruchamiania/odstawiania instalacji nawęglania), rozbudowa bazy danych SQL - wymiana danych z systemem OVATION, etc.

– istniejący system OVATION – rozbudowa istniejących grafik instalacji nawęglania, wykonanie nowych grafik instalacji biomasy, implementacja nowych punktów, listy alarmowe oraz wykonanie połączeń z systemem OVATION (nowe szafy teletechniczne), wykonanie nowego układu zasilania elektrycznego (szafy teletechniczne) (eSCADA/ eDCS), wykonanie grafik oraz stacyjek dla układu sterowań, etc.

– nowy system OVATION – dostawa dwóch stacji operatorskich dwumonitorowych (4 szt. monitorów - przekątna zostanie ustalona na etapie projektu, zakłada się wstępnie 24”), etc. dla celów wizualizacji, wykonanie aplikacji OVATION, dostawa niezbędnych licencji, oprogramowania (należy przewidzieć licencje na rozbudowę – II, III etap inwestycji), przewidzieć szkolenia dla obsługi jak i dla obsługi technicznej pod względem oprogramowania narzędziowego.

Przekazanie aplikacji, oprogramowania DCS/PLC dla wszystkich aplikacji i szkolenie personelu Zamawiającego – przekazane Zlecającemu oprogramowanie ma być wolne od haseł, oprogramowanie ma być opisane (komentarze w oprogramowaniu), opis uzgodnić z Zamawiającym na etapie tworzenia aplikacji.

### Architektura sprzętowo-komunikacyjna – wariant 1

Dla realizacji jednocześnie w jednym systemie (DCS, zamiast SCADA/PLC) zadań sterowania i monitorowania procesu w warstwie obiektowej, procesowej, oraz zadań sterowania i monitorowania (wizualizacji) procesu w warstwie systemowej/ operatorskiej, proponuje się opcjonalnie zastosowanie wyłącznie systemu DCS OVATION, w tym redundantnego kontrolera DCS OVATION z modułami I/O OVATION i modułami komunikacyjnymi w tym Ethernet Link Controller (ELC) (wymagane tylko w przypadku I/O innych niż system OVATION).

System sterowania DCS OVATION to zaawansowane rozwiązanie stosowane w automatyce przemysłowej, które zapewnia kompleksowe zarządzanie procesami. Oto szczegółowy opis jego głównych komponentów:

Część operatorska (monitoring, wizualizacja)

1. Interfejs operatorski: umożliwia operatorom monitorowanie i kontrolowanie procesów w czasie rzeczywistym. Interfejs graficzny (HMI - Human Machine Interface) ułatwia wizualizację danych procesowych.
2. System i interfejs alarmowy: informuje operatorów o wszelkich nieprawidłowościach lub stanach awaryjnych, umożliwiając szybkie reagowanie.
3. Raportowanie i analiza danych: system generuje raporty i analizy, które pomagają w optymalizacji procesów i podejmowaniu decyzji.

Część systemowa/ procesowa

1. Redundantny kontroler DCS OVATION: zapewnia wysoką niezawodność i dostępność systemu. Redundancja oznacza, że w przypadku awarii jednego kontrolera, drugi przejmuje jego funkcje bez przerywania pracy systemu.
2. Moduły I/O OVATION: są podłączone do redundantnego kontrolera i służą do zbierania danych z różnych czujników oraz sterowania urządzeniami wykonawczymi. Moduły te mogą obsługiwać różne typy sygnałów (analogowe, cyfrowe, itp.).
3. Karty komunikacyjne OVATION: umożliwiają integrację systemu DCS z innymi systemami i urządzeniami. Obsługują różne protokoły komunikacyjne, co pozwala na elastyczność w konfiguracji i rozbudowie systemu.

Dodatkowe funkcje:

* Zarządzanie historią danych: System przechowuje dane historyczne, co umożliwia analizę trendów i optymalizację procesów.
* Bezpieczeństwo: DCS OVATION posiada zaawansowane funkcje zabezpieczeń, które chronią system przed nieautoryzowanym dostępem i cyberatakami.

### Architektura sprzętowo-komunikacyjna – wariant 2

Dla realizacji zadań sterowania i monitorowania procesu w warstwie obiektowej, procesowej, proponuje się zastosowanie sterownika PLC S7-1500 lub sterownika równoważnego, o równoważnych wskazanych jw. podstawowych i ogólnych cechach technicznych.

Dla realizacji zadań sterowania i monitorowania procesu w warstwie systemowej/ operatorskiej, przewiduje się system DCS OVATION z modułami komunikacyjnymi (zabudowa w szafie z redundantnymi kontrolerami) w tym Ethernet Link Controller (ELC) (wymagane tylko w przypadku I/O innych niż system OVATION). Jest to system i oprogramowanie typu HMI/SCADA, służące do wizualizacji, nadzorowania i sterowania procesami technologicznymi.

Opcjonalnie dopuszcza się stosowanie innych lokalnych sterowników PLC czy autonomicznych systemów sterowania – wymagana zgoda Zamawiającego.

Opis składników architektury sprzętowo-komunikacyjnej jn.

S7-1500 to zaawansowana seria sterowników PLC (Programmable Logic Controller) firmy Siemens, zaprojektowana do automatyzacji procesów przemysłowych. Oto kilka kluczowych cech i komponentów S7-1500:

1. Modułowa budowa:

* CPU (Central Processing Unit): różne modele CPU oferują różne poziomy wydajności, od podstawowych do zaawansowanych, z funkcjami takimi jak szybkie przetwarzanie danych, wbudowane funkcje bezpieczeństwa i komunikacji.
* Moduły wejść/wyjść (I/O): moduły te umożliwiają podłączanie różnych elementów pomiarowych i wykonawczych do sterownika. Mogą być cyfrowe, analogowe, specjalistyczne (np. do pomiaru temperatury) itp. i odpowiednio zabezpieczone.
* Moduły komunikacyjne: umożliwiają integrację z różnymi sieciami przemysłowymi, takimi jak PROFINET, PROFIBUS, Ethernet/IP, etc.

1. Wysoka wydajność:

* Szybkość przetwarzania: S7-1500 oferuje bardzo szybkie czasy przetwarzania, co jest kluczowe w aplikacjach wymagających wysokiej precyzji i szybkości reakcji.
* Pamięć: duża ilość pamięci operacyjnej i programowej pozwala na realizację skomplikowanych aplikacji.

1. Bezpieczeństwo:

* Funkcje bezpieczeństwa: wbudowane funkcje bezpieczeństwa, takie jak ochrona przed nieautoryzowanym dostępem, szyfrowanie danych i funkcje bezpieczeństwa funkcjonalnego (Safety Integrated - redundancja na różnych poziomach, w tym Fail-Safe (F-S)).

1. Łatwość programowania:

* TIA Portal (Totally Integrated Automation Portal): Oprogramowanie inżynierskie (narzędziowe) TIA Portal Professional (Totally Integrated Automation Portal) (SIMATIC STEP 7, etc.) umożliwia łatwe programowanie, konfigurację i diagnostykę sterowników S7-1500. Intuicyjny interfejs użytkownika i zaawansowane narzędzia wspomagają proces tworzenia aplikacji.

1. Diagnostyka i serwis:

* Wbudowane funkcje diagnostyczne: Umożliwiają szybkie wykrywanie i rozwiązywanie problemów, co minimalizuje przestoje.
* Zdalny dostęp: Możliwość zdalnego monitorowania i serwisowania systemu.

1. Skalowalność i elastyczność:

* Rozbudowa systemu: Modułowa budowa pozwala na łatwą rozbudowę systemu w miarę wzrostu potrzeb aplikacji.
* Integracja z innymi systemami: S7-1500 może być łatwo zintegrowany z innymi systemami automatyki i zarządzania.
* Specyficzne funkcjonalności, takie jak OPC UA (Open Platform Communications Unified Architecture) – mogą być potrzebne dodatkowe licencje, np. funkcjonalność serwera OPC UA dla S7-1500 wymaga specjalnej licencji i jest wspierana od wersji firmware V4.4 lub wyższej.

Architektura i moc obliczeniowa PLC, a więc jednostki CPU, ilość I/O, etc. do sprecyzowania po dokładnym określeniu wspólnej listy urządzeń i sygnałów (wLUS). Do uwzględnienia rezerwa 20% dla I/O sterownika i licencji do TIA Portal.

Zaleca się dostawę oraz zabudowę sterownika PLC SIEMENS S7-1500 (wariant 2) lub wykorzystanie modułów I/O OVATION podpiętych do redundantnego kontrolera DCS OVATION (wariant 1) wymienionego jn. w części dotyczącej wizualizacji. Wybór optymalnego rozwiązania, architektury sprzętowo-komunikacyjnej zostanie dokonany na etapie prac projektowych - dopuszcza się inne rozwiązanie po akceptacji Zamawiającego. Opcjonalnie dopuszcza się stosowanie innych lokalnych sterowników PLC czy autonomicznych systemów sterowania za zgodą Zamawiającego.

*Rysunek 3. Schemat ideowy, blokowy proponowanej architektury sprzętowo-komunikacyjnej w obrębie nowego sterownika PLC systemu sterowania biomasy, wiaty wysokiego składowania.*

Obraz zawierający szkic, tekst, diagram, Rysunek techniczny

Opis wygenerowany automatycznie

### Założenia i ustalenia ogólne

Komputerowy system sterowania (KSS) biomasy, niezależnie od przyjętej architektury-sprzętowo-komunikacyjnej jw.:

* wariant 1 – DCS/ PLC autonomiczne, jeśli wymagane lub
* wariant 2 – DCS/PLC/PLC autonomiczne, jeśli wymagane

będzie tak zaprojektowany, aby mieć maksymalną niezawodność osiąganą m.in. poprzez redundancję na wielu poziomach i obszarach takich jak:

* stacje operatorskie,
* stacje procesowe,
* stacje komunikacyjne,
* zasilanie,

aby zapewnić bezpieczeństwo każdej pojedynczej operacji.

Dla zapewnienia niezawodności i braku utraty przetwarzania danych przez system DCS, wymaga się, aby oprócz dostaw serwera bazodanowego (przemysłowa baza danych do archiwizacji danych procesowych) dostarczona była stacja buforująca dane na wypadek uszkodzenia lub odstawienia serwera.

Wymagany jest taki stopień redundancji i rezerwowania urządzeń systemu sterowania, aby pojedyncza awaria sprzętu lub magistrali nie powodowała w żaden sposób ograniczenia wymiany informacji za pośrednictwem magistrali systemowej, funkcjonalności stacji operatorskich oraz funkcjonalności każdej ze stacji systemowych/ procesowych poza zakresem uszkodzonego elementu. Uszkodzenie pojedynczego elementu nie będzie negatywnie oddziaływać na operację w żadnym innym obsługiwanym i kontrolowanym elemencie, urządzeniu systemu.

System sterowania i aparatura obiektowa (AKPiA) będą zaprojektowane tak, aby mieć funkcjonalną i geograficznie rozprowadzoną architekturę nawiązującą do architektury i lokalizacji urządzeń technologicznych, elektrycznych, etc.

System sterowania będzie zaprojektowany tak, aby możliwe było zasilanie z dwóch niezależnych źródeł zasilania, w tym jeden, którego źródłem zasilania jest UPS (podtrzymywany z centralnego układu 220VDC), z samoczynną zmianą zasilania (UPS w zakresie dostaw).

Kontrola procesowa będzie zdolna do autonomicznych, wydzielonych operacji, przetwarzania danych, sterowania, zapewniając ich niezawodne działanie nawet w przypadku nie działania innych elementów kontroli procesowej.

Stacje procesowe (PLC) będą tak skonfigurowane, aby z należytą rezerwą spełniać wszystkie niezbędne wymagania bezpiecznego i niezawodnego sterowania procesem. Dotyczy to zarówno współpracy i komunikacji (po linkach komunikacyjnych i przewodowo „po drutach”) stacji procesowych z potencjalnymi autonomicznymi systemami sterownia nowej instalacji biomasy jak i istniejącymi już systemami sterownia – nawęglanie i inne instalacje biomasowe. Zakłada się maksymalnie 50% obciążenie nowych stacji procesowych.

Zaleca się dostawę oraz zabudowę sterownika PLC SIEMENS S7-1500 (wariant 2) lub wykorzystanie modułów I/O OVATION podpiętych do redundantnego kontrolera DCS OVATION (wariant 1) wymienionego jw. (wykorzystanie DCS w warstwie procesowej).

Stacje operatorskie (stacje robocze operatora) z monitorami zapewnią nadzór i kontrolę wszystkich czynności operacyjnych instalacji biomasy. Operator będzie miał pełną wizualizacje procesu na monitorach stacji operatorskiej. Na stacjach roboczych powinny być przedstawione maski synoptyczne w ilości i sposobie zapewniającym czytelność i swobodę prowadzenia ruchu.

Przewiduje się dwie dwu monitorowe 24” redundantne stacje operatorskie oraz jedną stację inżynierską jeśli wymagana. Dla każdej z dwu stacji operatorskich opcjonalnie proponuje się dwa monitory wielkogabarytowe 4k 65”. Zainstalowane stacje operatorskie będą wzajemnie się rezerwować i posiadać pełną funkcjonalność. Jeżeli w oferowanym systemie stacje operatorskie podłączone są jako terminale do wspólnego serwera oferent powinien przewidzieć zabudowę co najmniej dwóch serwerów.

Architektura systemu DCS musi umożliwiać utrzymanie ruchu instalacji w przypadku awarii jednej ze stacji operatorskich, jednego z serwerów. Minimalne wymagania dla systemu to dwie niezależne stacje operatorskie z oprogramowaniem:

* OVATION,
* Historian.

Jeśli wykorzystujemy architekturę serwer-klient to należy stosować 2 serwery i minimum 2 stacje operatorskie (architektura serwer-klient nie jest wymagana).

Wskazuje się również na konieczność zmian wizualizacji (grafiki nawęglania) przez DCS OVATION i wizualizację nowej instalacji biomasy, co wymusza dostawę, instalację i konfigurację w systemie nadrzędnym DCS upgradu oprogramowania (z wykorzystaniem najnowszej dostępnej wersji oprogramowania narzędziowego), do archiwizowania danych w postaci bazy danych SQL i analizy danych procesowych pobieranych z systemu sterowania nowej instalacji biomasy – do określenia ilość wysyłanych/wymienianych zmiennych procesowych i odpowiednich licencji.

W warstwie sprzętowej (sprzęt i licencje) przewiduje się redundantny kontroler DCS OVATION, karty komunikacyjne OVATION Ethernet Link Controller, przeznaczone do komunikacji z PLC (wymagane tylko w przypadku I/O innych niż system OVATION), niezbędne wyposażenie sieciowe. Zaleca się dostawę oraz zabudowę sterownika PLC SIEMENS S7-1500 (wariant 2) lub wykorzystanie modułów I/O OVATION podpiętych do redundantnego kontrolera DCS OVATION (wariant 1) wymienionego jw. (wykorzystanie DCS w warstwie procesowej). Wybór optymalnego rozwiązania, architektury sprzętowo-komunikacyjnej zostanie dokonany na etapie prac projektowych - dopuszcza się inne rozwiązanie po akceptacji Zamawiającego.

System wizualizacji w oparciu o DCS OVATION

Należy rozszerzyć system DCS OVATION „NET0” Zamawiającego o nowo projektowany węzeł Magazynowy:

* Sprzęt i licencja na 2 stacje operatorskie,
* Sprzęt i licencja na redundantny kontroler DCS Ovation,
* Sprzęt i licencja na karty komunikacyjne OVATION Ethernet Link Controller, przeznaczone do komunikacji z PLC (wymagane tylko w przypadku I/O innych niż system Ovation),
* Niezbędne wyposażenie sieciowe.
* Minimalne wymagania dla systemu wizualizacji to dwie niezależne stacje operatorskie, grafiki wykonane w systemie OVATION -NET0. Wykonanie wszystkich niezbędnych prac dotyczących (wizualizacji, stacyjek sterujących, list alarmowych itd.) jest w zakresie Wykonawcy
* Stacja operatorska 1 – 3 monitorowa (2 monitory min. 24”, jeden monitor 4k 65” wraz ze stojakiem)
* Stacja operatorska 2 – 2 monitorowa (z opcją podpięcia trzeciego monitora 65” w razie awarii stacji 1, monitory min. 24”)
* System operacyjny – najnowszy z bieżącymi aktualizacjami (wykonany hardening stacji operatorskich – wyłączone wszystkie zbędne usługi)
* Wizualizacja wymaga akceptacji zamawiającego przed odbiorem.
* Logowanie zmiennych historycznych oraz zdarzeń alarmowych należy skonfigurować w systemie OVATION NET0 zamawiającego, do którego zostanie podpięty nowo projektowany węzeł Magazynowy. Dopuszcza się inne rozwiązanie wymagana zgoda Zamawiającego.

Dostawa pulpitu operatorskiego do stacji wizualizacji - wymagania:

* pulpit dwu stanowiskowy, fotele do ciągłej pracy
* powierzchnia pulpitu powinna zmieścić cztery monitory procesowe 24’’, jeden monitor 65” oraz trzy monitory systemu CCTY (telewizji przemysłowej) wraz z niezbędnym sprzętem.
* możliwość zabudowy dwóch komputerów, przestrzeń zabudowy zamykana na wkładkę patentową 1242E
* przestrzeń zabudowy komputerów z wymuszoną wentylacją, wymienne filtry przeciwpyłowe

Sterownik PLC wymagania

* Zaleca się dostawę oraz zabudowę sterownika PLC SIEMENS S7-1500 lub wykorzystanie I/O Ovation podpiętych do kontrolera wymienionego w części dotyczącej wizualizacji, dopuszcza się inne rozwiązanie po akceptacji Zamawiającego
* Dostawa oraz zabudowa nowych szaf dla sterownika PLC/systemu Ovation oraz niezbędnej aparatury sterowniczej, dostawa urządzeń, wykonawstwo całego zakresu modernizacji jest w zakresie Wykonawcy
* Dostawa oraz zabudowa panela HMI 15” na elewacji szafy sterownika PLC. Wykonanie aplikacji, grafik, stacyjek, list alarmowych itd. dla panela HMI. Wykonana aplikacja ma mieć wspólną bazę z sterownikiem PLC. Zakres funkcjonalności panela HMI uzgodnić z Zamawiającym.
* Zakres dostawy szaf PLC/Ovation oraz rezerwa miejsca ma przewidzieć rozbudowę instalacji o drugi magazyn wysokiego składowania, rozładunek samochodów oraz rozładunek taboru kolejowego (trzeci etap). Dodatkowo po rozbudowie ma być zachowana rezerwa miejsca 20% dla sterownika PLC oraz całego układu sterowania
* Wszystkie nowe urządzenia/aparatura dla AKPiA ma być jak najbardziej zunifikowana z istniejącą na obiektach Biomasy.
* Wykonanie aplikacji sterownika PLC/Ovation dla nowej instalacji. Aplikację należy wykonać z wykorzystaniem najnowszej dostępnej wersji oprogramowania narzędziowego.
* Wykonanie niezbędnych zmian programowych w sterowniku PLC Nawęglania. Prace związane z oprogramowaniem sterownika PLC (140CPU534 dwie sztuki w układzie redundantnym) jest w zakresie Wykonawcy (konfiguracja hardware, logika układów sterowania w zakresie powiązań z nową instalacją, blokady pomiędzy nowym układem magazynu wysokiego składowania a istniejącym Nawęglania, itd.). Wykorzystane oprogramowanie narzędziowe dla sterownika PLC EcoStruxure Control Expert
* Wykonanie niezbędnych zmian w systemie DCS OVATION (Nawęglanie – wykonanie zmian w grafikach, listach alarmowych, dołożenie punktów itp; Układ Biomasy wykonanie grafiki dla nowego układu, lista alarmowa, dołożenie punktów procesowych itp.). Zakres prac w systemie OVATION uzgodnić z Zamawiającym.
* Wykonanie prób funkcjonalnych nowej instalacji, wykonanie wszystkich niezbędnych prób funkcjonalnych pomiędzy instalacjami (magazyn wysokiego składowania, Nawęglanie, OVATION). Wszystkie działania zakończone protokołem, podpisany protokół z prób - przekazany Zlecającemu
* Przekazanie niezbędnego oprogramowania narzędziowego wraz z licencjami, wykorzystanego przez Zlecającego w zakresie wykonywanych prac.
* Przekazanie oprogramowania PLC, OVATION dla wszystkich aplikacji. Przekazane Zlecającemu oprogramowanie ma być wolne od haseł, oprogramowanie ma być opisane (komentarze w oprogramowaniu), opis uzgodnić z Zamawiającym na etapie tworzenia aplikacji.

### Baza danych, wspólna lista urządzeń i sygnałów (wLUS)

W temacie jakim jest implementacja rozwiązań systemowych i obiektowych, ważne jest dostarczenie zwłaszcza przez technologię (wspólna lista urządzeń i sygnałów technologicznych (wLUSt)), ale także branżę elektryczną (wspólna lista urządzeń i sygnałów elektrycznych (wLUSe)), odpowiednio wstępnego zestawienia pomiarów (LPP) i sterowań (LOE, LAR) w rozbiciu na typy (obwody pomiarowe (LPP), obwody regulacyjne, obwody odcinające z napędem elektrycznym lub sygnalizacją (LAR), obwody napędy jednokierunkowe (LOE) – wentylatory, pompy, etc.), a także odpowiednio wstępnego zestawienia urządzeń i sygnałów systemu elektroenergetycznego (łączeniowa i zabezpieczająca apartura modułowa, pakietowa, etc.) dla jego monitorowania.

Baza danych komponentów AKPiA i komponentów innych branż, gł. branży technologicznej i elektrycznej uczestniczącej w sterowaniu automatycznym, etc., w tym baza danych aparatury obiektowej (pomiarowej i wykonawczej), konstrukcji i tras kablowych oraz kabli i przewodów elektrycznych, etc., zostanie finalizowana etapowo, najpierw na etapie koncepcji i PFU, a dalej na etapie realizacji projektu budowlanego (PB), w tym branżowych projektów technicznych (PT) i dalej na etapie projektu podstawowego (PP) i dalej na etapie projektów wykonawczych (PW).

Przydatność przedmiotowej proponowanej bazy danych, jej struktur i charakter jej danych (gotowe check listy) zyskuje zwłaszcza na etapie przeprowadzania nie tylko prac projektowych, ale dalej także zwłaszcza prac uruchomieniowych, rozruchowych, etc. w dalszej fazie realizacji inwestycji. Ustrukturyzowanie bazy danych ma znaczenie pierwszorzędne już we wstępnej fazie realizacji inwestycji – precyzowania zapisów PFU.

*Tabela 15. Przykładowe składniki, pozycje bazy danych urządzeń (LPP, LOE, LAR), konieczne do realizacji bazy danych sygnałów (wLUS) komputerowego systemu automatyki (KSS):*





oraz





Uproszczona legenda do tabel bazodanowych jw.:

1. Lokalizacja fizyczna (obiekt/instalacja) - konieczne jest dokonanie stosownego zgrupowania urządzeń z ww. spisu, wykazu urządzeń elektrycznych i AKPiA dla określenia i koncentracji węzłów (tzw. PEL – punkty elektryczno-logiczne) zasilania/sterowania elektrycznego na obiekcie – jest to konieczne dla określenia na etapie projektowania właściwej lokalizacji (w poszczególnych wydzielonych strefach obiektu) i prefabrykacji rozdzielnic, podrozdzielnic, skrzynek i szaf etc., a także wytyczenia tras kablowych i wewnętrznych linii zasilających (WLZ), doprowadzających zasilanie do rozdzielnic i szaf oraz linii zasilających (zasilanie indywidualne) bezpośrednio do urządzeń obiektowych – to dla branży elektrycznej i analogicznie dla branży automatyki/AKPiA – wytyczenia linii sygnałowych (kabli i tras kablowych, w tym także rodzaju konstrukcji kablowych do podtrzymywania tras kablowych) urządzeń automatyki, etc.
2. Lokalizacja symboliczna (schemat P&ID) - podanie nr-u schematu i tu lokalizacji (wiersz, kolumna (w/k)) urządzenia.

Schematy P&ID muszą zawierać spójny system oznaczeń KKS i oznaczenie funkcji (wg normy PN–83/M–42007 03), np. oznaczenie punktu PA, KKS. Dopuszczalne są tu też nazwy własne mnemotechniczne, etc.

1. ID (indeks, niepowtarzalny nr identyfikacyjny bazy danych) - ID wg KKS, etc. nie jest zalecane - KKS ulega zmianie (pomyłki w oznaczeniach wg Księgi KKS, etc.).
2. ID (indeks, niepowtarzalny nr identyfikacyjny bazy danych) – element aktywny/ nieaktywny.
3. Nazwa/typ urządzenia
4. Medium, czynnik (woda, spaliny, etc.)
5. KKS urządzenia
6. Funkcja - oznaczenie wg normy PN–83/M–42007 03 - Oznaczenia na schematach technologicznych, na tzw. schematach bąbelkowych (P&ID), np. PI, TIC, TICAHL, etc.
7. Symbol - symbole i znaki alfanumeryczne, nazwy własne mnemotechniczne, etc.
8. Opis obwodu/ sygnału
9. Zakres pomiarowy/ roboczy
10. L/Z - pomiary lokalne/zdalne
11. DI/DO - sygnały I/O binarne, dwustanowe, cyfrowe (B(D)) (lokalne/ zdalne – (by wire) dla BMS/PLC/DCS/SIS)
12. AI/AO - sygnały I/O analogowe (A) (lokalne/ zdalne – (by wire) dla BMS/PLC/DCS/SIS)
13. Standard komunikacyjny (analog., link cyfrowy) - rodzaj komunikacji analogowej, cyfrowej (Link Ethernet/Modbus TCP, Link RS485/Modbus RTU, etc.), etc. dobranych urządzeń
14. Standard sterowania (symbol, numer standardu) - zastosowany standard sterowania, etc. dla dobranych urządzeń (katalog, księga typicali (KT))
15. UPS/SZR - napięcie gwarantowane dla dobranych urządzeń/rezerwowanie zasilania
16. FC - przetwornica częstotliwości (falownik, etc.)
17. SSM - skrzynka sterowania miejscowego (sterownie miejscowe, lokalne) dla dobranych urządzeń

a także

1. IP, ATEX (Ex: Exi, Exd) - wykonanie iskrobezpieczne, wykonanie przeciwwybuchowe - strefy wybuchowe (0,1,2), etc.
2. LL, L, H, HH - progi pomiarowe dla wielkości mierzonych - sygnalizowanie (alarmowanie) przekroczeń sygnałów pomiarowych, w progach LL, L, H, HH (LPT – lista progów technologicznych - zaproponowane progi alarmowe i wartości graniczne (brzegowe) dla pomiarów, sterowań, etc.))
3. HAZOP/SIL/Fail Safety (FS) - bezpieczeństwo funkcjonalne, bezpieczeństwo procesowe, etc.
4. Redundancja - układ potrójny, z logiką wyboru 2 z 3, etc.
5. E-90 - strefy p.poż., etc.
6. Rozdzielnica/Szafa/Skrzynka
7. Trasa kablowa (główna z numerem trasy, dojazdowa)
8. Kabel (zasilanie/sterownie/sygnalizacja/pomiar (analog.)/komunikacja (link cyfrowy) - typ, długość)
9. Przyłącze procesowe (Process connection)
10. Typ przyłącza przyrządu pomiarowego (Instrument connection)
11. Producent (Manufacturer)
12. Model/typ (Model/ type)
13. Pełny opis / Uwagi (Full Description / Remarks)
14. Rewizja (Revision)
15. Ilość szt.
16. Rezerwa (szt.)
17. Dostawca (Suplier, Provider)

### Standardy sygnałów i standardy sterowania

W temacie jakim jest implementacja rozwiązań systemowych i obiektowych, ważne jest sprecyzowanie kwestii, jakimi są standardy (typicale) schematów obwodów pomiarowych, binarnych oraz kwestii standardów powiązań z częścią elektryczną (standardy sterowania), a w szczególności także standardy (typicale) schematów wszystkich rodzajów sterowania.

Przydatność przedmiotowej proponowanej bazy danych, jej struktur i charakter jej danych (gotowe typicale) zyskuje zwłaszcza na etapie przeprowadzania prac projektowych w dalszej fazie realizacji inwestycji. Ustrukturyzowanie bazy danych ma znaczenie pierwszorzędne już we wstępnej fazie realizacji inwestycji – precyzowania zapisów PFU.

Poniżej przedstawiono kryteria stosowania sygnałów, przesyłanych pomiędzy aparaturą obiektową a systemami sterowania:

Aparatura obiektowa:

* przetworniki. Zasadniczo wykorzystywane będą sygnały 4…20mA z komunikacją HART, podłączone dwuprzewodowo do modułów wejściowych systemu sterowania,
* sygnalizatory. Stosowane będą sygnalizatory ze stykiem bezpotencjałowym.

Siłowniki:

* zawory regulacyjne. Siłowniki zaworów regulacyjnych będą sterowane dwuprzewodowo z systemu sygnałem 4…20mA bądź sygnałami binarnymi. Stopień otwarcia zaworu będzie przesyłany do systemu dwuprzewodowo, jako sygnał 4…20mA,
* armatura odcinająca. Siłowniki armatur odcinających będą sterowane poprzez styki przekaźników separujących 24VDC. Siłowniki będą wyposażone w krańcówki otwarcia/zamknięcia oraz wyłączniki momentowe otwarcia/zamknięcia, wykonane jako bez potencjałowe styki przełączane lub jako dwuprzewodowe czujniki indukcyjne,
* zawory z napędami elektrycznymi. Napędy będą sterowane poprzez styki przekaźników separujących 24VDC. Zawory regulacyjne z siłownikami elektrycznymi będą sterowane dwuprzewodowo z systemu sygnałem 4…20mA. Stopień otwarcia zaworu będzie przesyłany do systemu dwuprzewodowo, jako sygnał 4…20mA.

Napędy:

* Dla napędów redundowanych sygnały dla poszczególnych napędów będą wprowadzane na oddzielne moduły wejść/wyjść.

*Tabela 16. Zbiorcze zestawienia sygnałów wejściowych i wyjściowych, standardowo stosowanych dla różnych typów napędów*

| **Urządzenie** | **Suffix sygnału** | **Opis sygnału** | **AI** | **AO** | **DI** | **DO** | **Uwagi** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Zawór odcinający z napędem elektrycznym | XB01 | Otwarty |  |  | X |  |  |
| XB02 | Zamknięty |  |  | X |  |  |
| XM01 | Wyłącznik moment. otw. |  |  | X |  |  |
| XM02 | Wyłącznik moment. zamk. |  |  | X |  |  |
| XB24 | Gotowość elektryczna |  |  | X |  |  |
| XB19 | Sterowanie zdalne |  |  | X |  |  |
| XB03 | Praca |  |  | X |  |  |
| YB01 | Otwórz |  |  |  | X |  |
| YB02 | Zamknij |  |  |  | X |  |
| Ilość sygnałów | | 0 | 0 | 7 | 2 |  |
| Zawór regulacyjny z napędem elektrycznym (sterowanie sygnałami binarnymi) | XB01 | Otwarty |  |  | X |  |  |
| XB02 | Zamknięty |  |  | X |  |  |
| XM01 | Wyłącznik moment. otw. |  |  | X |  |  |
| XM02 | Wyłącznik moment. zamk. |  |  | X |  |  |
| XB24 | Gotowość elektryczna |  |  | X |  |  |
| XB19 | Sterowanie zdalne |  |  | X |  |  |
| XB03 | Praca |  |  | X |  |  |
| XQ50 | Pozycja | X |  |  |  |  |
| YB01 | Otwórz |  |  |  | X |  |
| YB02 | Zamknij |  |  |  | X |  |
| YB03 | Stop |  |  |  | X |  |
| Ilość sygnałów | | 1 | 0 | 7 | 3 |  |
| Zawór regulacyjny z napędem elektrycznym (sterowanie sygnałem analogowym) | XB01 | Otwarty |  |  | X |  |  |
| XB02 | Zamknięty |  |  | X |  |  |
| XM01 | Wyłącznik moment. otw. |  |  | X |  |  |
| XM02 | Wyłącznik moment. zamk. |  |  | X |  |  |
| XB24 | Gotowość elektryczna |  |  | X |  |  |
| XB19 | Sterowanie zdalne |  |  | X |  |  |
| XB03 | Praca |  |  | X |  |  |
| XQ50 | Pozycja | X |  |  |  |  |
| YJ20 | Nastawa |  | X |  |  |  |
| Ilość sygnałów | | 1 | 1 | 7 | 0 |  |
| Zawór odcinający z napędem pneumatycznym | XB01 | Otwarty |  |  | X |  |  |
| XB02 | Zamknięty |  |  | X |  |  |
| YB01 | Otwórz |  |  |  | X |  |
| YB02 | Zamknij |  |  |  | X |  |
| Ilość sygnałów | | 0 | 0 | 2 | 2 |  |
| Zawór regulacyjny z napędem pneumatycznym | XB01 | Otwarty |  |  | X |  |  |
| XB02 | Zamknięty |  |  | X |  |  |
| XQ50 | Pozycja | X |  |  |  |  |
| YJ20 | Nastawa |  | X |  |  |  |
| Ilość sygnałów | | 1 | 1 | 2 | 0 |  |
| Napęd jednokierunkowy | XB01 | Załączenie lokalne |  |  | X |  |  |
| XB02 | Wyłączenie lokalne |  |  | X |  |  |
| XB03 | Praca |  |  | X |  |  |
| XB39 | Wyłączenie awaryjne |  |  | X |  |  |
| XB24 | Gotowość elektryczna |  |  | X |  |  |
| XB19 | Sterowanie zdalne |  |  | X |  |  |
| YB01 | Załącz/wyłącz |  |  |  | X |  |
| XQ51 | Natężenie prądu\* | X |  |  |  | \*Tylko dla napędów >30kW |
| Ilość sygnałów | | 1\* | 0 | 6 | 1 |  |
| Napęd 0,4kV z falownikiem | XB01 | Załączenie lokalne |  |  | X |  |  |
| XB02 | Wyłączenie lokalne |  |  | X |  |  |
| XB03 | Praca |  |  | X |  |  |
| XB24 | Gotowość elektryczna |  |  | X |  |  |
| XB35 | Awaria |  |  | X |  |  |
| XB19 | Lokalny/Zdalny |  |  | X |  |  |
| YB11 | Załącz/Wyłącz |  |  |  | X |  |
| YJ20 | Prędkość zadana |  | X |  |  |  |
| XQ50 | Prędkość aktualna\*\* | 1\*\* |  |  |  | \*\*Profibus |
| XQ51 | Natężenie prądu\*\* | 1\*\* |  |  |  | \*\*Profibus |
| Ilość sygnałów | | 2 | 1 | 6 | 1 |  |
| Napęd dwukierunkowy rewersyjny | XB01 | Załączenie lokalne w lewo |  |  | X |  |  |
| XB02 | Załączenie lokalne w prawo |  |  | X |  |  |
| XB03 | Praca w lewo |  |  | X |  |  |
| XB04 | Praca w lewo |  |  | X |  |  |
| XB05 | Wyłączenie awaryjne |  |  | X |  |  |
| XB24 | Gotowość elektryczna |  |  | X |  |  |
| XB19 | Lokalny/Zdalny |  |  | X |  |  |
| YB01 | Załącz w lewo |  |  |  | X |  |
| YB02 | Załącz w prawo |  |  |  | X |  |
| YB03 | Stop |  |  |  | X |  |
| XQ51 | Natężenie prądu\* | X |  |  |  | \*Tylko dla napędów >30kW |
| Ilość sygnałów | | 1\* | 0 | 7 | 3 |  |

Wszystkie sygnały dwustanowe informujące o awarii (np. BGE, blokada siłownika) lub przekroczeniu progów alarmowych LL, L ,H,, HH muszą posiadać logiczną wartość "0".

Sygnały dwustanowe i analogowe napędów rezerwujących się muszą być wprowadzane na różne karty we/we systemu PLC.

W przypadku zaniku napięcia systemowego (np. awaria karty DO) sterowanie powinno automatyczne zostać przekazane na zestaw sterowania miejscowego (dotyczy napędów jednokierunkowych nie sterowanych falownikiem).

Sygnały dwustanowe we/wy systemu PLC należy zabezpieczyć przekaźnikami separacyjnymi zamontowanymi w szafach systemowych/procesowych.

Sygnały analogowe z przetworników i nadajników położenia należy zabezpieczyć modułami przeciwprzepięciowymi (jeden moduł przy przetworniku, drugi moduł w szafie krosowej).

### Układ sterowania

Szczegółowy opis części systemowej zakresu zadania w PFU nastąpi po ustaleniu założeń, zwłaszcza po stronie technologii, etc. – stan uzgodnień międzybranżowych wpływa na opracowania branży AKPiA.

### Prowadzenie ruchu

Miejscem prowadzenia ruchu, zdalnego nadzoru, wizualizacji i sterowania pracą instalacji biomasy oraz pozostałych instalacji pomocniczych, będzie nastawnia biomasy (centralna nastawnia lub pomieszczenie w budyneku stacji STB-03). Dla realizacji algorytmów nadzoru i sterowania pracą projektowanej instalacji biomasy należy rozbudować istniejący system DCS bloku (dostawca Emerson) w aspekcie nawęglania, rozbudowa istniejących grafik. Należy zaprojektować i zamontować dodatkowe systemy i urządzenia umożliwiające współpracę układów AKPiA nowej instalacji z systemami DCS/SCADA/PLC nawęglania i istniejących instalacji biomasy.

Nowe stacje operatorskie zapewnią wizualizację procesów, archiwizację parametrów, możliwość zmian nastaw parametrów regulacyjnych i innych wartości stałych oraz zdalne sterowanie wszystkimi istotnymi urządzeniami technologicznymi.

Sterowanie lokalne poszczególnymi napędami będzie się odbywać ze skrzynek sterowania miejscowego po udzieleniu zgody na sterowanie miejscowe przez operatora systemu sterowania.

### Aparatura obiektowa AKPiA

#### Wymagania ogólne dla części obiektowej AKPiA

1. Instalacja biomasy oraz obiekty pomocnicze należy wyposażyć w komplet obiektowej aparatury kontrolno-pomiarowej i automatyki, niezbędnej do poprawnej pracy instalacji technologicznych.
2. Wszystkie kolizje wynikające z realizacji projektu mają być wykonane przez i na koszt wykonawcy.
3. Wymaga się, aby Wykonawca zachował jak najdalej idącą unifikację aparatury, urządzeń AKPiA oraz elementów wykonawczych oraz aby klasa zastosowanych elementów systemu DCS/PLC i sieciowych była nie niższa niż klasa istniejących urządzeń. Dla urządzeń sieciowych wymagana jest klasa "Industrial". Wymaga się aby oprogramowanie firmowe wszystkich elementów AKPiA było w najwyższej dostępnej i sprawdzonej wersji na dzień uruchomienia instalacji.
4. Opisy na elewacjach szaf, skrzynek mają być grawerowane i mocowane w sposób pewny i trwały.
5. Wszystkie zastosowane urządzenia powinny być fabrycznie nowe, nowoczesne i zgodne z aktualnym stanem techniki. Urządzenia każdego typu powinny być wysokiej sprawności, bezpieczne, zaprojektowane i wykonane zgodnie z właściwymi normami obowiązującymi w Polsce lub UE oraz dostarczone przez doświadczonych producentów prowadzących stały serwis gwarancyjny i pogwarancyjny na terenie Polski.
6. Dobór urządzeń powinien również być zgodny ze standardami stosowanymi w polskiej energetyce oraz najnowszymi osiągnięciami techniki i zgodnie z dobrą praktyką i sztuką inżynierską. Preferowani są dostawcy, których urządzenia AKPiA są zastosowane i sprawdzone na istniejących instalacjach technologicznych Zamawiającego.
7. Sygnały z aparatury obiektowej należy wprowadzać kablami do szaf sterowników PLC następnie siecią komunikacyjną do części centralnej istniejącego systemu DCS/SCADA/PLC.
8. Wszystkie aparaty i urządzenia pomiarowe należy sprawdzić przed zamontowaniem i powinny posiadać świadectwo certyfikacji oraz powinny być oznaczone znakiem CE.
9. Dla układów pomiarów bilansowych i rozliczeniowych, dostarczona aparatura powinna posiadać świadectwa zatwierdzenia zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami krajowymi, lub w przypadku ich braku, przepisami Unii Europejskiej.
10. Aparatura stosowana w układach pomiarowych związanych z bezpieczeństwem i urządzeń pomocniczych powinna spełniać wymagania warunków technicznych Urzędu Dozoru Technicznego (WUDT).
11. Powinna zostać przeprowadzona analiza ryzyka HAZOP i SIL określająca wymagany poziom zabezpieczeń dla poszczególnych funkcji blokad. Wyniki analiz HAZOP i SIL należy przekazać Zamawiającemu w postaci raportów (na etapie uzgadniania projektów wykonawczych).
12. Urządzenia pomiarowe zawierające rtęć, etc. nie są dozwolone.
13. Do wszystkich króćców pomiarowych i elementów wykonawczych należy zapewnić dostęp (podesty, etc.) oraz możliwość demontażu w czasie pracy instalacji (zawory odcinające, tuleje pomiarowe dla czujników temperatury, etc.). Dostęp do nich nie może powodować konieczności posiadania przez obsługę specjalnych narzędzi ani uprawnień (np. wysokościowych). Należy dostosować oświetlenie obiektowe niezbędne dla wykonywania prac eksploatacyjno-konserwacyjnych.
14. Aparatura pomiarowa powinna posiadać obudowy o stopniu ochrony IP (wg normy PN-EN 60529/ IEC 60529) odpowiednim do miejsca montażu aparatu. Rozdzielnice i skrzynki rozdzielcze/sterownicze na obiekcie powinny być wykonane w stopniu ochrony min. IP65.
15. Każde urządzenie będzie wyposażone w wyłączniki awaryjne oraz rozłącznik zasilania przy silniku (wyposażony w system LOTO) oraz skrzynkę sterowania lokalnego.
16. Wszystkie elementy urządzeń AKPiA takie jak czujniki temperatury, wyłączniki krańcowe etc. Powinny być tak zamontowane, aby możliwa była łatwa i bezpieczna ich wymiana w razie uszkodzenia, wyłącznie z podestów stałych.
17. Dokumentacja wykonawcza dostarczona przez wykonawcę będzie zaakceptowana przez Zleceniodawcę przed rozpoczęciem prac.
18. Aparatura kontrolno-pomiarowa i automatyka powinna spełniać wymagania dokładności i niezawodności. Należy zastosować aparaturę konwencjonalną z wyjściem analogowym w standardzie 4…20mA (z nałożonym protokołem HART dla przetworników ciśnienia, różnicy ciśnień i temperatury) .
19. Wraz z aparaturą pomiarową należy dostarczyć dokumentację techniczno-ruchową i jakościową urządzenia, certyfikat kalibracji, oraz inne dokumenty wymagane ze względu na przeznaczenie urządzenia. Dokumenty należy dostarczyć w polskiej wersji językowej. W przypadku obcojęzycznego oprogramowania, opisy i instrukcje należy dostarczyć w oryginale i tłumaczeniu w języku polskim, zgodnie z ustawą "O języku polskim" Dz. U. nr 90 poz. 999 z 1999 roku art. 11.
20. Wszystkie aparaty i urządzenia pomiarowe należy sprawdzić przed zamontowaniem i wykonać dla każdego z obwodów protokoły sprawdzenia w całym torze pomiarowym na już zamontowanym – docelowym stanowisku pracy, w minimum pięciu punktach stanu pracy (charakterustyka statyczna) wraz ze sprawdzeniem poprawności odwzorowań wskazań i progów alarmowych w systemie SCADA/PLC na maskach i grafikach.
21. Urządzenia obiektowe AKPiA (pomiarowe i wykonawcze) należy dostarczyć wraz z certyfikatem odbiorowym 3.1 zgodnie z normą PN-EN-10204,
22. Zakresy pomiarowe przyrządów należy tak dobrać, aby wartość mierzonego parametru przy nominalnej pracy instalacji, znajdowała się w granicach 75% nastawionego zakresu. Oznaczenia będą zgodne z układem SI (poza temperaturą, gdzie jednostką jest °C). Zakres pracy powinien zostać naniesiony na tabliczkę z opisem przetwornika.
23. Dostarczana aparatura kontrolno–pomiarowa powinna być wykonana i zainstalowana zgodnie z odpowiednimi normami PN i normami europejskimi, wymaganiami Urzędu Dozoru technicznego (UDT), Prawem Energetycznym, Prawem ochrony Środowiska, Ustawą o systemie oceny zgodności i Prawem o miarach.
24. Urządzenia narażone na niebezpieczne dla nich przepięcia elektryczne powstałe w wyniku np. przerwy w obwodzie z indukcyjnością, wpływu obwodów wysokiej częstotliwości, urządzeń elektroenergetycznych dużej mocy lub przepięć od wyładowań atmosferycznych należy zabezpieczyć urządzeniami do ochrony przeciwprzepięciowej (koordynacja urządzeń ochronnych - ochrona przeciwprzepięciowa, separacja galwaniczna w tym przekaźniki interfejsowe, uziemienie).
25. Dla instalacji, w których ulatnianie się lub wycieka medium i grozi wybuchem, urządzenia AKPiA będą instalowane poza strefami zagrożenia wybuchem lub należy zastosować aparaturę i układy AKPiA zgodnie z dyrektywami ATEX. Wykonawca określi strefy występowania atmosfery wybuchowej na projektowanej instalacji.
26. Dla systemu automatyki, po docelowym uruchomieniu, powinna być zachowana rezerwa minimum 20% dla wejść/wyjść każdego typu.
27. Wszystkie elementy muszą spełniać zasady kompatybilności elektromagnetycznej (EMC) zgodnie z normą o kompatybilności elektromagnetycznej PN-EN 61000.
28. Obiektowa aparatura AKPiA powinna być zasilana z systemu automatyki (przetworniki analogowe 2 przewodowe U=24VDC (dopuszczalna tolerancja 12VDC do 36VDC). Dla niezbędnych urządzeń obiektowych AKPiA wymagających zasilania zewnętrznego należy doprowadzić zasilanie gwarantowane z zewnętrznej szafy napięcia gwarantowanego (dopuszczalna tolerancja 210VAC do 240VAC). Aparatura w osłonach metalowych, stojaki, skrzynki przelotowe oraz szafy obiektowe muszą być przystosowane do podłączenia do głównej sieci uziemień.
29. Jako środki ochrony przeciwporażeniowej należy zastosować środki ochrony zgodnie z zaleceniami normy PN -HD 60364-4-41.
30. Wymagania klimatyczne i stopnie ochrony obudowy.
31. Urządzenia zlokalizowane w pomieszczeniach klimatyzowanych i chronionych powinny być przystosowane do pracy w następujących warunkach otoczenia:

* temperatura zewnętrzna 10°C -+ 35°C
* wilgotność względna 5% - 95% (niekondensująca)
* stopień ochrony IP20.

1. Urządzenia zlokalizowane w innych pomieszczeniach zamkniętych powinny być przystosowane do pracy w następujących warunkach otoczenia:

* temperatura zewnętrzna 0°C +40°C
* wilgotność względna 5% - 95% (niekondensująca)
* stopień ochrony IP55.

1. Urządzenia zlokalizowane poza budynkami powinny być przystosowane do pracy w następujących warunkach otoczenia:

* temperatura zewnętrzna -30°C +50°C
* wilgotność względna 5% - 95% (kondensująca)
* stopień ochrony IP65.

1. Jeżeli nie określono inaczej zastosowane urządzenia automatyki powinny być odporne na wibracje w trzech kierunkach o parametrach przekraczających wielkości poniższych:

* częstotliwość 10 – 60Hz
* przyspieszenie max 0,5g
* przemieszczenie 2,5mm

#### Wymagania szczegółowe dla aparatury obiektowej AKPiA – elementy pomiarowe

Szczegółowy opis części obiektowej zakresu zadania w PFU nastąpi po ustaleniu założeń, zwłaszcza po stronie technologii, etc. – stan uzgodnień międzybranżowych wpływa na opracowania branży AKPiA.

Standardy sygnałów i standardy sterowania napędów, w tym elementów pomiarowych, wskazane są jw. w Ogólnych założeniach i wymaganiach dla układów AKPiA.

#### Wymagania szczegółowe dla aparatury obiektowej AKPiA – elementy wykonawcze

Szczegółowy opis części obiektowej zakresu zadania w PFU nastąpi po ustaleniu założeń, zwłaszcza po stronie technologii, etc. – stan uzgodnień międzybranżowych wpływa na opracowania branży AKPiA.

Standardy sygnałów i standardy sterowania napędów, w tym napędów zawieradeł, wskazane są jw. w Ogólnych założeniach i wymaganiach dla układów AKPiA.

### Gospodarka kablowa – konstrukcje kablowe, trasy kablowe

Gospodarka kablowa – konstrukcje kablowe, trasy kablowe główne są w zakresie branży elektrycznej. Zakres gospodarki kablowej – konstrukcje kablowe, trasy kablowe dojazdowe są w zakresie branży AKPiA.

Wykonawca zaprojektuje i wykona gospodarkę kablową AKPiA w zakresie:

* od aparatury kontrolno-pomiarowej na instalacjach poprzez skrzynki obiektowe (o ile są wymagane) aż do szaf systemowych/procesowych PLC (lub szaf krosowych istniejącego systemu PLC jeżeli zajdzie konieczność) - w tym konieczne kable zasilające, łącznie z elementami zabezpieczeń elektrycznych,
* od napędów sterowanych zdalnie poprzez skrzynki krosowe (o ile są wymagane) aż do szaf systemowych/procesowych (lub krosowych) PLC,
* od napędów sterowanych z pól rozdzielni do szaf systemowych/procesowych PLC (lub szaf krosowych systemu),
* od złącz komunikacyjnych w lokalnych szafach procesowych do złącz w modułach komunikacyjnych szaf systemowych PLC (kable komunikacji cyfrowej, światłowodowe).
* od złącz komunikacyjnych w lokalnych sterownikach PLC do złącz w modułach komunikacyjnych systemowych/procesowych PLC (kable komunikacji cyfrowej, światłowodowe).
* dostaw innego, nie wymienionego wyżej okablowania niezbędnego dla prawidłowej pracy instalacji objętych niniejszym zadaniem,

Kable będą spełniać wymagania najnowszych norm PN-IEC oraz:

* wszystkie sygnały analogowe oraz dwustanowe będą przesyłane kablami ekranowymi z wiązkami parowymi o minimalnym przekroju 0,75 mm2.
* przekrój przewodu kabla zasilającego aparaturę AKPiA nie będzie mniejszy niż 1,5mm2 dla napięcia 230 VAC,
* zostaną zastosowane kable w izolacji PVC w powłoce zewnętrznej zapobiegającej rozprzestrzenianiu płomienia, wg kategorii C dla kabli z żyłami o przekroju poniżej 25mm2, spełniające wymagania normy IEC-60332-2:2004 lub PN-EN 60332-2-1:2004.
* kable dla sygnałów analogowych będą oddzielne od kabli dla sygnałów dwustanowych
* przewody łączące urządzenia wykonawcze z systemem komputerowym zostaną wprowadzone do urządzeń oddzielnie od przewodów zasilających.
* dla urządzeń w wykonaniu iskrobezpiecznym zostaną zastosowane odpowiednie typy kabli spełniające między innymi powyższe wymagania.
* kable sygnałowe, zasilające, kable cyfrowej transmisji danych itd. będą układane z uwzględnieniem wymagań normy SEP-E-004lub norm IEC.
* w otwartych przestrzeniach zostaną zaprojektowane i wykonane odpowiednie konstrukcje kablowe, począwszy od głównych tras kablowych do poszczególnych urządzeń AKPiA (skrzynek pośredniczących, czujników i przetworników pomiarowych itp.)
* w terenie kable zostaną ułożone w ziemi w rurach osłonowych, w kanałach kablowych lub na konstrukcjach kablowych..
* kable różnych klas będą układane na różnych półkach i drabinkach w następującej kolejności od góry: kable elektroenergetyczne WN, elektroenergetyczne NN, kable sygnalizacyjne i pomiarowe, kable komunikacji cyfrowej,
* główne trasy kablowe będą zawierać min. 30% rezerwy.
* wszystkie kable zostaną w sposób trwały oznaczone na początku i na końcu kabla oraz na przejściach. Technologia wykonywania oznaczeń będzie dostosowana do warunków panujących w otoczeniu oraz zapewni czytelność oznaczeń w okresie żywotności instalacji. Oznaczenia KKS wg zasad Zamawiającego. Sposób kodowania Wykonawca uzgodni z Zamawiającym na etapie projektu wykonawczego.
* wszystkie elementy tras kablowych będą prefabrykowane ze stali ocynkowanej. Zostaną zastosowane koryta zamknięte (lub drabiny kablowe - tylko na pionowych odcinkach tras). Elementy ocynkowane nie będą spawane. Zostaną zastosowane metody ocynkowania odpowiednie do warunków środowiskowych w jakich zostaną zabudowane (wg wymagań właściwej normy) i zapewnią trwałość min. 30 lat. Odległość pomiędzy sąsiednimi wspornikami nie będzie większa niż 2 metry.
* zmiany kierunków tras będą wykonywane wyłącznie przy użyciu gotowych, prefabrykowanych elementów (kolanka, łączniki, łuki, trójniki, zejścia itp.), nie dopuszcza się prowadzenia kabli po posadzkach, elementach konstrukcji stalowych hal i budynków technologicznych, ścianach, estakadach itp., maksymalny odcinek kabla prowadzonego bez korytka lub drabiny (tylko przy odbiorniku) to 30 cm (tzw. trasy dojazdowe),
* wszystkie kable będą mocowane za pomocą uchwytów kablowych kompatybilnych do konstrukcji stałych. Nie dopuszcza się stosowania opasek kablowych z tworzywa sztucznego.

### Okablowanie strukturalne

Okablowanie strukturalne zostanie wykonane zgodnie z obowiązującymi standardami w technologii:

1. Okablowane miedziane:

* STP kat 6a
* każdy instalowany panel będzie posiadać poziomy organizer kablowy
* w szafach dystrybucyjnych wszelkie połączenia systemów procesowych zostaną wykonane patchordami STP 6kat w kolorze czerwonym

1. Okablowanie światłowodowe:

* kable światłowodowe będą zawierać min. 30% rezerwowych włókien, nie mniej niż cztery włókna – 2pary,
* kable światłowodowe będą spełniać normy PN-EN 187000 i PN-EN IEC 60794,
* kable światłowodowe będą prowadzone w rurach osłonowych,
* w przypadku kabli komunikacyjnych o długości powyżej 100 m - zostaną zastosowane kable światłowodowe,
* każda przełącznica będzie posiadać półkę zapasu patchcordów,
* zapasy kablowe zostaną umieszczone w ustalonych miejscach, w skrzyniach zapasu.
* nie dopuszcza się prowadzenia dwóch lub więcej kabli światłowodowych w jednym korytku kablowym, na jednej półce, jednej drabince lub w jednej rurze osłonowej.
* zostaną zastosowane światłowody zewnętrzne, wielowłóknowe, jednomodowe, odporne na wnikanie i penetrację wzdłużną wody, odporne na promieniowanie UV w osłonie przeciw gryzoniom.

Po wykonaniu instalacji zostanie dostarczona kompletna dokumentacja zawierającą schemat logiczny sieci, schemat budynków, instalacji z wrysowanymi trasami kablowymi oraz punktami logicznymi sieci, protokoły z pomiarów zarówno dla okablowania miedzianego jak i światłowodowego.

### Prefabrykaty

#### Szafy systemowe/ informatyki/ teletechniczne i procesowe

Rozdzielnia obiektowa (wydzielone pomieszczenie techniczne nowego sterownika)

1. Szafa teletechniczna – wg standardu zakładowego EEP (Specyfikacja szafy teletechnicznej, specyfikacja połączeń sieciowych, specyfikacja kabli światłowodowych) wyposażona w:

– Układ zasilania wewnętrznego szafy teletechnicznej– Krosownice światłowodowe

– Switche Ethernet

– Patch panele RJ45 o wysokości 1U, 24xRJ45

– Media Rack światło – Ethernet

– Media konwertery światło – Ethernet

Ilość elementów należy dostosować do potrzeb. Zasilanie szafy redundantne w zakresie Wykonawcy.

1. Szafa sterownika PLC SIEMENS / kontrolera OVATION – wyposażenie standardowe wg specyfikacji Siemens / wg specyfikacji Emerson (do komunikacji z systemem OVATION):

* Obudowa 600x600x2000
* Wyposażona w redundantne zasilanie
* sterownik PLC SIEMENS S7-1500 (wariant 2)/ redundantny kontroler DCS OVATION z licencją do NET0 z modułami I/O OVATION (wariant 1 )
* Podstawki pod komplet modułów (dot. DCS OVATION)
* Karta Emerson OVATION Ethernet Link Controller (ELC) z licencją i driverem (wymagane tylko w przypadku I/O innych niż system OVATION)
* Dodatkowe wyposażenie według potrzeb

Centralna Nastawnia

1. Szafa teletechniczna – wg standardu zakładowego EEP (Specyfikacja szafy teletechnicznej, specyfikacja połączeń sieciowych, specyfikacja kabli światłowodowych) wyposażona w:

* Układ zasilania wewnętrznego szafy teletechnicznej
* Krosownice światłowodowe
* Switche Ethernet
* Patch panele RJ45 o wysokości 1U, 24xRJ45
* MediaRack światło – Ethernet
* Media konwertery światło – Ethernet

Ilość elementów należy dostosować do potrzeb. Szafy należy zasilić ze wskazanych rozdzielni (należy przewidzieć rozbudowę rozdzielni w niezbędne elementy).

Przy prefabrykacji szaf AKPiA (szafa systemowa/ procesowa) należy stosować poniższe wymagania (do szczegółowego uzgodnienia z Zamawiającym na etapie projektowym):

1. Stosować zasadę jeden przewód jeden zacisk.
2. Mostki łączące zaciski o jednakowym potencjale powinny być w wykonaniu fabrycznym.
3. Na drzwiach elewacji szafki należy umieścić trwałe tabliczki opisowe z oznaczeniem wg projektu.
4. Każda szafa systemowa/ procesowa zaopatrzona w kieszeń przeznaczoną do składowania instrukcji Zamawiającego lub schematów technologicznych.
5. Bloki potencjałowe dla przewodów zasilających wykonać ze złączek czteroprzewodowych lub bloków potencjałowych
6. Złączki dla przewodów sygnałowych (pętle prądowe, sygnały rezystancyjne) wykonać wg standardu zakładowego EEP:

* złączka bazowa wraz z modułem bezpiecznikowym (z wlutowanym bezpiecznikiem) - dystrybucja potencjału +24V DC
* zacisk przychodzącego sygnału 4-20mA, etc.

1. Złączki dla przewodów sygnałowych (sygnały dwustanowe) wykonać wg standardu zakładowego EEP:

* zacisk dla potencjału +24VDC
* zacisk dla potencjału -24VDC
* zacisk dla sygnałów dwustanowych

1. Stosować zasadę rozdziału wewnętrznych korytek wg funkcji:

* Zasilanie 230V/400V AC
* Zasilanie 24VDC, sieć komputerowa ethernet, światłowody
* Sygnały analogowe (np. 4-20mA), sygnały dwustanowe (np. 0/24V)

1. Kolorystyka przewodów wchodzących/wychodzących (I/O) ze sterownika wg standardu zakładowego EEP
2. Kolorystyka pozostałych przewodów wg standardu zakładowego EEP:

* przewody - 24VDC+
* przewody - 24VDC-
* przewody - 230VAC

1. Na przewodach należy stosować profile oznacznikowe z pełnym adresem macierzystym i docelowym, zarówno miedzy aparatami w szafach i skrzynkach, jak również na przewodach zewnętrznych i podłączeniach do aparatury.

#### Skrzynki krosowe, skrzynki obiektowe

1. Wszelkiego rodzaju skrzynki krosowe, łączeniowe i obiektowe (aparaturowe, przyrządowe (gł. pomiarowych), powinny mieć stopień ochrony min. IP65 oraz odpowiednią odporność na warunki otoczenia (temperatura, zagrożenie udarami mechanicznymi, itp.).
2. W przypadku instalacji, gdzie występuje szczególne zagrożenia korozją szafy i skrzynki należy wykonać z materiałów nierdzewnych (stal nierdzewna, tworzywa sztuczne, itp.).
3. Skrzynki w strefie wybuchowej powinny być dobrane zgodnie z przepisami ATEX, Wykonawca dostarczy wszelkie wymagane certyfikaty i świadectwa wyrobu dla tych elementów,
4. Tam, gdzie zachodzi potrzeba (wewnętrzne zamknięte przestrzenie w urządzeniach AKPiA, jak szafki, obudowy siłowników) należy przewidzieć elektryczne podgrzewanie z termostatem dla zapobieżenia kondensacji pary,
5. Szafy i szafki aparaturowe, w których wystąpi znaczne wydzielanie się ciepła należy wyposażyć w instalację wentylacyjną, a w przypadkach konieczności zachowania specjalnych warunków pracy aparatury w instalację klimatyzacyjną,
6. Listwy zaciskowe w szafach i skrzynkach należy wykonać przy wykorzystaniu sprężynowych złączek (zacisków) połączeniowych renomowanych producentów. Nie dopuszcza się stosowania zacisków piętrowych,
7. Poziom montażu zacisków lub aparatów w szafach nie powinien być niższy niż 300 mm ponad poziom podłogi,
8. Kable należy wprowadzać do szaf i skrzynek od dołu. W szczególnych przypadkach po pisemnym uzgodnieniu z Zamawiającym dopuszcza się odstępstwo od przedmiotowego wymagania.
   * 1. Montaż obiektowy
9. Zakres prac montażowych obejmuje kompletny tor pomiarowy od przyłączy poprzez np. przetworniki, kable, elementy pomocnicze, aż do listew krosowych lub listew systemu sterowania,
10. Zawory manometryczne i wielodrogowe należy montować blisko przetworników pomiarowych,
11. Łączenie rurek impulsowych od poborów impulsów do przetworników należy wykonać zgodnie z PN-EN 13480-1:2005/A1:2007. Instalacja rurek impulsowych będzie tak wykonana, aby była możliwość łatwej wymiany przetwornika pomiarowego,
12. Aparatura montowana na obiekcie będzie podłączona do ogólnego systemu uziemień przewodami miedzianymi zgodnie z PN-HD-60364,
13. Dostarczona aparatura pomiarowa będzie spełniać wymogi rozporządzeniaMinistra Rozwoju i Finansów z dnia 13 kwietnia 2017 r. (Dz.U. z 2017 r. poz. 885) w sprawie rodzajów przyrządów pomiarowych podlegających prawnej kontroli metrologicznej oraz zakresu tej kontroli
14. Konstrukcje i elementy stalowe będą odpowiednio zabezpieczone przed korozją.
15. Stopień ochrony dla elektrycznego osprzętu łączeniowego (szafy aparaturowe, skrzynki łączeniowe itp.) będzie zgodny z normą PN-EN 60529:2003,
16. W przypadku wykorzystywania przetworników pomiarowych ciśnienia i różnicy ciśnień będą zastosowane wysokiej klasy zawory manometryczne, trójdrogowe i jednodrogowe, spustowe i inne. Wymagane jest podwójne odcięcie przetwornika od medium procesowego. Zawory będą dobrane do parametrów zgodnie z obowiązującą normą,
17. Rurki impulsowe będą wykonane z materiałów przynajmniej takiej samej jakości jak instalacja technologiczna.

### Budynek rozdzielni, układów pomocniczych dla instalacji biomasy

Kubatura dostarczonych budynków, pomieszczeń powinna przewidywać rozbudowę instalacji o drugi magazyn wysokiego składowania oraz rozładunek samochodów, rozładunek infrastrukturą kolejową (etap drugi)

Zabudowane pomieszczenia Rozdzielni, Sterowni, stacji inżynierskiej systemu DCS powinny posiadać system ogrzewania, klimatyzacji oraz wentylacji nadciśnieniowej.

Zabudowane pomieszczenia muszą zawierać oświetlenie dobrane zgodnie z przeznaczeniem oraz instalację gniazd 230V

Pomieszczenia powinny posiadać połączenia/trasy pomiędzy sobą umożliwiające ułożenie sieci kablowej dla układów zasileń, sieci wymiany danych itp.

W pomieszczeniu układów pomocniczych (sterowni) należy przewidzieć miejsce dla układów – szaf DCS/PLC, szaf sterowniczych, szafy sieciowej, zasilania gwarantowanego, aparatury zabezpieczeń technologicznych itp.

Wszystkie pozostałe niezbędne układy i wyposażenie pomocnicze, które nie są wymienione w niniejszej specyfikacji lecz muszą być zastosowane stanowią część dostawy, np. układy ochrony odgromowej i uziemienia, oświetlenie terenu, układy odprowadzenia wody deszczowej, izolacje, systemy ochrony przeciwpożarowej i przeciwwybuchowej, itd.

### Standardy zakładowe Zamawiającego (EEP)

W przypadku zmiany urządzeń wymienionych w specyfikacjach jn. na równoważne należy dostarczyć pełen komplet części zamiennych.

#### Specyfikacja szafy teletechnicznej

1. Szafa teletechniczna (zabudowa krosownia Nawęglania) o szerokości 600mm, głębokości 1000mm i wysokości min. 42U, wykonana zgodnie z poniższymi założeniami:

* Drzwi przód – szklane z zamkiem na wkładkę patentową 1242E lub inną uzgodnioną z Zamawiającym
* Drzwi tył – pełne, blaszane z zamkiem patentowym jw.
* Osłony boczne z możliwością demontażu, na zamek patentowy jw.
* Szafa zamontowana na cokole o wysokości 100mm
* System wentylacji wyciągający gorące powietrze górą, załączany termostatem
* Daszek osłonowy w górnej części szafy
* Dodatkowe belki nośne poziome w połowie wysokości szafy
* Półkę wzmocnioną o regulowanej głębokości
* System organizacji okablowania poziomego i pionowego

1. Układ zasilania wewnętrznego szaf teletechnicznych wykonany zgodnie z poniższymi wymaganiami:

* Panel dystrybucji napięć PS-3U produkcji ZPAS lub równoważny ustalony z Zamawiającym, wyposażony w niezbędny osprzęt elektryczny (rozłączniki zasilania podstawowego i rezerwowego, wyłączniki nadprądowe dla automatycznego przełącznika zasilania oraz listew zasilania podstawowego i rezerwowego
* Automatyczny przełącznik zasilania AP4423A firmy APC lub równoważny ustalony z Zamawiającym (wejście zasilania podstawowego i rezerwowego z panelu dystrybucji napięć) - zasilanie bezprzerwowe dla potrzeb urządzeń sieciowych
* Listwy zasilania podstawowego i rezerwowego LZ-30F produkcji ZPAS lub równoważne ustalone z zamawiającym zamontowane w szafie

#### Specyfikacja połączeń sieciowych

* Ekranowane patch panele RJ45 o wysokości 1U, 24xRJ45
* Patch panele wyposażone w pojedyncze keystony Ethernet kat. 6 dla każdego złącza RJ45
* Połączenia wewnątrz szafy wykonane z linkowych (żyła z linki nie drutu) patchcordów ethernetowych zarobionych maszynowo (fabrycznie) kat. 6. Długość poszczególnych patchcordów powinna być dostosowana do odległości pomiędzy łączonymi urządzeniami tzn. zapas kabla nie powinien by być zbyt duży i umożliwiać jego estetyczne ułożenie
* Switch w szafie teletechnicznej CISCO C1000FE-24T-4G-L lub równoważny ustalony z Zamawiającym
* Switch obiektowy CISCO serii IE2000 lub równoważny ustalony z Zamawiającym
* Mediarack EtherWan EMC1600 Series wyposażony w dwa zasilacze (redundancja zasilania) lub równoważny ustalony z Zamawiającym
* Mediakonwertery do EtherWan Mediarack EMC1600 według potrzeb

#### Specyfikacja kabli światłowodowych

* Kabel światłowodowy wielomodowy, uniwersalny (wewnętrzno-zewnętrzny) trudnopalny, bezhalogenowy, wzmocniony aramidem, nadający się do podwieszania pionowego i poziomego na krótkie odległości, do kanalizacji teletechnicznej i rurociągów kablowych, w pełni dielektryczny , co pozwala na zastosowanie go w pobliżu instalacji energetycznych niskiego, średniego i wysokiego napięcia np. ZW-NOTKtsdD lub zamiennik o nie gorszych parametrach technicznych uzgodniony z Zamawiającym
* Włókna. OM2, kable minimum 12 włókien (minimalny zapas 8 włókien światłowodowych w każdym połączeniu)
* Każdy z ułożonych odcinków musi kończyć się przygotowaną do użycia przełącznicą światłowodową
* Przełącznice na 24 złącza ST wraz z adapterami, z szufladą wysuwaną na prowadnicach przeznaczona do montażu w szafach rackowych
* Wszystkie włókna zakończone adapterami wyprowadzonymi na krosownice
* Wszystkie kable światłowodowe ułożyć w rurach HDPE

#### Specyfikacja infrastruktury telekomunikacyjnej, sieci IT/OT

Rury RHDPE na odcinkach przebiegu w gruncie powinny zostać ułożone na głębokości 0,8 m, a w miejscu skrzyżowania z drogą na minimalnej głębokości 1,0 m (jeśli wytyczne zarządcy gruntu nie wymagają innej głębokości ułożenia). Rurociąg kablowy musi zabezpieczać zaciągnięty do niego kabel światłowodowy przed uszkodzeniami mechanicznymi na całej długości ciągu. W połowie głębokości wykopu powinna zostać ułożona taśma ostrzegawcza z napisem „UWAGA KABEL TELEKOMUNIKACYJNY” w kolorze pomarańczowym o szerokości min. 20 cm.

Rury w gruncie powinny być prowadzone łagodnymi łukami. Ułożenie w gruncie rurociągu powinno być odpowiednie co do głębokości wynikającej z lokalnych warunków terenowych, uzgodnień z właścicielami gruntów oraz dysponentami innych, istniejących urządzeń infrastruktury technicznej, jednak nie mniej niż 0,8 m oraz w normatywnej odległości od innych urządzeń infrastruktury technicznej - zgodnie z zaleceniami normy ZN-96/TPSA-013.

Rurociąg kablowy musi zabezpieczać zaciągnięty do niego kabel światłowodowy przed uszkodzeniami mechanicznymi na całej długości ciągu.

Integralną częścią rurociągu kablowego są studnie i zasobniki kablowe przewidziane do instalacji osłon złączowych oraz zapasów technologicznych kabla światłowodowego. Klasa wytrzymałości studni powinna być dopasowana do miejsca montażu. Maksymalna odległość pomiędzy studniami nie powinna przekraczać 100 m (dla kanalizacji budowanej z rurociągów ø 110 mm), a odcinek kanalizacji powinien mieć prostoliniowy przebieg. Wysokość montażu ramy studni powinna być dostosowana do niwelety tereny wokół wybudowanej studni. Typ ramy i pokrywy studni powinien być dobrany do miejsca montażu (rama wzmocniona, lekka).

Do budowy linii OTK powinny być stosowane kable światłowodowe dielektryczne, o konstrukcji tubowej, ze światłowodami jednomodowymi (w uzasadnionych przypadkach jako uzupełnienie istniejących relacji kablowych wybudowanych w technologii kabli wielomodowych dopuszczalne jest stosowanie światłowodów wielomodowych) spełniającymi zalecenia G.652. Zalecane jest stosowanie kabli światłowodowych o upakowaniu 12 włókien w tubie. Kabel powinien posiadać centralny element wzmacniający (FRP). Do budowy linii optotelekomunikacyjnych powinny być stosowane złącza kablowe ST do wielokrotnego użytku. Zastosowana technologia układania kabla światłowodowego w rurociągu kablowym musi zapewnić ułożenie kabla bez uszkodzeń i naruszania zewnętrznych osłon ochronnych. Wymagane jest aby zapasy technologiczne kabla światłowodowego (min. 30 m) umieszczone w studniach kablowych rozmieszczone były w odległości max. 500 m. Zapas kabla światłowodowego należy umieszczać:

* w skrzyni zapasu kabla liniowego w budynku,
* na stelażach zapasu kabla liniowego w studniach kablowych,

Na każdym kablu (światłowodowym) należy umieścić tabliczki oznaczeniowe. Każdy kabel powinien zostać trwale oznaczony w każdej studni kablowej, przed i za złączem kablowym, przy wejściu i wyjściu z budynku, max. co 15 m na korytach kablowych w budynkach, przed i za przepustem pożarowym w ścianach budynku, na wejściu do szafy kablowej oraz przed przełącznicą światłowodową. Oznaczenie kabla powinno zostać wykonane w miejscu widocznym umożliwiającym odczytanie treści dla użytkownika.

Oznacznik Kablowy

Obraz zawierający tekst, Czcionka, Prostokąt, żółty

Opis wygenerowany automatycznie

* wymiary: 250 x 80 mm
* znak ostrzegawczy „Uwaga światłowód”, napis „Kabel światłowodowy” i pole do nanoszenia informacji tuszem niezmywalnym
* mocowanie na kablu dwiema opaskami

Do dokumentacji powykonawczej należy wykonać pomiary reflektometryczne OTDR dla każdego wyspawanego włókna światłowodowego w kablu. Pomiary wykonać dla dwóch długości fal (1310 nm i 1550 nm) z dwóch stron dla włókna. Wyniki pomiarów w dokumentacji powinny być czytelne i jednoznacznie przedstawiające każde włókno światłowodowe (spis treści). Do pomiarów powinna zostać dołączona legenda objaśniająca dołączone pomiary.

Włókna kabli optotelekomunikacyjnych powinny zostać zakończone na przełącznicach optycznych (montaż rack 19”) zaopatrzonych w złącza ST dx.

Okablowanie strukturalne zostanie wykonane zgodnie z obowiązującymi standardami w technologii:

1. Okablowane miedziane:

* FTP kat 5a
* każdy instalowany panel będzie posiadać poziomy organizer kablowy
* w szafach dystrybucyjnych wszelkie połączenia systemów procesowych zostaną wykonane patchordami FTP 5kat

Po wykonaniu instalacji zostanie dostarczona kompletna dokumentacja zawierającą schemat logiczny sieci, schemat budynków, instalacji z wrysowanymi trasami kablowymi oraz punktami logicznymi sieci, protokoły z pomiarów zarówno dla okablowania miedzianego jak i światłowodowego.

### Granice dostaw

1. Dokumentacja wykonawcza, powykonawcza, jakościowa.
2. Wykonanie wszystkich wymaganych przyłączy, niezbędne prace sprzętowe (hardware), programowe (software) oraz przekazanie Zlecającemu niezbędnego oprogramowania narzędziowe wraz ze szkoleniem.
3. Dostawa oraz montaż urządzeń, niezbędnej aparatury dla nowej instalacji (szafy, sterownik PLC/OVATION, stacje wizualizacji, infrastruktura sieciowa, niezbędna aparatura pomiarowa, wykonawcza, obiektowa itp.)
4. Wykonanie układu sterowania, zasilania, powiązań w całym zakresie
5. Wykonanie układu zasilania gwarantowanego dla układów sterownika PLC, stacji wizualizacji, szaf teletechnicznych oraz systemów zabezpieczeń
6. Dla układów automatycznej regulacji
7. Wykonanie niezbędnych połączeń światłowodowych
8. Wprowadzenie niezbędnych zmian w systemach podawania paliwa w sterownikach PLC (nawęglanie, biomasy)
9. Wykonanie prac w systemie OVATION w zakresie podawania i magazynowania biomasy, węgla
10. Wykonawca dostarczy projekty aplikacji wraz z narzędziami rekonfiguracji dla nowego układu oraz układów istniejących (nawęglanie, biomasy, OVATION).
11. Wykonanie sterowania dwóch pól zasilających (dla układów wysokiego składowania) w rozdzielni 6kV RO1A/B. Sterowanie pól ma być realizowane z poziomu systemu nadrzędnego OVATION. Zakres związany z sterowaniem, wizualizacją pól zasilających (podstawa, rezerwa) będzie zrealizowany w pełnym zakresie przez Wykonawcę w tym:

* wykonanie niezbędnych prac w polach zasilających 6kV
* wykonać połączenie pomiędzy polami zasilania a kartami WE/WY systemu OVATION
* wykonanie oprogramowania w systemie OVATION (dołożenie punktów, rozbudowa grafik, wykonanie stacyjek sterowniczych, wprowadzenie punktów w listach alarmowych itp.)

Szczegółowe rozwiązania techniczne realizowanej przez Wykonawcę instalacji będą uzgadniane na etapie wykonywania projektu

Rozdzielnia obiektowa (wydzielone pomieszczenie teletechniczne nowego sterownika)

Szafa teletechniczna - wg standardu EEP (Specyfikacja szafy teletechnicznej, specyfikacja połączeń sieciowych, specyfikacja kabli światłowodowych) wyposażona w:

* Układ zasilania wewnętrznego szafy teletechnicznej
* Krosownice światłowodowe
* Switche Ethernet
* Patch panele RJ45 o wysokości 1U, 24xRJ45
* Media Rack światło – Ethernet
* Media konwertery światło – Ethernet

Ilość elementów należy dostosować do potrzeb. Zasilanie szafy redundantne w zakresie Wykonawcy.

Szafa kontrolera Ovation - wyposażenie standardowe wg specyfikacji Emerson (do komunikacji z systemem Ovation).

* Wyposażona w:
* Szafa 600x600x2000
* Wyposażona w redundantne zasilanie
* Redundantny kontroler Ovation z licencją do NET0
* Podstawki pod komplet modułów
* Karta Emerson Ovation Ethernet Link Controller (ELC) z licencją i driverem
* Dodatkowe wyposażenie według potrzeb

Centralna Nastawnia

Szafa teletechniczna – wg standardu EEP (Specyfikacja szafy teletechnicznej, specyfikacja połączeń sieciowych, specyfikacja kabli światłowodowych)

Wyposażona w:

* Układ zasilania wewnętrznego szafy teletechnicznej
* Krosownice światłowodowe
* Switche Ethernet
* Patch panele RJ45 o wysokości 1U, 24xRJ45
* MediaRack światło – Ethernet
* Media konwertery światło – ethernet

Ilość elementów należy dostosować do potrzeb.Szafy należy zasilić ze wskazanych rozdzielni (należy przewidzieć rozbudowę rozdzielni w niezbędne elementy)

Pomieszczenie krosowni Nawęglania

Szafa teletechniczna – wg standardu EEP (Specyfikacja szafy teletechnicznej, specyfikacja połączeń sieciowych, specyfikacja kabli światłowodowych)

Wyposażona w:

* Układ zasilania wewnętrznego szafy teletechnicznej
* Krosownice światłowodowe
* Switche Ethernet
* Patch panele RJ45 o wysokości 1U, 24xRJ45
* MediaRack światło – Ethernet
* Media konwertery światło – ethernet

Ilość elementów należy dostosować do potrzeb.Szafy należy zasilić ze wskazanych rozdzielni (należy przewidzieć rozbudowę rozdzielni w niezbędne elementy)

Dostawa, wykonanie instalacji nie wymienionych a niezbędnych do prawidłowego działania instalacji.

## Wymagania sieci IT/OT

Sieci OT (Operational Technology) i IT (Information Technology) pełnią różne funkcje, ale ich integracja jest kluczowa. Stopień integracji – do ewentualnego indywidualnego rozstrzygnięcia na etapie projektowym.

Sieć OT (sieć przemysłowa) obejmuje systemy i urządzenia używane do monitorowania i kontrolowania procesów technologicznych (systemy i podsystemy energetyczne – instalacja biomasy) i gospodarek pomocniczych. Sieć OT obejmuje więc procesy fizyczne, które w naszym przypadku są w zasadzie statyczne, mniej podatne na zmiany w krótkim okresie.

Architektura sprzętowo-komunikacyjna sieci OT obejmuje sieci komunikacyjne (gł. Industrial Ethernet (IE) i inne odmiany sieci przemysłowych ModBus TCP/IP, ModBus RTU, Mbus, etc.), serwery, aplikacje i zabezpieczenia, a zwłaszcza system SCADA, kontroler/y PLC, systemy HMI, czujniki IIoT (Industrial Internet of Things), jeśli występują.

Sieć IT (sieć zakładowa) koncentruje się bardziej na przetwarzaniu, przechowywaniu i przesyłaniu danych. Sieci IT są bardziej dynamiczne, skalowalne i często ewoluują w krótkim czasie.

Architektura sprzętowo-komunikacyjna sieci IT obejmuje sieci komunikacyjne (Ethernet), serwery, aplikacje i zabezpieczenia. Są to gł. sieci LAN, systemy ERP, systemy BI, etc. Co się tyczy standardów połączeń sieciowych opisanych wyżej odstępstwem od powyższych jest możliwość stosowania światłowodów zarówno wielomodowych jak i jedno modowych zakończonych po obu stronach złączem ST w sieci IT.

Wymagania odnośnie sieci IT/OT w aspekcie okablowania strukturalnego, połączeń sieciowych, w tym okablowania miedzianego i światłowodowego opisano jw.

## Cyberbezpieczeństwo

Wykonawca w przedmiocie zamówienia jest zobowiązany do stosowania praktyk i technologii mających na celu ochronę systemów komputerowych, sieci i danych przed nieuprawnionym dostępem, atakami i szkodami. Obejmuje ono ochronę poufności, integralności i dostępności informacji w tym w szczególności. Dodatkowo wykonawca jest zobowiązany do ścisłej współpracy z służbami odpowiedzialnymi za cyberbezpieczeństwa w Grupie Kapitałowej Enea ( Enea Centrum) i przestrzegania ich standardów.

Segmentacja Sieci:

Wymaganie: Systemy informatyczne oraz automatyki przemysłowej muszą być zaprojektowane z wykorzystaniem segmentacji sieciowej, aby zapewnić izolację pomiędzy krytycznymi systemami OT a mniej istotnymi częściami sieci IT.

Należy zastosować oddzielne VLAN-y dla ruchu produkcyjnego (OT) i korporacyjnego (IT) w celu ograniczenia nieautoryzowanego dostępu.

Należy stosować zapory sieciowe NGFW i „diody danych” pomiędzy segmentami OT i IT, umożliwiające kontrolę ruchu i blokowanie nieautoryzowanych połączeń.

### Kontrola Dostępu

Wymaganie: Projekt systemu musi uwzględniać system kontroli dostępu, aby zapewnić, że tylko uprawnieni użytkownicy mogą uzyskać dostęp do zasobów.

Zalecenia projektowe:

* Należy stosować zasady najmniejszego przywileju (implicit deny), ograniczając uprawnienia użytkowników do minimum niezbędnego do wykonywania ich zadań.
* Należy przewidzieć kontrole dostępu w punktach dystrybucyjnych systemu OT i IT
* Należy zapewnić mechanizmy pozwalające na regularne przeglądy i aktualizacje uprawnień dostępowych.
* Należy w miarę możliwości dobierać rozwiązania wspierające protokół 802.1x

### Bezpieczeństwo Oprogramowania

Wymaganie: Systemy muszą być projektowane z uwzględnieniem bezpiecznego cyklu życia oprogramowania, w tym regularnych aktualizacji i zabezpieczeń przed lukami w kodzie.

Zalecenia projektowe :

* Należy uwzględnić mechanizmy aktualizacji oprogramowania i instalacji łat bezpieczeństwa.

### Monitorowanie i Reagowanie na Incydenty zgodnie z Ustawą KSC (Krajowy System Cyberbezpieczeństwa) i Dyrektywą NIS2

Wymaganie: Systemy muszą być zaprojektowane tak, by możliwe było ciągłe monitorowanie i reagowanie na incydenty w celu szybkiego wykrywania i neutralizacji zagrożeń.

Zalecenia projektowe:

* Należy stosować systemy IDS/IPS do monitorowania ruchu sieciowego i wykrywania anomalii.
* Należy zapewnić centralne logowania przepływów sieciowych, logowanie dostępu administracyjnego do urządzeń i możliwość eksportu logów do analizy z użyciem narzędzi SIEM do korelacji zdarzeń i wykrywania potencjalnych zagrożeń.
* Należy uwzględnić możliwość automatyzacji reakcji na incydenty (SOAR), np. poprzez blokowanie nieautoryzowanych połączeń.

### Zarządzanie Ryzykiem

Wymaganie: Projekt musi posiadać opracowaną analizę ryzyka (HAZOP dla cyberbezpieczeństwa) i mechanizmy zarządzania ryzykiem, aby minimalizować potencjalne zagrożenia wynikające z incydentów bezpieczeństwa oraz awarii elementów krytycznych systemu.

Zalecenia projektowe:

* Każdy element systemu powinien być ujęty w analizie ryzyka już na etapie projektowania i mapowania krytycznych zasobów.
* Projekt powinien uwzględniać eliminację pojedynczych punktów awarii (SPOF) dla elementów krytycznych systemu

### Odporność na Awarię

Wymaganie: Systemy muszą być zaprojektowane z redundancją (dot. zwłaszcza sieci przemysłowych OT dla zapewnienia bezpieczeństwa funkcjonalnego procesu technologicznego pod kontrolą systemu sterowania, ale także i w AKPiA – stosowne wykorzystanie specyfikacji Fail Safety (FS) i SIL (Safety Integrity Level), czyli poziom nienaruszalności bezpieczeństwa) i mechanizmami failover, aby zapewnić ciągłość działania w przypadku awarii.

Zalecenia projektowe:

* Należy uwzględnić redundancję krytycznych komponentów infrastruktury, takich jak serwery, połączenia sieciowe i zasilanie.
* Należy uwzględnić mechanizmy automatycznego przełączania na zapasowe systemy (failover) w przypadku awarii.
* Należy zapewnić optymalne warunki środowiskowe dla urządzeń aktywnych (temperatura, wilgotność).

### Ochrona Danych

Wymaganie: Systemy muszą być zaprojektowane z silnym zabezpieczeniem danych, obejmującym szyfrowanie zarówno danych w tranzycie, jak i w spoczynku.

Zalecenia dla projektanta:

* Należy stosować szyfrowanie wszystkich wrażliwych danych przesyłanych przez sieć oraz przechowywanych na urządzeniach.
* Należy wdrożyć mechanizmy bezpiecznego zarządzania kluczami kryptograficznymi, w tym ich rotację i bezpieczne przechowywanie.
* System powinien być projektowany z uwzględnieniem zabezpieczeń fizycznych, takich jak kontrola dostępu do serwerowni czy pomieszczeń technologicznych oraz szaf i studzienek teletechnicznych.

### Zarządzanie Dostawcami i Partnerami zgodnie z Ustawą KSC (Krajowy System Cyberbezpieczeństwa) i Dyrektywą NIS2

Wymaganie: Systemy muszą uwzględniać zarządzanie bezpieczeństwem dostarczanych przez zewnętrznych dostawców usług i systemów, aby zapobiec wprowadzeniu luk bezpieczeństwa.

Zalecenia dla projektanta:

* Należy zaplanować procedury oceny bezpieczeństwa dostarczanych przez dostawców systemów i usług, które będą zgodne z polityką bezpieczeństwa organizacji, Ustawą KSC (Krajowy System Cyberbezpieczeństwa) oraz wymogami Dyrektywy NIS2.
* W umowach z dostawcami należy jasno określić wymagania dotyczące cyberbezpieczeństwa oraz odpowiedzialność za ich naruszenie.
* Należy opracować mechanizmy audytu i monitorowania zgodności dostawców z ustalonymi standardami bezpieczeństwa.

## Instalacje teletechniczne

### Informacje ogólne

Zadaniem instalacji teletechnicznej jest wspieranie efektywnego zarządzania, monitorowanie procesów, zapewnienie bezpieczeństwa oraz ułatwienie komunikacji między pracownikami   
i oddziałami.

Rurociągi instalacji teletechnicznych należy układać na głębokości co najmniej 80 cm.

Rury osłonowe kanalizacji kablowej muszą być montowane zgodnie z wytycznymi normy   
N SEP-E-004.

Wszystkie kable muszą spełniać wymagania obowiązujące w branży AKPiA.

Zgodność w zakresie przepisów ochrony środowiska, prawa budowlanego, oraz dotyczących ochrony danych. kable sygnalizacyjne ogólnego przeznaczenia - minimalny przekrój żyły nie będzie mniejszy niż 1,5 mm2.

### System wykrywania i sygnalizacji p.poż. SSP

#### Zabezpieczenia przeciwpożarowe

Rozładunek i transport biomasy

Przenośniki do transportu biomasy należy wyposażyć w system detekcji wczesnych faz pożaru ADICOS oraz w stałe urządzenia gaśnicze zraszaczowe suche. Zakres ochrony przenośnika (na całej długości lub napęd i układ nawrotny) dobrać do rodzaju obudowy / zabudowa przenośnika. Przenośniki w zamkniętej obudowie wyposażyć w urządzenia zabezpieczające przed powstaniem wybuchu i ograniczające skutki wybuchu systemu Fike.

Na połączeniach poszczególnych przenośników stanowiących układu transportu paliwa będą zamontowane przesypy. Przesypy należy wyposażyć w urządzenia detekcji i gaszenie iskier systemu T&Belektronic oraz urządzenia zabezpieczające przed powstaniem wybuchu i ograniczające skutki wybuchu systemu Fike. Ostatni przesyp na połączeniu przenośników podających paliwo biomasowe z WWS-1 na przenośniki T43, T44 wyposażyć w instalację mgłową.

W obszarach narażonych na nadmierne pylenie (stanowiska rozładowcze biomasy, przesypy, oraz przenośnikach oraz należy zainstalować system odpylania. Odpylnie należy wyposażyć w urządzenia detekcji i gaszenie iskier systemu T&Belektronic, urządzenia zabezpieczające przed powstaniem wybuchu i ograniczające skutki wybuchu systemu Fike. Stacja odpylania będzie wyposażona w zawór celkowy stanowiący barierę ogniową oraz instalację do wewnętrznego gaszenia wraz ze złączem pożarniczym do podpięcia węża strażackiego, zlokalizowanym na poziomie gruntu.

Magazynowanie biomasy

WWS-1 powinien być wyposażony w system monitowania temperatury magazynowanego paliwa. Monitorowanie należy objąć cała wysokości i różne poziomy hałdy składowanego paliwa. Należy unikając umieszczania punktów monitowania temperatury bezpośrednio na ściankach wiaty. Obiekt powinien być wyposażony w system detekcji wczesnych faz pożaru ADICOS. W obiekcie należy też zapewnić, instalację zraszaczową podzieloną na sekcje gaszenia, uruchamiane ręcznie oraz hydranty wewnętrzne HP52 z wężem płasko składanym o długości 20 m i zasięgu 10m. Instalacje zraszacza i hydrantowa wykonane w systemie tzw. suchym, zasilane z istniejącej sieci wody do celów pożarowych. Projektując system, należy uwzględnić wymóg szybkiego doprowadzenia wody do odcinka instalacji gaśniczej.

Awaryjne miejsce zrzutu biomasy

Awaryjne miejsce zrzutu biomasy wyposażyć w kamerę termowizyjną, która umożliwi monitorowanie składowanej biomasy bez konieczności angażowania dodatkowej obsługi. Kamera powinna być umieszczona w taki sposób, aby obejmowała cały obszar składowanej biomasy. Dopuszcza się połączenie kamery z systemem monitoringu wizyjnego (CCTV).

Budynki rozdzielni elektrycznych średniego i niskiego napięcia

Obiekty, w których zlokalizowane będą rozdzielnie powinny być wyposażone w systemy detekcji pożaru oraz stałe urządzenia do gaszenia pożaru gazowymi środkami gaśniczymi, uruchamiane automatycznie i ręcznie.

Systemy: ADICOS, T&Belektronic, Fike należy zaprojektować z uwzględnieniem specyficznych zagrożeń wynikających z parametrów fizykochemicznych oraz parametrów palności i wybuchowości poszczególnych rodzajów składowanej biomasy. Systemy wykonać i uruchomić zgodnie z wytycznymi producenta lub upoważnionego przedstawiciela.

Wszystkie sygnały z zastosowanych systemów detekcji muszą być przekazywane do systemu sygnalizacji pożaru z przekazaniem sygnałów do systemu DCS. Do systemu DCS powinny być też podłączone sygnały z system Fike.

System sygnalizacji pożaru zaprojektować, wykonać i uruchomić zgodnie z wytycznymi normy PN-EN 54-14.

Składowisko biomasy oraz awaryjne miejsce zrzutu biomasy powinny być wyposażone   
w adresowalny system detekcji pożaru.

Wszystkie przyjęte rozwiązania z zakresu ochrony przeciwpożarowej oraz przeciwwybuchowej zastosowane w projekcie technicznym oraz dokumentacji wykonawczej powinny być poprzedzone wykonaniem analizy przeciwpożarowej oraz przeciwwybuchowej i uzgodnione przez Wykonawcę z rzeczoznawcą ds. ppoż.

Przygotowanie pełnej dokumentacji technicznej systemów, w tym schematów, opisów urządzeń, protokołów odbiorczych oraz protokołów wykonania wymaganych testów odbiorczych z wynikiem pozytywnych jest warunkiem koniecznym do zgłoszenia systemów do odbioru przez odpowiednie służby oraz przyjęcia do ekploatacji.

W miejscu rozładunku, transportu i magazynowania biomasy należy wdrożyć rozwiązania ograniczające ryzyko powstania pożaru lub wybuchu oraz ograniczające ich skutki.

Urządzenia i osprzęt elektryczny zamontowany w strefach zagrożenia wybuchem (pył biomasy) powinien być dobrany do wymagań stref określonych w ocenie zagrożenia wybuchem dla projektowanej instalacji. Jeśli to możliwe, zaleca się umieszczanie urządzeń elektrycznych poza tymi strefami.

Elementy budowlane oraz trasy i półki kablowe powinny, poprzez odpowiednią konstrukcję uniemożliwiać lub co najmniej znacząco ograniczyć osiadanie i zalegania na nich pyłu biomasy oraz umożliwić bezpieczne usuwanie zalegającego pyłu.

Biomasy leśnej nie należy magazynować razem z biomasą agro. Przy opracowywaniu zasady składowania / magazynowania biomasy należy uwzględnić parametry fizykochemiczne oraz parametry palności i wybuchowości poszczególnych rodzajów biomas.

Przeciwpożarowy wyłącznik prądu

Jeśli nagłe odłączenie zasilania w instalacji rozładunku, transportu i magazynowania biomasy mogłoby spowodować nieodwracalne uszkodzenia, Wykonawca opracuje rozwiązanie zapewniające bezpieczne wyłączenie zasilania w sytuacjach awaryjnych (np. w przypadku pożaru) zamiast zastosowania standardowego przeciwpożarowego wyłącznika prądu. Proponowane rozwiązanie musi rekompensować brak typowego wyłącznika przeciwpożarowego, a jego ostateczna forma wymaga zatwierdzenia przez Zamawiającego.

Wykonawca zobowiązany jest także do zapewnienia zgodności z polskim prawem, co może obejmować opracowanie ekspertyzy oraz uzyskanie zgody na odstępstwo od Ministerstwa Rozwoju i technologii zgodnie z wymaganiami zawartymi w Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (jednolity tekst Dz. U. z 2022 r. poz. 1225).

Woda do zewnętrznego gaszenia pożaru

Woda do celów zewnętrznego gaszenia pożaru zostanie dostarczona z istniejącej sieci wody do celów przeciwpożarowych. Sieć zasilana jest pompami o parametrach: **wydajność: 250m3 na godzinę; wysokość podnoszenia pomp: 94 mH2O.** Przy planowaniu kluczowych parametrów zaopatrzenia w wodę nowo budowanych obiektów, należy uwzględnić najbardziej wymagający, przewidywalny scenariusz pożarowy, w tym odpowiedni wydatek wodny dla urządzeń gaśniczych (półstałych i stałych), a całość będzie oparta na projekcie technicznym uzgodnionym z Zamawiającym oraz rzeczoznawcą ds. zabezpieczeń przeciwpożarowych. Ilość wody przewidziana do zewnętrznego gaszenia pożaru powinna spełniać wymagania określoneh w Rozporządzeniu Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji dotyczącym przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę oraz dróg pożarowych z dnia 24 lipca 2009 r. (Dz.U. nr 124, poz. 1030).

#### System sygnalizacji pożaru

Zamawiający wymaga pełnego zabezpieczenia planowanej inwestycji poprzez system sygnalizacji pożaru (SSP). Centrala SSP musi być zintegrowana i połączona światłowodowo z istniejącymi centralami, działającymi w konfiguracji pętlowej „master/slave”. Miejsce lokalizacji nowoprojektowanej centrali uzgodnić z Zamawiającym. Wykonawca zobowiązuje się również do aktualizacji istniejącego systemu wizualizacji, uwzględniając nowe maski prezentujące wszystkie chronione kondygnacje i obiekty objęte nową inwestycją.

### Instalacja teletechniczna

1. Dla potrzeb telekomunikacyjnych zostanie zbudowania sieć telefonii IP.
2. Zastosowane aparaty będą dostosowane do lokalnych warunków zabudowy (półkabiny, kabiny, urządzenia przywoławcze, strefa Ex).
3. Nowe aparaty telefoniczne podłączone zostaną do istniejącej centrali telefonicznej.
4. Nowo projektowane aparaty będą spełniać następujące wymagania:
5. poziom sygnału wywołania: min 85 dB,
6. stopień ochrony obudowy: dostosowany do warunków środowiskowych w miejscu zainstalowania – np. IP65,
7. zakres temperatury pracy: -25°C do +60°C.
8. Lokalizacja aparatów telefonicznych zostanie uzgodniona z Zamawiającym. Na etapie projektów wykonawczych Strony uzgodnią rozwiązania projektowe. Zamawiający wymaga aby projekt został uzgodniony ze służbami w zakresie bezpieczeństwa teleinformatycznego. Zamawiający wymaga zastosowania VoIP. Istniejąca centrala posiada rezerwy.

## Instalacja telewizji przemysłowej CCTV

1. Zostanie zrealizowany system telewizji przemysłowej oparty o technologię sieciową (IP) dla obserwacji kluczowych węzłów technologicznych oraz drzwi wejściowych do budynków.
2. Stanowisko operatorskie zlokalizowane będzie w nastawni centralnej.
3. System będzie składał się z:
4. stacjonarnych kamer kolorowych wraz ze światłowodowymi odbiornikami wizji, z możliwością przełączania na pracę monochromatyczną w warunkach słabego oświetlenia,
5. sieciowego rejestratora obrazów (triplex zgodnym z używanym oprogramowaniem Zamawiającego). Zamawiający używa aktualnie programu firmy BCS z przestrzenią dyskową niezbędną dla zapisu obrazów z 1 miesiąca pracy systemu.
6. Stanowisko operatorskie zapewni:
7. automatyczne przełączanie kamer na wybrane monitory,
8. sygnalizację ruchu w obszarze dozorowanym
9. możliwość ręcznego wyboru monitorujących kamer oraz indywidualnego zdalnego położenia kamer ruchomych i nastawienia ostrości,
10. rejestrację obrazów z zaznaczeniem daty i czasu,
11. obserwację obrazów z kamer na dwóch monitorach LCD 24".
12. Rejestrator obrazu zostanie włączony do sieci zakładowej.
13. System będzie posiadać kamery sieciowe megapikselowe o rozdzielczości co najmniej 1920x1080 pixeli zasilane poprzez PoE. Systemu CCTV zostanie podłączony do projektowanych punktów dystrybucyjnych.
14. System CCTV obejmie co najmniej kamery:
15. do obserwacji rozładunku oleju,
16. do obserwacji przyłącza gazowego,
17. do obserwacji agregatów kogeneracyjnychdo obserwacji pomp wody sieciowej,
18. do obserwacji drzwi wejściowych rozdzielni,
19. Szczegółowe wymagania co do ilości punktów wizyjnych zostaną uzgodnione i zatwierdzone przez Zamawiającego na etapie realizacji.
20. Zamawiający oczekuje zabudowy nowego systemu CCTV, zgodnego z istniejącym (stosowane rozwiązane firmy BCS). Przy budowie systemu należy mieć na uwadze regulacje dotyczące bezpieczeństwa fizycznego obowiązujące w Energa Kogeneracja oraz ogólnie obowiązujący standardy w Grupie Orlen. Wykonawca jest zobowiązany uwzględnić te standardy i uzyskać akceptację zaproponowanych rozwiązań projektowych.

# PRACE WYBURZENIOWE

Przy prowadzeniu tych prac Wykonawca jest zobowiązany do przestrzegania poniższych wytycznych.

1. Zakres prac zostanie wykonany przez Wykonawcę w ścisłym współdziałaniu i z koordynacją z właściwymi służbami ENEA. Cały zakres prac projektowych, wyburzeniowych, przekładkowych i rozbiórkowych będzie podlegał zatwierdzeniu przez ENEA.

Szczegółowe procedury odbiorowe dla tych prac zostaną ustalone pomiędzy Stronami umowy na etapie realizacji prac.

1. W ramach prac objętych przedmiotem zamówienia, Wykonawca dokona rozbiórek w zakresie niezbędnym dla realizacji przedmiotu zamówienia oraz wykona przekładki instalacji podziemnych i nadziemnych, które są przyłączone do czynnych instalacji lub sieci i muszą pozostać czynne w trakcie budowy i eksploatacji instalacji energetycznej. Usunięcie nieczynnych sieci i instalacji oraz demontaż wszystkich urządzeń i elementów znajdujących się na Terenie Budowy, a kolidujących z realizowaną inwestycją będzie należało do Wykonawcy, po wcześniejszym uzgodnieniu z Zamawiającym.
2. Sieci i instalacje, o których mowa w punkcie powyżej po odcięciu przez Wykonawcę (po uzgodnieniu z Zamawiającym) zostaną usunięte przez Wykonawcę.
3. Szczegółowy zakres demontaży i rozbiórek, przekładek i wyburzeń zawierać będzie projekt techniczny sporządzony przez Wykonawcę. Przed przystąpieniem do demontaży i rozbiórek Wykonawca powinien ustalić ze służbami ENEA zakres i harmonogram prac, sposób zagospodarowania zdemontowanych urządzeń, instalacji i materiałów po wyburzeniach. Prace demontażowe będą wykonywane w czasie normalnego ruchu ENEA.
4. Wykonanie dodatkowych przyłączy, dróg tymczasowych, utwardzeń placów, obiektów tymczasowych, oświetlenie, ogrodzenie, kontenery dla personelu, węzły sanitarne, magazyny, place odkładcze i montażowe i inne według potrzeb itp. znajdujących się na lub poza terenem budowy, a potrzebnych jedynie na czas budowy będzie należało do Wykonawcy. Wjazd na teren Elektrowni i na Teren Budowy zostanie wskazany przez Zamawiającego.
5. Wykonawca zabezpieczy istniejące obiekty przed uszkodzeniem w trakcie prowadzenia prac.
6. Wytwórcą odpadów powstałych w wyniku prac objętych Umową jest Wykonawca, ze szystkimi konsekwencjami w zakresie obowiązków wynikających z ustawy o odpadach. Na etapie realizacji prac, Zamawiający przekaże informacje na temat maksymalnych gabarytów oraz miejsca składowania złomu. Uzyskany w trakcie prac złom będzie własnością Wykonawcy
7. Niwelacja terenu wykonana zostanie przez Wykonawcę. Niezbilansowane masy ziemne oraz ewentualne pozostałości węgla lub popiołu zmieszane z gruntem będą zagospodarowane przez Wykonawcę.
8. Wykonawca wykona wytyczenia geodezyjne obiektów, wykona uzupełniające badania geologiczne gruntu jeśli uzna to za niezbędne do kontynuacji budowy,
9. Zapewni obsługę geodezyjną i geotechniczną w czasie trwania całego procesu budowlanego oraz wykona dokumentację geodezyjną powykonawczą.
10. Wykonawca wykona inwentaryzację obiektową i uzbrojenia podziemnego terenu, wzmocnienia gruntu (np. palowanie), rozbieranych obiektów nadziemnych i podziemnych – w zakresie niezbędnym do realizacji Etapu I.
11. W przypadkach tego wymagających Wykonawca wykona przyłącza do istniejącej sieci infrastruktury technicznej wg wskazań Zamawiającego i na warunkach z nim uzgodnionych. Wykonawca również dokona zabudowy stacjonarnych urządzeń dźwigowych dla potrzeb wykonania zleconych prac.
12. Powyższe działania wymagają akceptacji Zamawiającego, co do zakresu jak i terminów, a także Wykonawca winien uzyskać na w/w zakres prac wymagane pozwolenia i uzgodnienia w imieniu Zamawiającego.
13. Podczas realizacji Umowy, Wykonawca zobowiązany będzie w ramach organizacji Terenu Budowy do ciągłego:

* prawidłowego eksploatowania obiektów, urządzeń i instalacji na Terenie Budowy,
* usuwania gruzu, odpadów, złomu i innych materiałów nadmiarowych z Terenu Budowy wraz z ich utylizacją zgodnie z wewnętrznymi procedurami obowiązującymi na terenie Zamawiającego oraz obowiązującymi przepisami,
* nadzoru nad przestrzeganiem przepisów dotyczących Terenu Budowy, w tym szczególnie wymogów bhp i ochrony zdrowia i ochrony środowiska, a także z wewnętrznych procedur obowiązujących na terenie Zamawiającego ,
* zabezpieczenia mienia w pełnym zakresie (magazynowane elementy dostaw, elementy wbudowane, maszyny, narzędzia itp.),
* ograniczenia do niezbędnego minimum ewentualnych utrudnień dla Zamawiającego oraz podmiotów trzecich wykonujących prace i usługi na jego rzecz w normalnym funkcjonowaniu, wynikających z faktu prowadzenia budowy przez Wykonawcę,
* ustalenia ze służbami Zamawiającego lokalizacji, wykonania i utrzymania niezbędnego zaplecza technicznego i placu składowego materiałów, doprowadzenia odpowiednich mediów na czas rozbiórki wraz z uzyskaniem warunków technicznych bez dodatkowego wynagrodzenia,
* ustalenia ze służbami Zamawiającego przestrzegania przepisów ppoż. i BHP, sposób zabezpieczenia ciągów komunikacyjnych wokół terenu rozbiórki oraz inne sprawy mogące mieć wpływ na funkcjonowanie obiektów i terenu. Istniejące obiekty będą użytkowane przez cały okres realizacji przedmiotu umowy.

# GWARANTOWANE PARAMETRY TECHNICZNE

## Parametry gwarantowane – informacje ogólne

Gwarantowane Parametry Techniczne określone poniżej przez Wykonawcę zostaną osiągnięte bezwzględnie bez żadnych wielkości tolerancji. Niedokładności pomiarów konieczne do uwzględnienia, a także inne niepewności pomiarów muszą być uwzględnione w wartościach parametrów gwarantowanych.

W przypadku niespełnienia przez Wykonawcę wartości gwarantowanych parametrów grupy A Zamawiający dopuszcza możliwość jednokrotnego doprowadzenia instalacji do wymaganych parametrów poprzez dokonanie niezbędnych napraw i regulacji. Szczegółowe uwarunkowania zostały wskazane w umowie.

## Podział na grupy

Gwarantowane Parametry Techniczne dla Instalacji podawania biomasy w zależności od konsekwencji wynikającej z ich ewentualnego niedotrzymania przez WYKONAWCĘ zostały podzielone na następujące grupy:

* **Grupa A – Gwarantowane Parametry Techniczne – Bezwzględne,** czyli takie, których spełnienie konieczne jest do zakończenia z pozytywnym wynikiem Ruchu Próbnego. ZAMAWIAJĄCY nie dopuszcza niedotrzymania przez WYKONAWCĘ któregokolwiek z parametrów Grupy A. Warunkiem podpisania Protokołu Odbioru Instalacji podawania biomasy do Eksploatacji jest spełnienie przez Przedmiot Umowy wszystkich parametrów Grupy A.

**Grupa B – Gwarantowane Parametry Techniczne – Względne (Obłożone Karami Umownymi), czyli takie,** które zostaną sprawdzone w Ruchu Próbnym (Pobór mocy) oraz w okresie gwarancji (Dyspozycyjność). Gwarantowane Parametry Techniczne Grupy B pozostaną spełnione przez cały Podstawowy Okres Gwarancji, pod warunkiem, że eksploatacja Przedmiotu Umowy będzie prowadzona zgodnie z dostarczoną przez Wykonawcę dokumentacją i Instrukcjami Eksploatacji.

## Grupa A - Gwarantowane Parametry Techniczne – Bezwzględne

| l.p. | Wyszczególnienie | Jedn. | | Wartość | | | **Uwagi** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Wymagana | | Gwarantowana |
| **1.** | **Wydajność (każdego elementu układu)** | m3/h | 2000 | | 2000 | |  |
| **2.** | **Dopuszczalne stężenia szkodliwych składników:** |  | | | | | Sposób pomiaru |
| 2.1. | - pył na wylotach z filtra/ filtrów (z systemów usuwania pyłów) | mg/Nm3 | <20 | | <20 | | PN-Z-04030-5 |
| 2.2. | **- pył w środowiskach pracy** | mg/Nm3 | ≤5 | | ≤5 | | PN-Z-04030-7 |
| **3.** | **Dopuszczalny poziom hałasu:** |  | | | | | Sposób pomiaru |
| 3.1 | - dopuszczalne wartości hałasu w środowisku pracy wg normy PN-N-01307 | dB(A) | | <85 | | <85 | PN-EN ISO 3746:2011 |
| 3.2 | - hałas do środowiska na granicy terenów zabudowy mieszkaniowej w miejscowości Tursko Małe | dB(A) | | 34 | | 34 | PN-EN ISO 9612 |
|  | hałas do środowiska na granicy terenów zabudowy mieszkaniowej w miejscowości Zawada | dB(A) | | 31 | | 31 | PN-EN ISO 9612 |
| **4.** | **Poziom drgań maszyn i budowli** |  | |  | |  |  |
| 4.1. | - dla budowli |  | | Według PN-80/B-03040 (Tablica nr 14 na stronie 13 normy PN-80/B-03040) oraz rysunek nr 4 na stronie 14 normy. | | Według PN-80/B-03040 (Tablica nr 14 na stronie 13 normy PN-80/B-03040) oraz rysunek nr 4 na stronie 14 normy. |  |
| 4.2. | Drgania bezwzględne dla urządzeń wg  ISO 20816-3,  ISO 10816-7,  VDI 3836 “Measurement and evaluation of mechanical vibration of screw-type compressors and Root blowers”. |  | | Nie więcej niż wartość dla granicy pomiędzy strefami A/B wynikająca z przywołanych norm ISO 20816-3 oraz ISO 10816-7.  Nie więcej niż wartość na granicy pomiędzy strefami I/II wynikająca z normy VDI 3836. | | Nie więcej niż wartość dla granicy pomiędzy strefami A/B wynikająca z przywołanych norm ISO 20816-3 oraz ISO 10816-7.  Nie więcej niż wartość na granicy pomiędzy strefami I/II wynikająca z normy VDI 3836. |  |
| 4.3. | Drgania względne dla urządzeń wg  ISO 20816-3. |  | | Nie więcej niż wartość dla granicy pomiędzy strefami A/B wynikająca z rysunku B.1. | | Nie więcej niż wartość dla granicy pomiędzy strefami A/B wynikająca z rysunku B.1. |  |

POZIOM HAŁASU URZĄDZEŃ I ELEMENTÓW INSTALACJI

Wykonawca zagwarantuje, że uśredniony poziom dźwięku A na powierzchni pomiarowej w odległości 1 m od badanego urządzenia zmierzony podczas jego normalnej pracy, nie przekroczy 85 dB. Gwarancja obejmuje wszystkie urządzenia i elementy stanowiące źródła hałasu wchodzące w zakres Instalacji.

1. Średni poziom hałasu A w odległości 1 m od poszczególnego urządzenia lub elementu wchodzącego w zakres dostaw Instalacji nie może przekraczać wartości 85 dB. Z zastrzeżeniem pp.4 poniżej.
2. Pomiar poziomu hałasu zostanie wykonany w miejscu zainstalowania maszyny   
   z uwzględnieniem rzeczywistego wpływu otoczenia badawczego (w obliczeniach nie uwzględnia się poprawki środowiskowej K2),
3. Poziom hałasu tła akustycznego jest definiowany jako hałas pochodzący od wszystkich pozostałych urządzeń (zarówno z zakresu jaki i spoza zakresu Dostaw),
4. Pomiary i obliczenia zostaną wykonane zgodnie z normą PN-EN ISO 3746:2011 „Akustyka. Wyznaczanie poziomów mocy akustycznej i poziomów energii akustycznej źródeł hałasu na podstawie pomiarów ciśnienia akustycznego. Metoda orientacyjna z zastosowaniem otaczającej powierzchni pomiarowej nad płaszczyzną odbijającą dźwięk”.
5. Powyższa gwarancja nie obejmuje wnętrza obudów dźwiękochłonnych. Zamawiający nie narzuca limitu średniego poziomu hałasu wewnątrz obudowy dźwiękoszczelnej. Szczytowy poziom dźwięku C nie może jednak przekraczać wartości 135 dB(C) Jako obudowy dźwiękochłonne nie będą traktowane podstawowe budynki technologiczne Instalacji.
6. Ocena wyników zostanie dokonana bez uwzględnienia niepewności pomiarowej.

POZIOM HAŁASU W ŚRODOWISKU PRACY

1. Poziom ekspozycji na hałas odniesiony do 8 - godzinnego dnia pracy LAEX,8h dla poszczególnych stanowisk w obrębie Instalacji nie przekroczy wartości 85 dB, maksymalny poziom dźwięku LA,MAX nie przekroczy wartość 115 dB, szczytowy poziom dźwięku LC,PEAK nie przekroczy wartości 135 dB.
2. Listę stanowisk oraz chronometraże czasu pracy przedstawi Wykonawca przed rozpoczęciem pomiarów gwarancyjnych.
3. Pomiary zostaną wykonane zgodnie z normą PN-EN ISO 9612 „Akustyka – Wyznaczanie zawodowej ekspozycji na hałas – Metoda techniczna.”
4. Ocena wyników zostanie dokonana bez uwzględnienia niepewności pomiarowej.

POZIOM HAŁASU W ŚRODOWISKU ZEWNĘTRZNYM

Wykonawca gwarantuje, że w czasie normalnej pracy, dla najniekorzystniejszego wariantu pracy Instalacji poziom hałasu emitowanego do środowiska nie przekroczy następujących wartości:

* na granicy terenów zabudowy mieszkaniowej w miejscowości Tursko Małe: **34 dBA**
* na granicy terenów zabudowy mieszkaniowej w miejscowości Zawada: **31 dBA**

Ocena spełnienia gwarancji w powyższym zakresie zostanie spełniona dla następujących punktów.

**Tabela 2.1.** Charakterystyka punktów oceny emisji hałasu do środowiska z terenu planowanej Instalacji w Elektrowni Połaniec

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Nr punktu pomiarowego | Oznaczenie punktu pomiarowego | Klasyfikacja terenu | Współrzędne geograficzne | |
| długość (hdd0mm'ss.s") | szerokość (hdd0mm'ss.s") |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 | Punkt nr 1 – Zawada | RM1) | N 50°26'06.1'' | E 21°19'27.7'' |
| 2 | Punkt nr 2 – Tursko Małe | RM1) | N 50°26'82.1'' | E 21°20'51.1'' |
| 3 | Punkt nr 3 – Tursko Małe | RM1) | N 50°26'49.2'' | E 21°20'39.6'' |
| 4 | Punkt nr 4 – Tursko Małe | RM1) | N 50°26'81.9'' | E 21°20'68.2'' |
|  | | | | |
| UWAGI:  1) RM - tereny zabudowy zagrodowej w gospodarstwach rolnych, hodowlanych i ogrodniczych | | | | |

Zamawiający zastrzega sobie możliwość wskazania dodatkowych punktów pomiarowych w ramach istniejącej zabudowy mieszkaniowej (zgodnie z obowiązującymi MPZP).

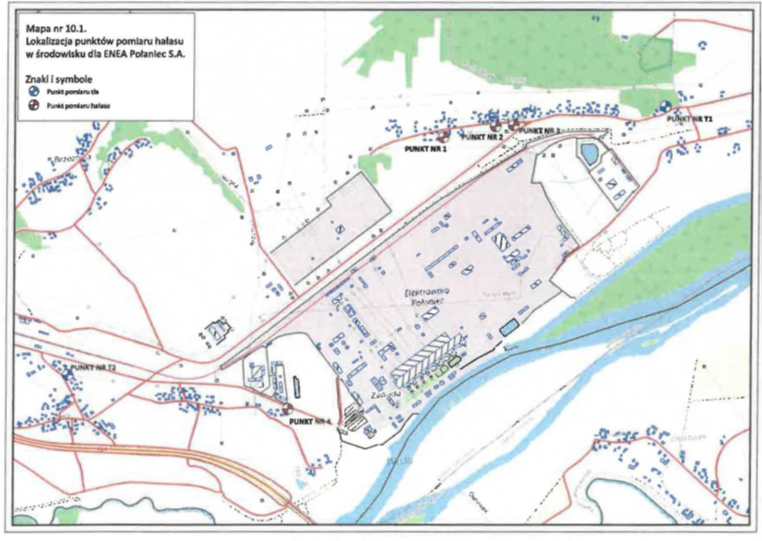
1. Pomiary hałasu (ogólne zalecenia, lokalizacja punktów pomiarowych, realizacja pomiarów itp.) będą przeprowadzone zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Klimatu   
   i Środowiska z dnia 7 września 2021 r. w sprawie wymagań w zakresie prowadzenia pomiarów wielkości emisji – załącznik nr 7 (Dz.U. 2023, poz. 1706).
2. Zamawiający dopuszcza sprawdzenie Gwarantowanych Parametrów Technicznych poziomu emisji hałasu w środowisku poprzez wyznaczenie poziomu hałasu metodą pomiarowo-obliczeniową w sytuacji, gdy w danych warunkach nie można uzyskać wyniku pozwalającego na ocenę spełnienia gwarancji poziomu emisji hałasu w środowisku za pomocą pomiarów bezpośrednich zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 7 września 2021 r. w sprawie wymagań w zakresie prowadzenia pomiarów wielkości emisji – załącznik nr 7 (Dz.U. 2023, poz. 1706).
3. Praca Instalacji nie spowoduje powstawania uciążliwości tonalnej i impulsowej w środowisku, w rozumieniu normy PN ISO 1996-2 „Opis i pomiary hałasu środowiskowego. Zbieranie danych dotyczących sposobu zagospodarowania terenu.
4. Gwarancja dotyczy wszystkich terenów podlegających ochronie akustycznej w myśl Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2007 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku (Dz. U. z 2014 r. poz. 112 tekst jednolity) wyznaczonych na podstawie obowiązujących aktów prawa lokalnego.
5. Ocena wyników zostanie dokonana bez uwzględnienia niepewności pomiarowej, zarówno w przypadku zastosowania metody pomiarów bezpośrednich jak również metody pomiarowo-obliczeniowej. Wykonawca jest zobowiązany uwzględnić niepewności pomiarowe/obliczeniowe przy projektowaniu Instalacji oraz doborze elementów Instalacji stanowiących źródła hałasu.
6. Wykonawca na etapie oferty jak również na etapie projektu budowlanego przedstawi model akustyczny planowanej inwestycji.
7. W przypadku istotnej zmiany posadowienia wiaty magazynowej lub jej gabarytów, wymaga się od Dostawcy przedstawienia analizy hałasu przedstawiającej wpływ tej zmiany na emisję hałasu do środowiska.

**Aktualna sytuacja Elektrowni w zakresie hałasu**

Obecna sytuacja akustyczna Elektrowni zawarta jest w Sprawozdaniu z okresowych pomiarów hałasu przenikającego do środowiska z terenu Enea Elektrownia Połaniec S.A. wykonanych przez firmę Energopomiar Sp. z o.o. w dniu 29 grudnia 2022 r. Celem opracowania była ocena wielkości hałasu emitowanego do środowiska z terenu Enea Elektrownia Połaniec S.A. pod względem spełnienia wymagań Prawa Ochrony Środowiska.

Lokalizację punktów pomiarowych wokół Enea Elektrownia Połaniec S.A. przedstawiono w tabeli poniżej oraz na szkicu sytuacyjno-wysokościowym.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| L.p. | Oznaczenie punktu pomiarowego | Wysokość punktu pomiarowego nas poziomem terenu h (m) | Współrzędne geograficzne | | Dopuszczalny poziom hałasu zgodnie z PZ wyrażony wskaźnikiem  LAeq D [dBA]  LAeq N [dBA] |
| Szerokość (hdd0mm'ss.s") | Długość  (hdd0mm'ss.s") |
| 1 | Zabudowa zagrodowa – Trusko Małe 20 | 4 | N 50°26'82.1'' | E 21°20'51.1'' | LAeq D = 55,  LAeq N = 45 |
| 2 | Zabudowa zagrodowa – Trusko Małe 27 | 4 | N 50°26'49.2'' | E 21°20'39.6'' | LAeq D = 55,  LAeq N = 45 |
| 3 | Zabudowa zagrodowa – Trusko Małe 30 | 4 | N 50°26'81.9'' | E 21°20'68.2'' | LAeq D = 55,  LAeq N = 45 |
| 4 | Zabudowa zagrodowa Zawada 2 | 4 | N 50°26'06.1'' | E 21°20'27.7'' | LAeq D = 55,  LAeq N = 45 |
|  | | | | | |
| T1 | Tło zmierzone w Tursku Małym poza oddziaływaniem akustycznym Elektrowni | 4 | N 50°26'81.7'' | E 21°20'74.9'' | - |
| T2 | Tło zmierzone w Łęgu poza oddziaływaniem akustycznym Elektrowni | 4 | N 50°26'06.3'' | E 21°19'04.5'' | - |



Końcowe zestawienie wyników pomiarów zawarto w tabeli poniżej:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Nr punktu pomiarowego | Wartość równoważnego poziomu dźwięku A, dla czasu odniesienia T, wyrażonego wskaźnikiem hałasu | | Wartość równoważnego poziomu dźwięku T, wyrażonego wskaźnikiem hałasu po korekcie (z uwagi na lokalizację punktu pomiarowego przy elewacji budynku) [dBA] | Niepewność pomiaru +U95+ [dB] | |
| Symbol | Wartość |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1 | LAeqD | 46.6 | - | +U95+ | 1.1 |
| LAeqN | 44.8 | - | +U95+ | 0.9 |
| 2 | LAeqD | 44.4 | - | +U95+ | 0.9 |
| LAeqN | 43.7 | - | +U95+ | 0.9 |
| 3 | LAeqD | 44.4 | - | +U95+ | 0.9 |
| LAeqN | 43.0 | - | +U95+ | 1.1 |
| 4 | LAeqD | 38.8 | - | +U95+ | 0.9 |
| LAeqN | 38.6 | - | +U95+ | 0.9 |

POZIOMY DRGAŃ

POZIOM DRGAŃ BUDOWLI

Wykonawca zagwarantuje, że poziom drgań budowli będących w zakresie Robót Wykonawcy będzie spełniał wymagania normy wg PN-80/B-03040 lub równoważnej.

POZIOM DRGAŃ URZĄDZEŃ

Drgania bezwzględne

Pomiary sprawdzające spełnienie wartości gwarantowanych wibracji na częściach niewirujących i/lub niesuwliwych maszyn przeprowadzone będą w warunkach in situ zgodnie z postanowieniami normy ISO 20816 -1 oraz stosownie do badanej maszyny.

Kryterium oceny spełnienia wartości gwarantowanych polegać będzie na zaliczeniu (kwalifikacji) zmierzonej intensywności punktowej (łożyska lub podparcia) do jednej strefy kwalifikacji drgań.

Przy ocenie uwzględniane będą tylko drgania samej maszyny, a nie drgania zewnętrzne przenoszone przez maszynę.

Drgania względne

Pomiary sprawdzające spełnienie wartości gwarantowanych wibracji na częściach wirujących przeprowadzone będą w warunkach in situ zgodnie z postanowieniami normy ISO 20816-1 oraz stosownie do badanej maszyny.

Kryterium oceny spełnienia wartości gwarantowanych polegać będzie na zaliczeniu (klasyfikacji) zmierzonej maksymalnej intensywności drgań wału na każdym łożysku do jednej ze stref kwalifikacyjnych.

## Grupa B - Gwarantowane Parametry Techniczne – Względne

| **Lp.** | **Wyszczególnienie** | **Jedn.** | **Wartość wymagana przez Zamawiającego** | **Wartość Gwarantowana przez Wykonawcę** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | Dyspozycyjność roczna w pierwszym i drugim roku eksploatacji | % | 1 rok - 96% | 96%  (poda Wykonawca w ofercie) |
| % | 2 rok - 98% | 98%  (poda Wykonawca w ofercie) |
| 2 | Pobór mocy / zużycie mediów | MWe | Nie więcej niż 3,0 (poda wykonawca w ofercie) | Nie więcej niż 3,0 (poda wykonawca w ofercie) |

DYSPOZYCYJNOŚĆ  
Założono wykorzystanie kotła (bloku) jako źródła podstawowego z czasem pracy do 7600 godzin/rok. Dyspozycyjność Gwarantowana Instalacji podawania biomasy do zbiorników przykotłowych Enea Elektrownia Połaniec S.A. będzie obliczana wg poniższej formuły obliczeniowej:

gdzie:

AF – Dyspozycyjność Gwarantowana, %,

∑ TP - suma godzin pracy Instalacji podawania biomasy do zbiorników przykotłowych Enea Elektrownia Połaniec S.A.

∑ TR - suma godzin gotowości eksploatacyjnej (postój w rezerwie) i/lub godzin postoju, spowodowanego przez Zamawiającego w okresie pomiaru dyspozycyjności

∑ TK - Okres Pomiaru Dyspozycyjności

POBÓR MOCY / ZUŻYCIE MEDIÓW

W pierwszym etapie realizacji, zapotrzebowanie na moc elektryczną nie powinno przekraczać łącznie 3,0 MWe.

Pomiar energii elektrycznej należy zrealizować w istniejących rozdzielniach nN i SN, należących do Inwestora.

Wszystkie rozdzielnie, z których będzie czerpana energia, muszą być wyposażone przez Wykonawcę  w odpowiednie układy pomiarowe, które następnie należy zintegrować z istniejącym systemem rozliczeniowym.

# POZOSTAŁE GWARANCJE

## Gwarancja na urządzenia technologiczne

Wykonawca udziela gwarancji na urządzenia technologiczne na okres 24 miesięcy od dnia przekazania Instalacji do eksploatacji.

## Gwarancje ogólnobudowlane

1. Dla budynków, budowli i konstrukcji budowlanych (konstrukcje żelbetowe i stalowe budynków, podestów, klatek schodowych i kładek) - 5 lat

Wykonawca gwarantuje, że w okresie gwarancji nie wystąpią w szczególności wady, takie jak:

1. niedopuszczalne odchylenia lub ugięcia konstrukcji,
2. obniżenie funkcjonalności budynku (np. przecieki wody deszczowej, awarie instalacji wewnętrznych lub bram),
3. rozszczelnienia elementów pokrycia budynku lub przejść technologicznych,
4. odpadanie elementów pokrycia budynku,
5. powstawanie na elementach betonowych i żelbetowych pęknięć oraz rys wykraczających poza wielkości dopuszczone normami,
6. uszkodzenia spowodowane wodą, działaniem mrozu lub wiatru jeśli ich przyczyną była wada konstrukcyjna lub wykonawcza, a nie zaniedbanie personelu obsługującego Instalację,
7. odpryski, odspojenia lub inna utrata własności posadzek,
8. pęknięcia posadzek lub kanalików wynikające z błędów wykonawczych lub projektowych (np. brak dylatacji).
9. Dla fundamentów maszyn, konstrukcji żelbetowych i stalowych urządzeń - 5 lat,
10. Na powłoki malarskie, wykładziny chemoodporne i zabezpieczenia antykorozyjne - 5 lat

W Instalacji zastosowane będą odpowiednie systemy malarskie gwarantujące właściwe zabezpieczenie powierzchni na bazie najlepszej wiedzy Wykonawcy.

Wymagania i właściwości fizyko-chemiczne systemów malarskich, wymagania co do przygotowania powierzchni oraz metody nakładania powłok malarskich Wykonawca poda w odpowiednich kartach technologicznych zastosowanych materiałów.

Wykonawca gwarantuje, że w okresie gwarancji nie wystąpią w szczególności wady, takie jak:

1. wady wskutek, których dojdzie do uszkodzeń/ubytków korozyjnych zabezpieczanych elementów oraz pozostałych elementów,
2. wizualnie rozpoznawalne odspojenia powłoki,
3. odkryte podłoże,
4. pęknięcia w przekroju poprzecznym powłoki,
5. pęcherze między powierzchnią stali i powłoką ochronną,
6. wykwity korozyjne na powłoce,
7. łuszczenie się powłoki,
8. wizualnie rozpoznawalne przebicia koloru powłoki podkładowej przez powłokę nawierzchniową.
9. Na zabezpieczenia żaroodporne i ognioodporne elementów konstrukcyjnych budynków i budowli - 5 lat
10. Na izolację termiczną i akustyczną budynków i budowli - 5 lat
11. Na pokrycie dachowe - 10 lat
12. Na nowy emitor - 5 lat

Wydłużony okres gwarancji liczony jest od daty podpisania przez Zamawiającego protokołu Przejęcia Instalacji do eksploatacji.

Po wykryciu wad w Okresie Gwarancyjnym elementów, których dotyczy Wydłużony Okres Gwarancji, wymienionych powyżej Wykonawca na własny koszt bezzwłocznie naprawi element zgodnie z technologią naprawy.

Okres Gwarancyjny dla obszarów lub części poddanych naprawie będzie wynosił 5 lat, licząc od dnia zakończenia naprawy.

## Gwarancje - wymagania ogólne

1. Wykonawca zagwarantuje, że:
2. wszystkie elementy Instalacji będą nowe,
3. wszystkie elementy Instalacji będą kompatybilne wzajemnie względem siebie oraz kompatybilne technologicznie z istniejącymi u Zamawiającego urządzeniami i instalacjami oraz nie będą wywoływały negatywnego wpływu na istniejące układy technologiczne,
4. rozwiązania techniczne będą profesjonalne i sprawdzone w praktyce,
5. jakość urządzeń i zastosowanych materiałów będzie zgodna z niniejszą dokumentacją,
6. roboty budowlane, montaż oraz rozruch, ruch regulacyjny i ruch próbny zgodnie z wymaganiami SIWZ, przepisami prawa, obowiązującymi normami oraz ogólnie przyjętymi standardami,
7. będą zapewnione odpowiednie kontrole na etapie dostaw, montażu i regulacji,
8. będzie zapewniona wysoka dyspozycyjność oraz bezusterkowa eksploatacja Instalacji poza planowanymi okresami remontowymi,
9. zastosowane rozwiązania techniczne zapewnią prowadzenie prac konserwacyjnych, utrzymaniowych i remontowych w sposób zgodny z bhp i wymaganiami p.poż oraz sposób ergonomiczny i efektywny (minimalizacja uciążliwości i pracochłonności);
10. zastosowane rozwiązania techniczne nie pogorsza warunków do prowadzenia prac konserwacyjno – remontowych dla istniejących układów technologicznych,
11. wszystkie materiały i urządzenia wchodzące w skład Instalacji są zgodne z najlepszą praktyką i rozwiązaniami technicznymi, odpowiedniej jakości, nowe i wyprodukowane nie wcześniej jak 2 lata przed wejściem w życie Umowy. Maszyny, urządzenia oraz materiały będą posiadały certyfikaty, atesty, dokumentacje techniczno-ruchowe wymagane polskimi przepisami,
12. materiały, maszyny i urządzenia użyte podczas realizacji Umowy, będą posiadały świadectwa pochodzenia, będą nowe, wolne od wad konstrukcyjnych, materiałowych i wykonawstwa z gwarancją ich poprawnej pracy w Okresie Gwarancji oraz w czasie całej eksploatacji Instalacji pod warunkiem, że będą obsługiwane i konserwowane zgodnie z instrukcjami. Maszyny i urządzenia będą posiadały certyfikaty, atesty, dokumentacje techniczno-ruchowe dopuszczające do eksploatacji w polskiej energetyce i wymagane polskimi przepisami,
13. każdy element Dostawy będzie zgodny z projektem i skoordynowany z resztą dostawy Wykonawcy i dostaw jego podwykonawców, ale również kompatybilny z istniejącymi urządzeniami i instalacjami i kompletny ze względu na cel jakiemu ma służyć,
14. personel Wykonawcy będzie posiadać odpowiednie kwalifikacje i pozwolenia na wykonanie prac objętych przedmiotem Umowy, a wymagane polskimi przepisami,
15. dostarczone części zamienne, szybkozużywające się będą identyczne z wbudowanymi,
16. wszelkie zobowiązania wynikające z Umowy zgodnie z obowiązującym u Wykonawcy systemem zapewnienia jakości, obowiązującymi przepisami prawa odpowiednimi do przedmiotu Umowy, w tym prawa budowlanego, systemu oceny zgodności, przepisami ochrony środowiska, przepisami o ochronie przeciwpożarowej, bhp, przepisami o dozorze technicznym oraz Instrukcją organizacji bezpiecznej pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych w ENEA Połaniec , a także wewnętrznych procedur i instrukcji obowiązujących u Zmawiającego.
17. Instalacja (jako całość) musi posiadać deklarację zgodności z zasadniczymi wymaganiami w zakresie bezpieczeństwa określonymi w Dyrektywie Maszynowej 2006/42/WE z dnia 17 maja 2006r. wprowadzonej do ustawodawstwa polskiego Rozporządzeniem Ministra Gospodarki w sprawie zasadniczych wymagań dla maszyn z dnia 21 października 2008 (Dz.U. 199 poz. 1228).

# ŚRODKI TRWAŁE

W terminie 4 miesięcy przed planowaną datą przekazania instalacji do eksploatacji Wykonawca przygotuje podział Przedmiotu Umowy na poszczególne rodzaje środków trwałych zgodnie z Klasyfikacją Środków Trwałych (KŚT) oraz zgodnie z wytycznymi ujętymi w Międzynarodowych Standardach Sprawozdawczości Finansowej, przepisach ustawy z dnia 29 września 1994 roku o rachunkowości (tekst jedn. Dz.U. z 2019 r., poz. 351 z późn. zm.), rozporządzeniu Rady Ministrów z dnia 3 października 2016 r. w sprawie Klasyfikacji Środków Trwałych (KŚT) (Dz.U. z 2016, poz. 1864), ustawy z dnia 15 lutego 1992 roku o podatku dochodowym od osób prawnych (tekst jedn. Dz.U. z 2020 r., poz. 1406 z późn. zm.) oraz innych przepisach o podatkach i opłatach lokalnych.

Wykaz środków trwałych powinien uwzględniać w szczególności podział na budynki, budowle, urządzenia techniczne, wraz z opisem poszczególnych środków trwałych, określeniem powierzchni użytkowej budynków oraz informacją o lokalizacji urządzeń (wewnątrz lub na zewnątrz budynku/budowli). Wraz z wykazem środków trwałych Wykonawca przygotuje i przedłoży Zamawiającemu wykaz wartości niematerialnych i prawnych.

Wykaz środków trwałych oraz wartości niematerialnych i prawnych zostanie przygotowany na podstawie wytycznych Zamawiającego.

W całym okresie realizacji Umowy aż do momentu przekazania instalacji do eksploatacji Wykonawca będzie na bieżąco uaktualniał przygotowany wykaz środków trwałych oraz wykaz wartości niematerialnych i prawnych, uwzględniając okoliczności wynikłe w trakcie realizacji Umowy. Wykonawca, w uzgodnionych z Zamawiającym terminach, będzie przekazywał – zgodnie z określonymi zasadami komunikacji - zaktualizowane wersje wykazów środków trwałych .

Przygotowany przez Wykonawcę wykaz środków trwałych oraz wykaz wartości niematerialnych i prawnych (tak w ich pierwotnej wersji, jak i w odniesieniu do każdej aktualizacji) podlegają zatwierdzeniu przez Zamawiającego. Wykonawca zobowiązany jest niezwłocznie ustosunkować się do wszelkich uwag do powyższych wykazów zgłoszonych przez Zamawiającego i wprowadzić do wykazów odpowiednie zmiany.

Wykonawca w oparciu o zatwierdzony przez Zamawiającego wykaz środków trwałych oraz wykaz wartości niematerialnych i prawnych zobowiązany będzie do dokonania wyceny poszczególnych środków trwałych oraz wartości niematerialnych i prawnych na podstawie cen tych środków trwałych oraz wartości niematerialnych i prawnych przyjętych przez Wykonawcę do kalkulacji Wynagrodzenia Umownego Netto.

Przed przekazanie instalacji do eksploatacji Wykonawca złoży Zamawiającemu zestawienie wszystkich środków trwałych oraz wartości niematerialnych i prawnych powstałych w procesie realizacji Umowy wraz z przypadającą na nie wyceną. Nie spełnienie tego obowiązku przez Wykonawcę lub złożenie zestawienia niepełnego bądź wadliwego z innej przyczyny jest podstawą do odmowy przez Zamawiającego podpisania Protokołu Przejęcia Bloku do Eksploatacji z winy Wykonawcy.

# INFORMACJE OGÓLNE

Wykonawca będzie realizował Przedmiot Zamówienia zgodnie z poniższymi dokumentami, z którymi się zapoznał, co oświadcza:

* Wykonawca oświadcza, że zapoznał się z wymaganiami (jakie obowiązują Wykonawcę na terenie Zamawiającego) na stronie internetowej Enea Elektrownia Połaniec S.A. pod adresem: <https://www.enea.pl/pl/grupaenea/o-grupie/spolki-grupy-enea/polaniec/zamowienia/dokumenty-dla-wykonawcow-i-dostawcow>  i zobowiązuje się je przestrzegać.
* Wykonawca oświadcza i zapewnia, że zapoznał się i będzie przestrzegał postanowienia Kodeksu Kontrahentów Grupy ENEA dostępnego na stronie: <https://www.enea.pl/pl/grupaenea/o-grupie/spolki-grupy-enea/polaniec/zamowienia/dokumenty-dla-wykonawcow-i-dostawcow>. Wykonawca oświadcza i zapewnia, że zna cele i wartości Grupy ENEA w tym wartości etyczne i stara się wdrażać je we własnej działalności. Strony zobowiązują się współdziałać przy wykonaniu Umowy, w celu należytej realizacji zamówienia.
* Wykonawca potwierdza, iż zgodnie ze zobowiązaniem zawartym w SWZ, w toku postępowania o udzielenie zamówienia publicznego, dokonał sprawdzenia i weryfikacji wszelkiej dokumentacji i materiałów otrzymanych od Zamawiającego w trakcie postępowania przetargowego, w szczególności pod kątem ich poprawności, kompletności i przydatności do prawidłowego wykonania i realizacji Przedmiotu Umowy. Wykonawca oświadcza, iż ww. dokumentacja i materiały są w opinii Wykonawcy poprawne, kompletne i w pełni przydatne prawidłowego wykonania i realizacji Przedmiotu Umowy.