



POPRAWA EFEKTYWNOŚCI ENERGETYCZNEJ OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW W SŁUPSKU  
 „Budowa instalacji hydrolizy osadów i bioodpadów w celu zwiększenia produktywności biogazu wraz z rozbudową węzła kofermentacji.”

	Jednostka Projektowa: <b>Przedsiębiorstwo Inżynierskie PROEKO</b> Al. Jana Pawła II 148 85-151 Bydgoszcz		Egz. nr 1 Tom 03.02.  Data: <b>16.12.2024</b>
Zadanie inwestycyjne:	<b>Poprawa efektywności energetycznej oczyszczalni ścieków w Słupsku</b> , poprzez: Budowę instalacji hydrolizy osadów i bioodpadów w celu zwiększenia produktywności biogazu wraz z rozbudową węzła kofermentacji.		
Lokalizacja:	<b>Oczyszczalnia ścieków w Słupsku</b> <b>76-200 Słupsk, ul. Sportowa 73</b> Jedn.ew. 226301_1.0002m. Słupsk obręb 0002 Miasto Słupsk działki nr 7/1, 59		
Inwestor: 	INWESTOR: <b>Wodociągi Słupsk Sp. z o.o.</b> <b>76-200 Słupsk</b> <b>ul. Elizy Orzeszkowej 1</b>		
Faza:	<b>03. SPECYFIKACJE TECHNICZNE</b>		
Opracowanie:	<b>03.02.</b> Budowa instalacji hydrolizy osadów i bioodpadów w celu zwiększenia produktywności biogazu wraz z rozbudową węzła kofermentacji.		
	<b>ST-01.05. MONTAŻ I ZABEZPIECZENIE</b> <b>ELEMENTÓW STALOWYCH</b>		
KOD CPV	<b>45223100-1</b>		
OPRACOWAŁ : mgr inż. <b>Tomasz Nicer</b>	LUB/0107/PWOK/08 konstrukcyjno-budowlana bez ograniczeń		
Kategoria obiektu budowlanego: <b>XXX</b>			

ST-01.05. MONTAŻ I ZABEZPIECZENIE ELEMENTÓW STALOWYCH

**Spis treści:**

1.	Wstęp .....	47
1.1.	Nazwa zamówienia .....	47
1.2.	Informacje o terenie budowy .....	47
1.3.	Nazwy i kody .....	47
1.4.	Określenia podstawowe .....	47
1.5.	Zakres stosowania specyfikacji technicznej.....	47
1.6.	Zakres robót objętych specyfikacją techniczną.....	47
1.7.	Ogólne wymagania dotyczące robót .....	48
2.	Materiały.....	48
2.1.	Stal nierdzewna.....	48
2.2.	Stal St3s .....	49
2.3.	Zabezpieczenie antykorozyjne profili stalowych.....	50
3.	Sprzęt .....	50
4.	Transport i składowanie .....	50
5.	Wykonanie robót .....	50
5.1.	Obróbka elementów .....	50
5.1.1.	Sprawdzenie wymiarów wyrobów i prostowanie .....	50
5.1.2.	Prostowanie i gięcie elementów .....	50
5.1.3.	Czyszczenie powierzchni i brzegów przed spawaniem .....	51
5.2.	Składanie konstrukcji.....	51
5.2.1.	Spawanie.....	51
5.3.	Zabezpieczenie antykorozyjne profili stalowych.....	51
5.3.1.	Przygotowanie powierzchni.....	51
5.3.2.	Grunтовanie .....	51
5.3.3.	Wykonanie warstwy nawierzchniowej .....	51
6.	Kontrola jakości robót .....	52
6.1.	Ogólne zasady .....	52
7.	Obmiar robót.....	53
8.	Odbiór robót.....	53
8.1.	Ogólne zasady odbioru robót.....	53
9.	Podstawa płatności.....	53
10.	Normy i przepisy związane.....	53

## **1. WSTĘP**

### **1.1. Nazwa zamówienia**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej jest zadanie:

„Budowa instalacji hydrolizy osadów i bioodpadów w celu zwiększenia produktywności biogazu wraz z rozbudową węzła kofermentacji”

Przedmiot specyfikacji technicznej:

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót niezbędnych do wykonania: montażu i zabezpieczenia elementów stalowych. Prace towarzyszące i Roboty tymczasowe opisano w odrębnych specyfikacjach.

### **1.2. Informacje o terenie budowy**

Informacje o terenie budowy podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej ST

### **1.3. Nazwy i kody**

#### **Dział Robót:**

45000000 – 7: Roboty budowlane.

#### **Grupa robót budowlanych:**

45200000 – 9: Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz roboty w zakresie inżynierii lądowej i wodnej.

#### **Klasy robót budowlanych:**

45250000 – 8: Roboty budowlane w zakresie budowy zakładów uzdatniania, oczyszczania oraz spalania odpadów.

#### **Kategorie robót budowlanych:**

45252100 – 9: Roboty Budowlane w Zakresie Zakładów Oczyszczania Ścieków.

### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi normami, Dokumentacją Projektową oraz Ogólnej Specyfikacji Technicznej ST.

### **1.5. Zakres stosowania specyfikacji technicznej**

Niniejsza Specyfikacja techniczna ma zastosowanie przy robotach wymienionych w punkcie 1.2 i doprecyzowanych w punkcie 1.6.

### **1.6. Zakres robót objętych specyfikacją techniczną**

Niniejsza specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument kontraktowy przy zlecaniu i realizacji Robót.

Ustalenia zawarte w niniejszej ST obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie wszystkich robót budowlanych przewidzianych do wykonania w niniejszym kontrakcie.

Ustalenia zawarte w niniejszej ST obejmują wymagania szczegółowe dla robót ujętych w

pkt.1.7.

Roboty należy wykonywać w bezpieczny sposób, ściśle w zgodzie z obowiązującymi regulacjami prawnymi, normami, standardami i wymaganiami określonymi w Dokumentacji Projektowej i Specyfikacjach Technicznych.

Roboty, których dotyczy specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu realizację robót niezbędnych do wykonania: montażu i zabezpieczenia elementów stalowych.

### **1.7. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inżyniera Kontraktu. Ogólne wymagania podano w ST „Wymagania Ogólne”.

## **2. MATERIAŁY**

Warunki ogólne stosowania materiałów podano w ST „Wymagania ogólne”.

### **2.1. Stal nierdzewna**

Właściwości stali:

- niemagnetyczność,
- niska umowna granica plastyczności ( $R_{0,2}$  równe jest ok. 220 MPa),
- bardzo dobra uderzalność przy temperaturach ujemnych (np. przy temperaturze  $-253^{\circ}\text{C}$  jest większa niż  $80 \text{ J/cm}^2$ ),
- dobra ciągliwość,
- dobra tłoczność,
- duża skłonność do utwardzania przez zgniot (przy zgniocie  $R_{0,2}$  osiąga wartość od 1080 do 1375 MPa),
- — dobra podatność do mechanicznego i elektrochemicznego polerowania,
- — bardzo dobra spawalność bez konieczności podgrzewania przed spawaniem; połączenie spawane musi być przesycane zawsze wtedy, kiedy stal może korodować międzykrystalicznie.

Po przesyceniu stal jest odporna na działanie:

- — atmosfery miejskiej i mniej agresywnej atmosfery morskiej,
- — środowisk utleniających, w tym kwasu azotowego o stężeniu do 55% i o temperaturze do  $80^{\circ}\text{C}$  oraz wielu zimnych roztworów soli (z wyjątkiem chlorków) i większości kwasów organicznych przy umiarkowanych temperaturach,
- — większości substancji organicznych, w tym żywności.
- Gatunek nie jest odporny na działanie:
  - — środowisk nieutleniających (np.  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{HCl}$ ),
  - — korozji międzykrystalicznej po spawaniu, kształtowaniu na gorąco i silnym zgniocie na zimno,
  - — korozji naprężeniowej w roztworach chlorków i wodorotlenków,
  - — korozji wżerowej i stykowej w środowiskach zawierających halogenki.

Materiały do połączeń spawanych odpowiednie do gatunków stali łączonych elementów będą określone w projekcie technologii spawania i muszą być zaakceptowane przez Inżyniera (Kierownika Projektu).

## POPRAWA EFEKTYWNOŚCI ENERGETYCZNEJ OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW W SŁUPSKU

„Budowa instalacji hydrolizy osadów i bioodpadów w celu zwiększenia produktywności biogazu wraz z rozbudową węzła kofermentacji.”

Materiały do spawania konstrukcji stalowych powinny odpowiadać wymaganiom normy: PNEN 759:2000, a

ponadto:

- elektrody powinny odpowiadać wymaganiom normy: PN-91/M-69430,
- drut spawalniczy powinien odpowiadać wymaganiom normy: PN-EN 12070:2002,
- topniki do spawania elektrycznego powinny odpowiadać wymaganiom norm: PN-73/M- 69355 oraz PN-67/M-69356.

Wytwórca powinien przestrzegać okresów ważności stosowania elektrod według gwarancji dostawcy. Materiały spawalnicze należy przechowywać ponad podłogą w suchych, przewietrzanych i ogrzewanych pomieszczeniach. Łączniki i materiały spawalnicze przeznaczone do wytworzenia określonej stalowej konstrukcji mostowej powinny być oddzielone od pozostałych. Elektrody otulone powinny posiadać otulinę nieuszkodzoną, centryczną, niezatłuszczoną i niezawilgoconą.

Przed przystąpieniem do spawania elektrody należy wysuszyć. Zaleca się suszenie w temp 120-180 °C w czasie 1-2 godzin.

### **2.2. Stal St3s**

Stal konstrukcyjna zwykłej jakości produkowana standardowymi metodami hutniczymi, kształtowana na gorąco i bez jakiegokolwiek obróbki cieplnej dostarczona w celu wykorzystania w dalszym procesie technologicznym. Zauważa się w niej nie- jednokrotnie różne właściwości w obrębie jednej partii półwyrobu.

W grupie tego typu stali rozróżnia się sześć gatunków o różnej zawartości węgla i domieszek o różnych własnościach mechanicznych i różnym sposobie dotleniania. Są to:

- St0 - zaw. max 0,23 % C, Re = 165 - 195 MPa,
- **St3 - zaw. max 0,22 % C, Re = 195 - 235 MPa,**
- St4 - zaw. max 0,24 % C, Re = 215 - 275 MPa,
- St5 - ok. 0,35 % C, Re = 255 - 295 MPa .
- St6 - ok. 0,45 % C, Re = 295 - 335 MPa ,
- St7 - ok. 0,55 % C. Re = 325 - 365 MPa.

Gatunki St0, St3 i St4 są przeznaczone na konstrukcje spawane (oznaczone literą S).

Gatunki St3 i St4 mogą być wytwarzane w różnych odmianach w zależności od składu chemicznego, np. ograniczona zawartość węgla siarki i fosforu oznaczone literą V lub W - zależnie od stopnia ograniczenia. Gatunki St0 - St4 produkowane są jako nieuspokojone (X), półuspokojone (Y), uspokojone lub specjalnie uspokojone (drobnoziarniste). Gatunki St5 - St7 dostarczane są jako uspokojone, można je normalizować i sporadycznie ulepszać cieplnie. Stosuje się je na proste elementy maszyn i proste narzędzia o wymaganej nieco większej wytrzymałości i odporności na ścieranie

#### **Własności stali konstrukcyjnych zwykłej jakości**

Oznaczenia w tabeli:

Re – granica plastyczności w [MPa],

Rm – granica doraźnej wytrzymałości w [MPa],

HB – twardość według skali Brinella,

A<sub>5</sub> – wydłużenie względne próbki 5-ciokrotnej w [%],

C – zawartość węgla w [%].

Oz aczenie nowe	Oznaczenie stare	Re	Rm	HB	A <sub>5</sub>	C
S185	St0	185	315		20 – 23	0,23

S195	St2	195	335	110	29 – 32	0,15
<b>S215</b>	<b>St3</b>	<b>215</b>	<b>375</b>	<b>120</b>	<b>23 – 26</b>	<b>0,22</b>
<b>S235</b>	<b>St4</b>	<b>235</b>	<b>410</b>	<b>140</b>	<b>21 – 24</b>	<b>0,25</b>
S275	St5	275	490	160	17 – 20	0,35
S315	St6	315	590	180	12 – 15	0,45
S345	St7	345	690	200	9 – 10	0,55

### 2.3. Zabezpieczenie antykorozyjne profili stalowych

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu zabezpieczeń konstrukcji stalowych w postaci powłok malarskich są farby - materiały malarskie powinny odpowiadać zaleceniom podanym w kartach technicznych stosowanych zestawów malarskich oraz być zgodne z normami: PN-EN ISO 12944-1:2001, PN-EN ISO 12944-5:2001 oraz PN-89/C-81400. Zestaw malarski do zabezpieczenia antykorozyjnego konstrukcji stalowych powinien odpowiadać wymaganiom dokumentacji projektowej oraz niniejszej ST. Farby powinny być pakowane i przechowywane zgodnie z PN-89/C-81400 oraz wg kart technologicznych przyjętych zestawów malarskich.

## 3. SPRZĘT

Warunki ogólne stosowania sprzętu podano w ST-00 – Wymagania ogólne.

Sprzęt używany przy przygotowaniu i montażu zbrojenia wiotkiego oraz profili stalowych i blach w konstrukcjach powinien spełniać wymagania obowiązujące w budownictwie ogólnym i musi być zaakceptowany przez Inżyniera.

## 4. TRANSPORT I SKŁADOWANIE

Warunki ogólne stosowania transportu i składowania podano w ST.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne zasady wykonania robót podano w „Wymagania Ogólne”.

### 5.1. Obróbka elementów

#### 5.1.1. Sprawdzenie wymiarów wyrobów i prostowanie

Przed przystąpieniem do tworzenia konstrukcji należy sprawdzić gatunki, asortymenty, własności, wymiary i prostolinijność używanych wyrobów ze stali profilowej. Bez uprzedniego prostowania mogą być użyte wyroby których odchyłki wymiarów i kształtów nie przekraczają dopuszczalnych odchyłek wg PN-B-06200.

Cięcie elementów i obrabianie brzegów należy wykonać zgodnie z ustaleniami Dokumentacji Projektowej z zachowaniem wymagań PN-B-06200

#### 5.1.2. Prostowanie i gięcie elementów

Wytwórca powinien w obecności Inżyniera (Kierownika Projektu) wykonać próbne użycie sprzętu przeznaczonego do prostowania i gięcia elementów. Roboty mogą być kontynuowane, jeśli pomierzone w próbnym użyciu odchyłki nie przekroczą wartości podanych w PN-B-06200. Wystąpienie pęknięć po prostowaniu lub gięciu jest niedopuszczalne i powoduje odrzucenie wykonywanych elementów.

Podczas gięcia należy przestrzegać zaleceń PN-B-06200

### **5.1.3. Czyszczenie powierzchni i brzegów przed spawaniem**

Przed przystąpieniem do składania elementów ze stali profilowej i Inżynier (Kierownik Projektu) przeprowadza odbiór elementów konstrukcji w zakresie usunięcia gratu, oczyszczenia i oszlifowania powierzchni przylegających i brzegów stykowanych z zachowaniem wymagań PN-B-06200 pkt. 5.3, PN-87/M-04251 i PN-76/M-69774, PN-B-06200:2002.

## **5.2. Składanie konstrukcji**

### **5.2.1. Spawanie**

Spawanie poszczególnych elementów należy wykonać zgodnie z zaakceptowanym przez Inżyniera (Kierownika robót).

Osoby kierujące spawaniem i spawacze powinny posiadać uprawnienia państwowe.

Spawanie należy przeprowadzić zgodnie z wymaganiami PN-B-06200 pkt. 5.4. Wszystkie spoiny po wykonaniu podlegają badaniu, ocenie jakości i odbiorowi zgodnie z projektem technologii spawania. Wykonawca obowiązany jest dokonać spoin i udostępnić je do kontroli Inżynierowi (Kierownikowi Projektu). Badania spoin polegają na oględzinach i makroskopowych badaniach nieniszczących wg PN-EN 970, PN-75/M-67703 i PN-85/M-69775 prowadzi przedstawiciel Inżyniera (Kierownika Projektu) osobiście.

Inżynier (Kierownik Projektu) może nakazać wykonanie spoin próbnych przez spawaczy i ich kontrolę.

Elementy ze stali profilowej należy wykonać i montować zgodnie z dokumentacją techniczną.

## **5.3. Zabezpieczenie antykorozyjne profili stalowych**

### **5.3.1. Przygotowanie powierzchni**

Powierzchnie stalowe powinny być oczyszczone, odtłuszczone zgodnie z wymaganiami norm: PN- 89/S-10050, PN-EN ISO 4618-3:2001, PN-EN ISO 12944- 4:2001, PN-EN ISO 8504-1:2002, PN-EN ISO 8504-2:2002, PN-ISO 8501-1:1996, PN-ISO 8501-2:1998, PN-70/H-97051 oraz PN-70/H-97052. Powierzchnie powinny być przygotowane zgodnie z zaleceniami producenta zestawu malarskiego podanymi w kartach technicznych stosowanych materiałów. Bezpośrednio przed pokryciem powierzchni materiałami do gruntowania, należy powierzchnię przedmuchać sprężonym powietrzem. Powierzchnie przeznaczone do zabezpieczenia powinny odpowiadać zaleceniom podanym w kartach technicznych Producenta odnośnie:

- stanu podłoża,
- temperatury,
- wilgotności.

### **5.3.2. Gruntowanie**

Powierzchnie stalowe powinny być gruntowane za pomocą środków gruntujących, będących elementem danego zestawu malarskiego zgodnie z kartą techniczną Producenta.

### **5.3.3. Wykonanie warstwy nawierzchniowej**

Warstwa nawierzchniowa powinna być wykonywana za pomocą materiałów będących elementem danego zestawu malarskiego zgodnie z kartą techniczną Producenta. Prace związane z wykonaniem zabezpieczeń antykorozyjnych powierzchni stalowych w postaci powłok

malarskich winny być prowadzone z zachowaniem wymagań dokumentacji projektowej, odpowiednich norm, kart technicznych Producenta. Metody nanoszenia materiałów malarskich:

- malowanie pędzlem,
- nanoszenie wałkiem,
- natryskiwanie.

Przy nakładaniu poszczególnych warstw należy przestrzegać zalecanych przez Producenta zakresów temperatur otoczenia i podłoża oraz wilgotności podłoża i powietrza. Podłoże oraz każda nanoszona warstwa powinna być odebrana przez Inspektor Nadzoru. Przystąpienie do kolejnych etapów robót może nastąpić po dokonaniu odpowiedniego wpisu przez Inspektor Nadzoru do Dziennika Budowy.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1. Ogólne zasady**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST „Wymagania Ogólne”.

#### **Kontrola robót obejmuje:**

Należy sprawdzić czy użyte do konstrukcji blachy i kształtowniki są zgodne z Dokumentacją Projektową i odpowiadają właściwym normom, czy odchyłki kształtu i wymiarów nie przekraczają dopuszczalnych wartości wg PN-B-06200

Ponadto należy sprawdzić czy:

- długość elementów i ich kształt jest zgodny z rysunkami,
- powierzchnie przylegające są dostatecznie szczelne, a krawędzie odpowiednio obrobione,
- elementy są właściwie oznakowane.

Sprawdzenie wymiarów konstrukcji obejmuje:

- zasadnicze wymiary konstrukcji, tj. długość, wysokość, szerokość,
- przekroje wszystkich profili.

Dokładność pomiaru powinna wynosić 1 mm. Wyniki pomiarów powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową i rysunkami.

Sprawdzenie kształtu konstrukcji polega na kontroli: prostolinijności elementów za pomocą łąt oraz prawidłowości kształtu konstrukcji za pomocą szablonu, wielkości ewentualnego wybrzuszeń.

#### **Badanie odbiorowe powłok malarskich**

Po wyschnięciu powłoki malarskiej należy sprawdzić zgodność z dokumentacją projektową oraz specyfikacją techniczną:

- Wygląd powierzchni poprzez ocenę wzrokową pod kątem jednolitości barwy, siły krycia i takich wad jak dziurkowanie, zmarszczenie, kraterowanie, pęcherzyki powietrza, łuszczenie spękania zacieki
- Właściwości powłoki takich jak: grubość, przyczepność i porowatość badanych przy użyciu przyrządów i metod podanych w dokumentacji projektowej zgodnej z odpowiednimi normami
- Grubość powłoki bada się metodami nieniszczącymi zgodnie z PN-EN ISO 2808:2000 lub PN-EN ISO 2178:1998
- Przyczepność powłoki do podłoża i przyczepność międzywarstwową bada się metodami niszczącymi zgodnie z PN-EN ISO 4624:2004 lub PN-EN ISO 2409:1999 Wyniki badań powinny być porównane z wymaganiami podanymi w dokumentacji projektowej



POPRAWA EFEKTYWNOŚCI ENERGETYCZNEJ OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW W SŁUPSKU  
„Budowa instalacji hydrolizy osadów i bioodpadów w celu zwiększenia produktywności biogazu wraz z rozbudową węzła kofermentacji.”

i specyfikacji technicznej zabezpieczenia antykorozyjnego, opracowanego dla realizowanego przedmiotu zamówienia opisane w dzienniku budowy i protokole podpisanym przez przedstawicieli inwestora oraz wykonawcy.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej.  
Jednostką obmiarową jest jednostka podana w przedmiarze robót.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1. Ogólne zasady odbioru robót**

Ogólne wymagania odnośnie odbioru robót podano w ST-00.

Podstawą odbioru robót zanikających lub ulegających zakryciu są:

- pisemne stwierdzenie Inżyniera w Dzienniku Budowy o wykonaniu robót zgodnie z projektem i ST,

- inne pisemne stwierdzenia Inżyniera o wykonaniu robót

Zakres w/w robót określają pisemne stwierdzenia Inżyniera lub inne dokumenty potwierdzone przez niego. Odbiór końcowy odbywa się po pisemnym potwierdzeniu przez Inżyniera w Dzienniku Budowy zakończenia robót zbrojarskich i pisemnym jego zezwoleniu na rozpoczęcie betonowania elementów, których zbrojenie podlega odbiorowi.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej.

## **10. NORMY I PRZEPISY ZWIĄZANE**

- |     |               |   |
|-----|---------------|---|
| [1] | PN-B-06200    | Konstrukcje stalowe budowlane . Warunki wykonania i odbioru Wymagania podstawowe. |
| [2] | PN-76/H-01001 | Stal. Postacie i stany kwalifikacyjne oraz ich oznaczenia.                        |
| [3] | PN-90/H-01103 | Stal. Półwyroby i wyroby hutnicze. Cechowanie barwne.                             |
| [4] | PN-87/H-01104 | Stal. Półwyroby i wyroby hutnicze. Cechowanie.                                    |