



Fundusze Europejskie
Inteligentny Rozwój



Narodowe Centrum
Badań i Rozwoju

Unia Europejska
Europejski Fundusz
Rozwoju Regionalnego



ZAŁĄCZNIK nr 2 do zapytania ofertowego nr 01/05/2021 z dnia 22.05.2021 r.

SPECYFIKACJA TECHNICZNA DOSTAW i MONTAŻU

1. Charakterystyka materiałów konstrukcyjnych, masy, wyposażenie

Dotyczy: ad.1. Dostawa materiałów i elementów do budowy Baterii Kompaktowych Bioreaktorów Trójfazowych składającej się z trzech (3) bioreaktorów wraz z orurowaniem, sprawdzeniem szczelności, dostawą i montażem

Tabela nr 1

1. Konstrukcja stalowa:	
Stal konstrukcyjna:	1.4404, 1.4301, S235JR
2. Łączniki montażowe	
śruby kl. A4	wg PN-EN ISO 4014, PN-EN ISO 4017
Nakrętki A4	PN-EN ISO 4032
Podkładki A4	PN-EN ISO 7089
*Jakość wyrobów hutniczych oraz elementów złącznych powinna być potwierdzona świadectwami odbioru oraz atestami.	

Tabela nr 2

Dotyczy	Materiał zastosowany	Masa, kg
Zestawienie poniższe dotyczy 1 szt Zbiornika- należy x 3		
Drabina	S235JR	672,10
rurociąg	1.4301	370,10
Zbiornik główny- strefa I	1.4404	2767,20
sekcja wypełnienia- strefa II	1.4301	3986,60
Dystrybutor- strefa III	1.4301	1513,80
Podest obsługowy	S235JR	642,20
Zestawienie całkowite kominów/ emitatorów :		



Fundusze Europejskie
Inteligentny Rozwój



Narodowe Centrum
Badań i Rozwoju

Unia Europejska
Europejski Fundusz
Rozwoju Regionalnego

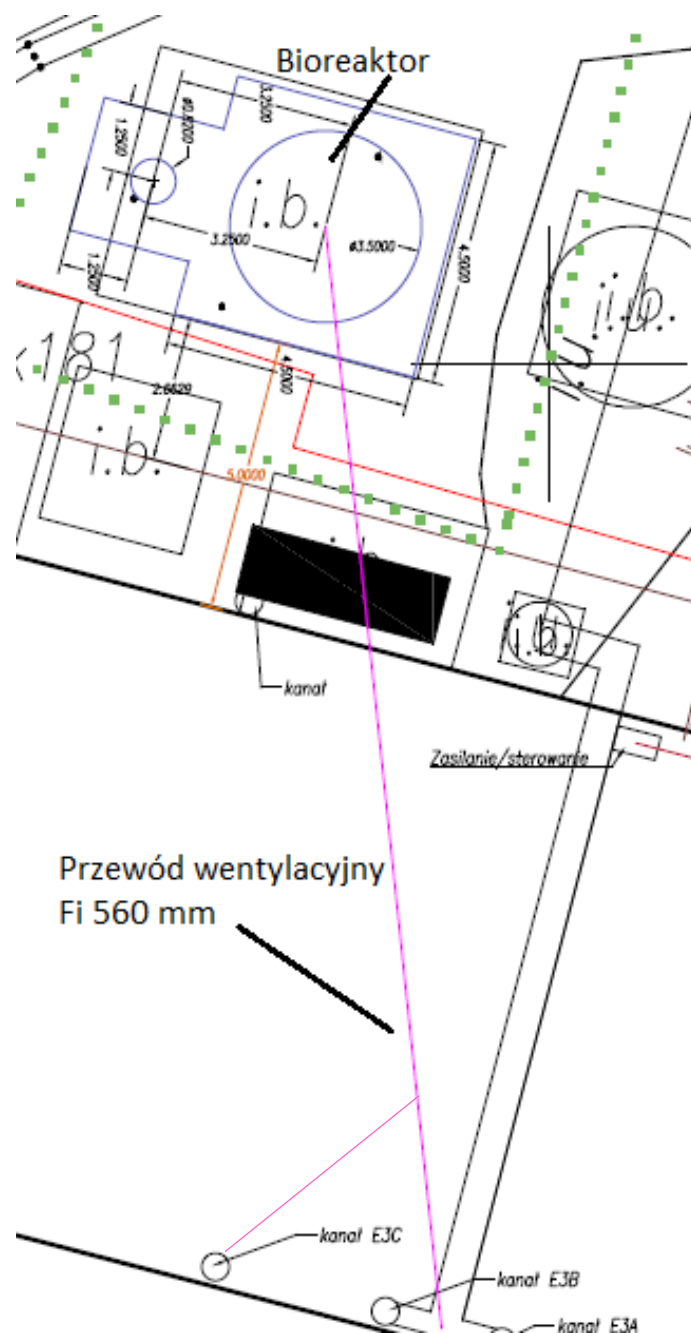


Komin fi 920	1.4301	1533,97
Komin fi 1300 mm	1.4301	2178,22

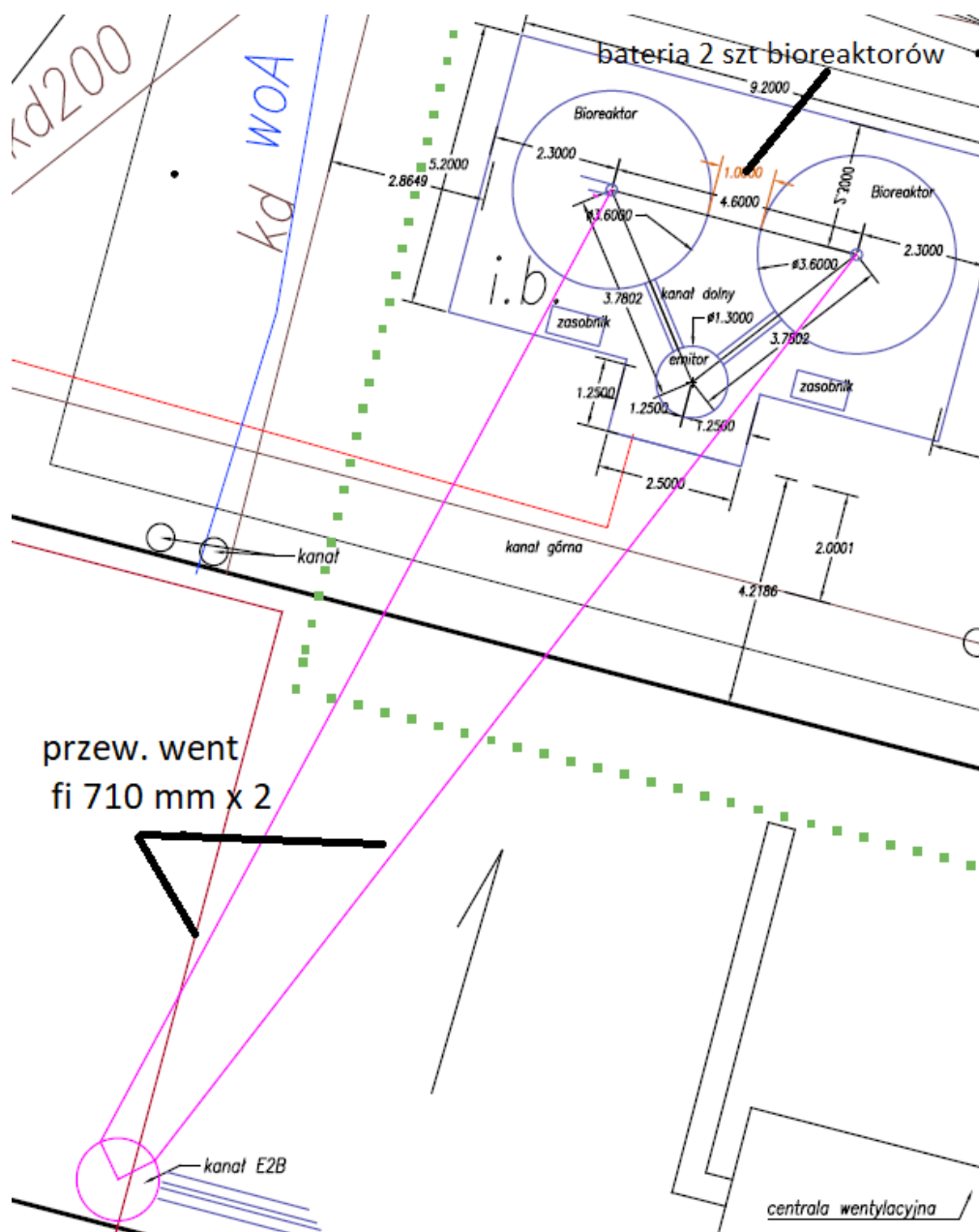
Summaryczna masa dla zamówienia: 33 568,19 kg

Wykonanie połączenia istniejących emitorów do bioreaktorów:

Mapa 1. Bateria pojedyncza- rura spiro fi 560 mm dł ok 30 mb wraz z kształtkami wymaganymi- do ustalenia podczas wizji lokalnej (KBT- E3c, E3a). Reaktor 1



Mapa 2. Bateria podwójna- rura spiro fi 710 mm dł ok 2 x 30 mb wraz z kształtkami wymaganymi- do ustalenia podczas wizji lokalnej (KBT- E2b). Reaktor 2 i 3



Do wyceny należy wziąć pod uwagę również izolację cieplną kanałów zgodnie z izolacją całego urządzenia opisaną w dokumencie głównym zapytania ofertowego

W zakres dostawy rurociągów również wchodzi:

- 2 szt. przepustnica wentylacyjna sterowana automatycznie fi 560 mm
- 2 szt. przepustnica wentylacyjna sterowana automatycznie fi 710 mm



Fundusze Europejskie
Inteligentny Rozwój



Narodowe Centrum
Badań i Rozwoju

Unia Europejska
Europejski Fundusz
Rozwoju Regionalnego



- 1 szt przepustnica wentylacyjna sterowana automatycznie fi 1300 mm

Wymaga się aby instalacja została wykonana zgodnie z istniejącymi przepisami dotyczącymi konstrukcji stalowej. Konstrukcja winna być wykonana zgodnie z projektem i wymaganiami normy PN-EN 1090-2+A1:2018-9.

W zakresie wykonania jest również spawanie króćców pomiarowych zgodnie z sposobem przyłączenia urządzeń pomiarowych. Wykonanie również z materiału wg załącznika nr 2 (materiał -1.4404) . Ilość króćców nie przekracza 1% wagi całkowitej zakresu zamówienia. Dobór materiałów spawalniczych zgodnie z wymogami materiału spawanego. Zamawiający nie narzuca metody spawania. Spawanie musi zostać przeprowadzone przez pracowników posiadających odpowiednie do metody spawania aktualne uprawnienia zgodnie z planem badania spoin przedstawionym przez wykonawcę do zaakceptowania. Po przeprowadzeniu spawania oraz badań wymaga się zastosowania technologii trawienia i pasywacji spoin.

W celu uniknięcia problemów montażowych wymaga się przeprowadzenia montażu wstępnego u wykonawcy w celu kontroli prawidłowości wykonania poszczególnych elementów. Wszystkie materiały wykorzystywane do realizacji zamierzeń ujętych w zapytaniu powinny posiadać odpowiednie atesty i świadectwa dopuszczające do stosowania w budownictwie na terenie Polski. Produkty poszczególnych firm z branży chemii budowlanej powinny być stosowane zgodnie z ich przeznaczeniem, w ramach jednego systemu , ściśle według instrukcji i zaleceń producenta.

Wykonawca zobligowany jest do wykonania testów szczelności wykonanego zbiornika oraz przedstawieniem pozytywnych testów szczelności wykonanego i zamontowanego zbiornika KBT.

Dostawca jest zobowiązany do dostawy w miejsce realizacji projektu (Zabrze) wraz z montażem, wstępnym uruchomieniem, dostarczeniem pełnej dokumentacji techniczno rozruchowej oraz szkoleniem wstępnym personelu.

Izolacja termiczna:

Wymaga się zastosowania izolacji termicznej w postaci wełny mineralnej grubości min. 50 mm o gęstości min 80 kg/m³ zabezpieczoną blachą ze stali nierdzewnej bądź ocynkowanej o grubości min. 0,7 mm.

Na rysunkach nie przedstawiano szpilkowania pod izolację, ilość i rozmieszczenie szpilek lub innego sposobu mocowania wełny należy do wykonawcy termoizolacji.



Fundusze Europejskie
Inteligentny Rozwój



Narodowe Centrum
Badań i Rozwoju

Unia Europejska
Europejski Fundusz
Rozwoju Regionalnego



Izolacja termiczna dotyczy pełnego zakresu Bioreaktora, rurociągów technologicznych oraz emitera.

Dotyczy:

ad.1. Dostawa materiałów i elementów do budowy Baterii Kompaktowych Bioreaktorów Trójfazowych składającej się z trzech (3) bioreaktorów wraz z orurowaniem, sprawdzeniem szczelności, dostawą i montażem

ad.2 Dostawa materiałów i elementów do wykonania automatyzacji Baterii Kompaktowych Bioreaktorów Trójfazowych składającej się z trzech (3) bioreaktorów dla branży odlakierowania-sterowanie automatyczne urządzeń oczyszczania powietrza

ad.3. Dostawa materiałów i elementów do wykonania automatyzacji Baterii Kompaktowych Bioreaktorów Trójfazowych składającej się z trzech (3) bioreaktorów- wyposażenie rozdzielni elektrycznej

Ponadto integralną częścią bioreaktora, która powinna być dobrana, dostarczona i zamontowana jest:

a) Wypełnienie KBT (ok. 60 m³ na 1 KBT) - Charakterystyka złoża podana poniżej:

- Dane techniczne

Nominalny rozmiar	Ciężar kg /m ³	Ilość pierścieni na m ³	powierzchnia m ² /m ³	ε %
38	65 ±3%	13 500 ±3%	150	95%

- Materiał: polimer – zdolny wytrzymać warunki procesu - gwarancja min. 24 miesiące

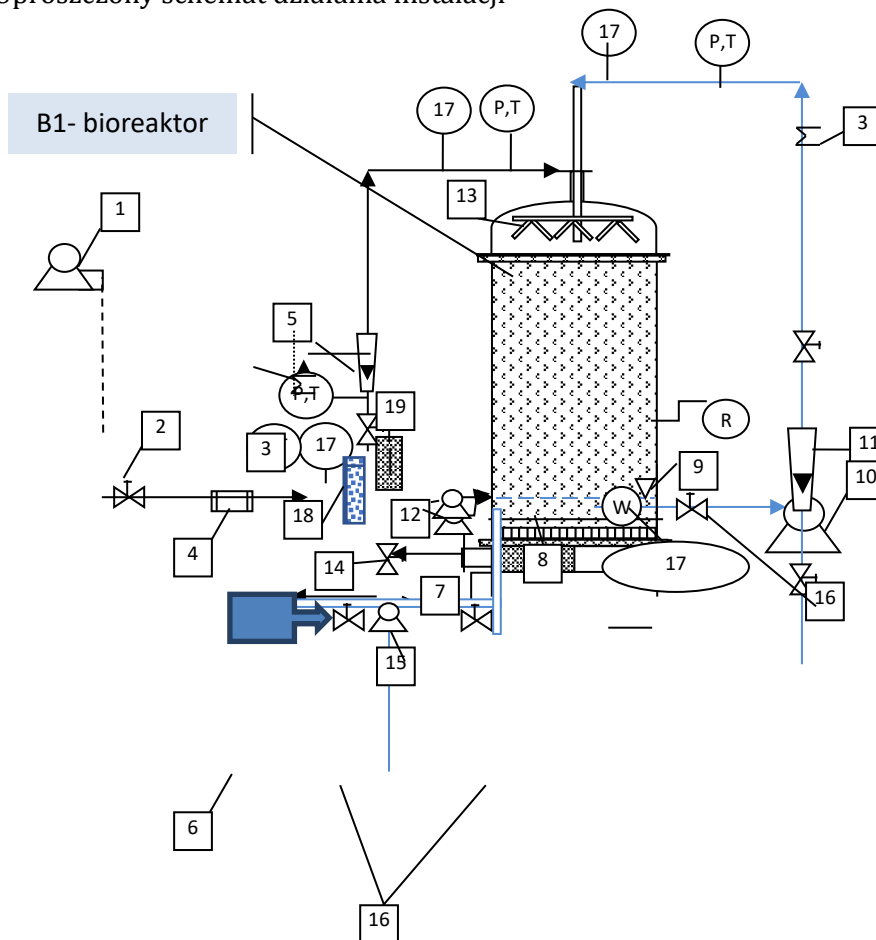
b) Orurowanie łączące emitery

c) Klapy do emitorów

d) Podest obsługowy na dachu każdego bioreaktora KBT, do którego dostęp jest za pomocą drabiny obsługowej

2. Schemat działania instalacji wraz z opisem procesu automatyzacji procesu, opis do szafy sterującej i charakterystyki elementów pomiarowych automatyki

Rys.1. Uproszczony schemat działania instalacji



Opis Rys.1.:

1) Dmuchała/sprężarka zapewniająca przepływ fazy gazowej do 5000 m³/h, 2) Zawory, 3) System kontrolny fazy gazowej 4) Pre-filtr, 5) Przepływomierz gazowy, 6) Źródło cieczy uzupełniająca ubytki r-ru soli mineralnych (sieć wodociągowa), 7) Odkraplacze, 8) Podstawa zbiornika bioreaktora 9) miernik poziomu cieczy w zbiorniku, 10) Pompa cieczy wraz z falownikiem, 11) przepływomierz cieczy, 12) Pompki dozujące r-ry buforowe utrzymujące wymagane środowisko życia mikroorganizmów, 13) Zraszacz, 14) Zawór spustowy reaktora, 15) Pompa, 16) Zawory sprzężone z poziomami cieczy, 17) pomiar parametrów istotnych dla procesu,



Fundusze Europejskie
Inteligentny Rozwój



Narodowe Centrum
Badań i Rozwoju

Unia Europejska
Europejski Fundusz
Rozwoju Regionalnego



18) filtr węglowy 19) odkraplacz, R - ruszt wypełnienia, W- wziernik, ---- faza ciekła, --- faza gazowa,

1. Opis instalacji:

1.1. Schemat technologiczno – pomiarowy instalacji przedstawiono na

rysunku 1. Instalacja przeznaczona jest do procesu oczyszczania powietrza z lotnych związków organicznych KBT.

1.2. Zastosowane aparaty i urządzenia powinny być odporne na działanie

stosowanych lotnych związków organicznych (dichlorometan, kwas mrówkowy).

1.3. Stanowisko składa się z następujących podstawowych aparatów i urządzeń:

2. Kolumna ze stali kwasoodpornej (segmenty – w zależności od wyliczeń wytrzymałościowych), wypełniona polipropylenowymi pierścieniami Ralu (podano w tabeli powyżej – ok. 60 m³/reaktor), z wielopunktowym zraszaczem, układem separacji faz.
3. Urządzenie dozujące powietrze (w zakresie: R1: 0-15 000, R2,R3 0-20 000 m³/h) z falownikiem.
4. Pompa zapewniająca cyrkulację cieczy w kolumnie (0-100 m³/h)
5. Dwie pompki dozujące roztwory do zbiornika roboczego (~0-50 l/h).
6. Pompa uzupełniająca ciecz w zbiorniku roboczym. (0-50 l/h)
7. Przepływomierz gazu; dla V_g= R1: 0-15 000, R2,R3 0-20 000 m³/h,
8. Przepływomierze cieczowe dla V_c=0-150 m³/h .
9. System buforowy wg załącznika nr 4
10. Izolacja termiczna dla bioreaktora, emitora oraz rurociągów doprowadzających.
11. Ponadto w skład instalacji wchodzi : orurowanie z osprzętem i armatura oraz układy kontrolno pomiarowe takie jak: porty do pobierania próbek gazu (5 miejsc), i ciecz (2 miejsca) , pomiaru ciśnienia (4 punktów) , temperatury (5 punktów), pomiaru pH (1 miejsce).
Układy automatycznej regulacji: poziomu cieczy w zbiorniku cyrkulującej cieczy z blokadą tłoczenia w przypadku awarii, pH roztworu, przepływu gazu.
12. System grzewczy utrzymujący temperaturę pracy cyrkulującej cieczy w instalacji na poziomie min. 25 C
13. Powinna być zapewniona wizualizacja procesu na ekranie monitora/panelu HMI, możliwość regulacji parametrów procesowych i ich zapis w komputerze (z możliwością przeniesienia np do Excela).
14. Podstawowe parametry pracy instalacji:



Fundusze Europejskie
Inteligentny Rozwój



Narodowe Centrum
Badań i Rozwoju

Unia Europejska
Europejski Fundusz
Rozwoju Regionalnego



- temperatura pracy instalacji 23- 30⁰ C
- objętościowe natężenie przepływu gazu wg tabeli 0-20000 m³/h
- objętościowe natężenie przepływu cieczy wg tabeli 0-100 m³/h

W celu uniknięcia problemów montażowych wymaga się przeprowadzenia montażu wstępnego u wykonawcy w celu kontroli prawidłowości wykonania poszczególnych elementów.

Dostawca jest zobowiązany do dostawy automatyki KBT w miejsce realizacji projektu (Zabrze) wraz z montażem, wstępnym uruchomieniem, dostarczeniem pełnej dokumentacji techniczno rozruchowej oraz szkoleniem wstępnym personelu.

WYPOSAŻENIE oraz zakres dostaw i montażu:

Granicami dostaw i montażu są:

- wpięcie do istniejącej instalacji elektrycznej
- wpięcie do istniejącego emitora

BIOREAKTOR NR 1

L.p	Dotyczy	ilość	Parametry	Uwagi
1	Konstrukcja stalowa	1		Wg tabela nr 1 oraz tabela nr 2
2	Rurociąg doprowadzający medium do bioreaktora Fi 560 mm wraz z niezbędnymi kształtkami i izolacją	Ok 30mb	Fi 560 mm	Ocynk ogniowy, Mapa 1
3	Izolacja urociagu doprowadzającego			Wełna min 80kg/m ³ grubość 50 mm, blacha 0,8 mm ocynk ogniowy
4	Przepustnica sterowana automatycznie dla rurociagu doprowadzającego	1	FI 560 mm	Z podłączeniem do szafy sterującej Regulacja płynna zamykania w celu możliwości sterowania

L.p	Dotyczy	ilość	Parametry	Uwagi
				przepływem gazu do poszczególnego KBT
5	Czujniki temperatury z przetwornikiem	5	Min. zakres -20 do +60°C 5-15 cm wg rysunku 3 szt. – pomiar wody, 2 szt. Pomiar powietrza	Pt-100, Pt-1000, dobór długości zgodnie z projektem KBT
6	Element grzewczy KBT fazy ciekłej	1	Element grzewczy medium 12 kW: sugerowane 3-4 grzałki po 3-4 KW wraz z kieszenią grzewczą wypełnioną odpowiednią fazą ciekłą z termostatem, Element grzewczy powinien być zaopatrzony w regulator mocy.	Ilość fazy ciekłej (woda z mikroorganizmami) 5-7 m ³ , cyrkulacja 70-100 m ³ /h
7	Pomiar przepływu powietrza – przepływomierz gazowy z przetwornikiem -minimalny zakres	1	0-15 000 m ³ /h	Automatyczny pomiar i możliwość regulacji przepływu fazy gazowej (PID).
8	Pomiar przepływu wody - przepływomierz cieczowy z przetwornikiem	1	Min. Zakres 0-150 m ³ /h	Automatyczny pomiar, zapis i możliwość regulacji przepływu fazy ciekłej (PID)

L.p	Dotyczy	ilość	Parametry	Uwagi
9	Pomiar ciśnienia z - czujnik ciśnienia z przetwornikiem	2	Min. Zakres 0-1,9 bar	Automatyczny pomiar i zapis danych, Dokładność 2 mm H ₂ O
10	Pomiar pH – sonda pH z przetwornikiem i wzmacniaczem sygnału	1		Automatyczny pomiar i zapis danych,
11	Mętnościomierz – sonda + przetwornik +wzmacniacz sygnału	1	ZAKRES 0..4000 NTU	
12	Czujnik ciśnieniowy poziomu cieczy w KBT z przetwornikiem	1	Powinien wskazywać rzeczywisty poziom cieczy w KBT	Czujnik sygnalizuje poziom cieczy w KBT i jest odpowiedzialny za uruchomienie procesu uzupełniania cieczy w KBT
13	Czujniki poziomu w zbiornikach buforowych kwas i zasada wraz z zbiornikami	2	Powinien wskazywać rzeczywisty poziom cieczy w zbiornikach	Czujnik sygnalizuje poziom cieczy w zbiornikach buforowych i jest odpowiedzialny za uzupełnianie zbiorników buforowych
14	Pompa obiegowa sterowana falownikiem odporna na medium	1	Min. Zakres pracy 0-100 m ³ /h	H _{min} > 19 m
15	Dmuchawa osiowa	1	Wydajność min.: 15 000m ³ /h, dP>900 Pa, wentylator sterowany falownikiem	Odporna na dichlorometan C _g < 800 mg/m ³ w powietrzu

L.p	Dotyczy	ilość	Parametry	Uwagi
16	Pompki dozujące r-ry kwasu, zasady, skropliny	3	Zakres min. 0-50 l/h	POMPKI ODPORNE NA 10% R-R KWASU I ZASADY
17	Zbiorniki buforowe wg zał4 wraz z ogrzewaniem	1		
18	Falownik pompy wody	1		1 falownik dla jednego KBT
19	Falownik wentylatora powietrza	1		1 falownik dla jednego KBT
20	Szafa sterownicza wyposażona we wszystkie niezbędne przetworniki i falowniki niezbędne do prawidłowego prowadzenia procesu technologicznego wraz z Sterownik z wyświetlaczem i wizualizacją danych/ Panele operatorskie HMI. Szafa sterownicza z połączeniem do internetu/ sieci	1		Co najmniej 7 cali. Możliwość łączenia z internetem, przesyłania danych przez internet, kontroli procesu przez internet Możliwość podłączenia komputera typu KIANO (poprzez Internet i sterowanie procesem za pomocą również PC). STEROWNIK POWINEN POSIADAĆ PEŁNE OPROGRAMOWANIE PROCESOWE STEROWNIKA ADEKWATNE DO RAZLIZACJI PROWADZENIA PROCESU BIODEGRADACJI LZO

L.p	Dotyczy	ilość	Parametry	Uwagi
				PRZEDSTAWIONE W OPISIE. (preferowana DELTA aby utrzymać jednorodność w zakładzie)
21	Kompletne okablowanie elektryczne oraz sterujące, zabezpieczenia prądowe, korytka kablowe	1 komplety		Dobór wg inwestora zgodnie z projektem i dokonana wizją
22	Kable, wtyczki przyłącza	1 komplety		Dobór wg inwestora zgodnie z projektem i dokonana wizją
23	Kable grzejne przewodów doprowadzających fazę ciekłą - r-ry buforowe i skropliny	1 komplety		1 komplet dla jednego KBT. Dobór wg inwestora zgodnie z projektem i dokonana wizją
24	Elektrozawór	1 szt		1 sztuka dla jednego KBT. Dobór wg inwestora zgodnie z projektem i dokonana wizją
25	Instalacja zasilania i zabezpieczenia elektrycznego wentylatora, pompy cieczy i grzałek	1		1 sztuka dla jednego KBT. Dobór wg inwestora zgodnie z projektem i dokonana wizją
26	Zawór automatyczny DN200 dla ciec	2		Zawór pomiędzy bioreaktorem a pompą cieczy a także zawór spustowy pomiędzy

L.p	Dotyczy	ilość	Parametry	Uwagi
				pompą a zaworem zamykającym
27	Dysza pełno stożkowa 2" dobrana do medium	11		
28	Kompletna izolacja zbiornika wraz z orurowaniem			Wełna min 80kg/m3 grubość 50 mm, blacha 0,8 mm ocynk ogniowy
29	Montaż kompletnej instalacji	1		Dotyczy pełnego zakresu dostaw
30	Uruchomienie kompletnej instalacji	1		Dotyczy pełnego zakresu dostaw
31			60m3	Rozmiar: 38 Materiał: polimer z mieszanką litu Ciężar: 65 kg/m3 Ilość pierścieni na m3: 13500 Powierzchnia m2/m3: 150 E=95%
32	Wypełnienie procesowe			
32	Rozdzielnia elektryczno sterownicza	1 szt		
33	Zbiornik buforowy min. 200 l, dla kwasu i zasady	2 szt.		Wg zał. 4
34	Adaptacja istniejącej przepustnicy na emitorze E3 do układu	1 szt		

EMITOR Fi 900 Dla Bioreaktora nr 1

L.p	Dotyczy	ilość	Parametry	Uwagi
1	Konstrukcja stalowa	1		Wg tabela nr 1 oraz tabela nr 2
2	Połączenie emitora z bioreaktorem	1	Fi 560 mm	1.4301
3	Izolacja Emitora	1		Wełna min 80kg/m ³ grubość 50 mm, blacha 0,8 mm ocynk ogniowy

BIOREAKTOR nr 2

L.p	Dotyczy	ilość	Parametry	Uwagi
1	Konstrukcja stalowa	1		Wg tabela nr 1 oraz tabela nr 2
2	Rurociąg doprowadzający medium do bioreaktora Fi 560 mm wraz z niezbędnymi kształtkami i izolacją	Ok 30mb	Fi 710 mm	Ocynk ogniowy
3	Izolacja urociągu doprowadzającego			Wełna min 80kg/m ³ grubość 50 mm, blacha 0,8 mm ocynk ogniowy
4	Przepustnica sterowana automatycznie dla rurociągu doprowadzającego	1	FI 710 mm	Z podłączeniem do szafy sterującej Regulacja płynna zamykania w celu możliwości sterowania przepływem gazu do poszczególnego KBT
5	Czujniki temperatury z przetwornikiem	5	Min. zakres -20 do +60°C	Pt-100, Pt-1000, dobór długości

L.p	Dotyczy	ilość	Parametry	Uwagi
			5-15 cm wg rysunku ³ szt. – pomiar wody, 2 szt. Pomiar powietrza	zgodnie z projektem KBT
6	Element grzewczy KBT fazy ciekłej	1	Element grzewczy medium 12 kW: sugerowane 3-4 grzałki po 4 KW wraz z kieszenią grzewczą wypełnioną odpowiednią fazą ciekłą z termostatem, Element grzewczy powinien być zaopatrzony w regulator mocy.	Ilość fazy ciekłej (woda z mikroorganizmami) 5-7 m ³ , cyrkulacja 70- 100 m ³ /h
7	Pomiar przepływu powietrza – przepływomierz gazowy z przetwornikiem - minimalny zakres	1	0-20 000 m ³ /h	Automatyczny pomiar i możliwość regulacji przepływu fazy gazowej (PID).
8	Pomiar przepływu wody - przepływomierz cieczowy z przetwornikiem	1	Min. Zakres 0-150 m ³ /h	Automatyczny pomiar, zapis i możliwość regulacji przepływu fazy ciekłej (PID)
9	Pomiar ciśnienia z - czujnik ciśnienia z przetwornikiem	2	Min. Zakres 0-1,9 bar	Automatyczny pomiar i zapis danych, Dokładność 2 mm H ₂ O
10	Pomiar pH – sonda pH z przetwornikiem i wzmacniaczem sygnału	1		Automatyczny pomiar i zapis danych,

L.p	Dotyczy	ilość	Parametry	Uwagi
11	Mętnościomierz – sonda + przetwornik +wzmacniacz sygnału	1	ZAKRES 0...4000 NTU	
12	Czujnik ciśnieniowy poziomu cieczy w KBT z przetwornikiem	1	Powinien wskazywać rzeczywisty poziom cieczy w KBT	Czujnik sygnalizuje poziom cieczy w KBT i jest odpowiedzialny za uruchomienie procesu uzupełniania cieczy w KBT
13	Czujniki poziomu w zbiornikach buforowych kwas i zasada wraz z zbiornikami	2	Powinien wskazywać rzeczywisty poziom cieczy w zbiornikach	Czujnik sygnalizuje poziom cieczy w zbiornikach buforowych i jest odpowiedzialny za uzupełnianie zbiorników buforowych
14	Pompa obiegowa sterowana falownikiem odporna na medium	1	Min. Zakres pracy 0-100 m ³ /h	Hmin> 19 m
15	Dmuchała osiowa	1	Wydajność min.: 20 000m ³ /h, dP:>1100 Pa wentylator sterowany falownikiem	Odporna na dichlorometan Cg < 800 mg/m ³ w powietrzu
16	Pompki dozujące r-ry kwasu, zasady, skropliny	3	Zakres min. 0-50 l/h	POMPKI ODPORNE NA 10% R-R KWASU I ZASADY
17	Zbiorniki buforowe wg zał4 wraz z ogrzewaniem	1		

L.p	Dotyczy	ilość	Parametry	Uwagi
18	Falownik pompy wody	1		1 falownik dla jednego KBT
19	Falownik wentylatora powietrza	1		1 falownik dla jednego KBT
20	Szafa sterownicza wyposażona we wszystkie niezbędne przetworniki i falowniki niezbędne do prawidłowego prowadzenia procesu technologicznego wraz z Sterownikiem z wyświetlaczem i wizualizacją danych/ Panele operatorskie HMI. Szafa sterownicza z połączeniem do internetu/ sieci	1		Co najmniej 7 cali. Możliwość łączenia z internetem, przesyłania danych przez internet, kontroli procesu przez internet Możliwość podłączenia komputera typu KIANO (poprzez Internet i sterowanie procesem za pomocą również PC). STEROWNIK POWINEN POSIADAĆ PEŁNE OPROGRAMOWANIE PROCESOWE STEROWNIKA ADEKWATNE DO RAZLIZACJI PROWADZENIA PROCESU BIODEGRADACJI LZO PRZEDSTAWIONE

L.p	Dotyczy	ilość	Parametry	Uwagi
				W OPISIE. (preferowana DELTA aby utrzymać jednorodność w zakładzie)
21	Kompletne okablowanie elektryczne oraz sterujące zabezpieczenia prądowe, korytka kablowe	1 komplety		Dobór wg inwestora zgodnie z projektem i dokonana wizją
22	Kable, wtyczki przyłącza	1 komplety		Dobór wg inwestora zgodnie z projektem i dokonana wizją
23	Kable grzejne przewodów doprowadzających fazę ciekłą - r-ry buforowe i skropliny	1 komplety		1 komplet dla jednego KBT. Dobór wg inwestora zgodnie z projektem i dokonana wizją
24	Elektrozawór	1 szt		1 sztuka dla jednego KBT. Dobór wg inwestora zgodnie z projektem i dokonana wizją
25	Instalacja zasilania i zabezpieczenia elektrycznego wentylatora, pompy cieczy i grzałek	1		1 sztuka dla jednego KBT. Dobór wg inwestora zgodnie z projektem i dokonana wizją
26	Zawór automatyczny DN200 dla ciecz	2		Zawór pomiędzy bioreaktorem a pompą cieczy a także zawór

L.p	Dotyczy	ilość	Parametry	Uwagi
				spustowy pomiędzy pompą a zaworem zamykającym
27	Dysza pełno stożkowa 2” dobrana do medium	11		
28	Kompletna izolacja zbiornika wraz z orurowaniem			Wełna min 80kg/m ³ grubość 50 mm, blacha 0,8 mm ocynk ogniowy
29	Przepustnica sterowana automatycznie dla rurociągu doprowadzającego	FI 1500 mm	Z podłączeniem do szafy sterującej	Przepustnica sterowana automatycznie dla rurociągu doprowadzającego
30	Montaż kompletnej instalacji	1		Dotyczy pełnego zakresu dostaw
31	Uruchomienie kompletnej instalacji	1		Dotyczy pełnego zakresu dostaw
32	Wypełnienie procesowe	60m ³	Rozmiar: 38 Materiał: polimer z mieszanką litu Ciężar: 65 kg/m ³ Ilość pierścieni na m ³ : 13500 Powierzchnia m ² /m ³ : 150 E=95%	
33	Rozdzielnia elektryczna sterownicza	1 szt		
34	Zbiornik buforowy min. 200 l, dla kwasu i zasady	2 szt.	Wg zał. 4	
35	Przepustnice medium gazowego sterowane automatycznie	1 szt	Przepustnica na emitorze E2b, DN 1400; zgodnie z wizją. Sterowana z szafy sterowniczej	

BIOREKATOR NR 3

L.p	Dotyczy	ilość	Parametry	Uwagi
1	Konstrukcja stalowa	1		Wg tabela nr 1 oraz tabela nr 2
2	Rurociąg doprowadzający medium do bioreaktora Fi 560 mm wraz z niezbędnymi kształtkami i izolacją	Ok 30mb	Fi 710 mm	Ocynk ogniowy
3	Izolacja rurociągu doprowadzającego			Wełna min 80kg/m ³ grubość 50 mm, blacha 0,8 mm ocynk ogniowy
4	Przepustnica sterowana automatycznie dla rurociągu doprowadzającego	1	Fi 710 mm	Z podłączeniem do szafy sterującej Regulacja płynna zamykania w celu możliwości sterowania przepływem gazu do poszczególnego KBT
5	Czujniki temperatury z przetwornikiem	5	Min. zakres -20 do +60°C 5-15 cm wg rysunku 3 szt. – pomiar wody, 2 szt. Pomiar powietrza	Pt-100, Pt-1000, dobór długości zgodnie z projektem KBT
6	Element grzewczy KBT fazy ciekłej	1	Element grzewczy medium 12 kW: sugerowane 3-4 grzałki po 3-4 KW wraz z kieszenią grzewczą wypełnioną	Ilość fazy ciekłej (woda z mikroorganizmami) 5-7 m ³ , cyrkulacja 70- 100 m ³ /h

L.p	Dotyczy	ilość	Parametry	Uwagi
			odpowiednia faza ciekłą z termostatem, Element grzewczy powinien być zaopatrzony w regulator mocy.	
7	Pomiar przepływu powietrza – przepływomierz gazowy z przetwornikiem - minimalny zakres	1	0-20 000 m3/h	Automatyczny pomiar i możliwość regulacji przepływu fazy gazowej (PID).
8	Pomiar przepływu wody - przepływomierz cieczowy z przetwornikiem	1	Min. Zakres 0-150 m3/h	Automatyczny pomiar, zapis i możliwość regulacji przepływu fazy ciekłej (PID)
9	Pomiar ciśnienia z - czujnik ciśnienia z przetwornikiem	2	Min. Zakres 0-1,9 bar	Automatyczny pomiar i zapis danych, Dokładność 2 mm H2O
10	Pomiar pH – sonda pH z przetwornikiem i wzmacniaczem sygnału	1		Automatyczny pomiar i zapis danych,
11	Mętnościomierz – sonda + przetwornik +wzmacniacz sygnału	1	ZAKRES 0...4000 NTU	
12	Czujnik ciśnieniowy poziomu cieczy w KBT z przetwornikiem	1	Powinien wskazywać rzeczywisty poziom cieczy w KBT	Czujnik sygnalizuje poziom cieczy w KBT i jest odpowiedzialny za uruchomienie procesu

L.p	Dotyczy	ilość	Parametry	Uwagi
				uzupełniania cieczy w KBT
13	Czujniki poziomu w zbiornikach buforowych kwas i zasada wraz z zbiornikami	2	Powinien wskazywać rzeczywisty poziom cieczy w zbiornikach	Czujnik sygnalizuje poziom cieczy w zbiornikach buforowych i jest odpowiedzialny za uzupełnianie zbiorników buforowych
14	Pompa obiegowa sterowana falownikiem odporna na medium	1	Min. Zakres pracy 0-100 m ³ /h	Hmin > 19 m
15	Dmuchawa osiowa	1	Wydajność min.: 20 000 m ³ /h, dP: > 1100 Pa wentylator sterowany falownikiem	Odporna na dichlorometan Cg < 800 mg/m ³ w powietrzu
16	Pompki dozujące r-ry kwasu, zasady, skropliny	3	Zakres min. 0-50 l/h	POMPKI ODPORNE NA 10% R-R KWASU I ZASADY
17	Zbiorniki buforowe wg zał4 wraz z ogrzewaniem	1		
18	Falownik pompy wody	1		1 falownik dla jednego KBT
19	Falownik wentylatora powietrza	1		1 falownik dla jednego KBT
20	Szafa sterownicza wyposażona we wszystkie niezbędne przetworniki i falowniki niezbędne do prawidłowego	1		Co najmniej 7 cali. Możliwość łączenia z internetem, przesyłania danych przez internet,

L.p	Dotyczy	ilość	Parametry	Uwagi
	<p>prowadzenia procesu technologicznego wraz z Sterownik z wyświetlaczem i wizualizacją danych/ Panele operatorskie HMI. Szafa sterownicza z połączeniem do internetu/ sieci</p>			<p>kontroli procesu przez internet Możliwość podłączenia komputera typu KIANO (poprzez Internet i sterowanie procesem za pomocą również PC). STEROWNIK POWINEN POSIADAĆ PEŁNE OPROGRAMOWANIE PROCESOWE STEROWNIKA ADEKWATNE DO RAZLIZACJI PROWADZENIA PROCESU BIODEGRADACJI LZO PRZEDSTAWIONE W OPISIE. (preferowana DELTA aby utrzymać jednorodność w zakładzie)</p>
21	<p>Kompletne okablowanie elektryczne oraz sterujące</p>	<p>1 komplety</p>		<p>Dobór wg inwestora zgodnie z projektem i dokonana wizją</p>

L.p	Dotyczy	ilość	Parametry	Uwagi
	zabezpieczenia prądowe, korytka kablowe			
22	Kable, wtyczki przyłącza	1 komplety		Dobór wg inwestora zgodnie z projektem i dokonana wizją
23	Kable grzejne przewodów doprowadzających fazę ciekłą - r-ry buforowe i skropliny	1 komplety		1 komplet dla jednego KBT. Dobór wg inwestora zgodnie z projektem i dokonana wizją
24	Elektrozawór	1 szt		1 sztuka dla jednego KBT. Dobór wg inwestora zgodnie z projektem i dokonana wizją
25	Instalacja zasilania i zabezpieczenia elektrycznego wentylatora, pompy cieczy i grzałek	1		1 sztuka dla jednego KBT. Dobór wg inwestora zgodnie z projektem i dokonana wizją
26	Zawór automatyczny DN200 dla ciecz	2		Zawór pomiędzy bioreaktorem a pompą cieczy a także zawór spustowy pomiędzy pompą a zaworem zamykającym
27	Dysza pełno stożkowa 2" dobrana do medium	11		

L.p	Dotyczy	ilość	Parametry	Uwagi
28	Kompletna izolacja zbiornika wraz z orurowaniem			Wełna min 80kg/m ³ grubość 50 mm, blacha 0,8 mm ocynk ogniowy
29	Montaż kompletnej instalacji	1		Dotyczy pełnego zakresu dostaw
30	Uruchomienie kompletnej instalacji	1		Dotyczy pełnego zakresu dostaw
31	Wypełnienie procesowe	60m ³	Rozmiar: 38 Materiał: polimer z mieszanką litu Ciężar: 65 kg/m ³ Ilość pierścieni na m ³ : 13500 Powierzchnia m ² /m ³ : 150 E=95%	
32	Rozdzielnia elektryczno sterownicza	1 szt		
33	Zbiornik buforowy min. 200 l, dla kwasu i zasady	2 szt.	Wg zał. 4	

EMITOR Fi 1300 Dla Bioreaktora nr 2 oraz nr 3

L.p	Dotyczy	ilość	Parametry	Uwagi
1	Konstrukcja stalowa	1		Wg tabela nr 1 oraz tabela nr 2
2	Połączenie emitora z bioreaktorem	2	Fi 710 mm	1.4301
3	Izolacja Emitora	1		Wełna min 80kg/m ³ grubość 50 mm, blacha 0,8 mm ocynk ogniowy
4	Przepustnica ręczna remontowa	2	Fi 710 mm	Zamykające wylot KBT dla baterii KBT

3. Prefabrykacja



Fundusze Europejskie
Inteligentny Rozwój



Narodowe Centrum
Badań i Rozwoju

Unia Europejska
Europejski Fundusz
Rozwoju Regionalnego



Prefabrykację konstrukcji stalowej należy wykonać w wyspecjalizowanym zakładzie, dopuszczalne odchyłki wykonania konstrukcji winny spełniać warunki PN-EN 1090-2:2018-09. Jeżeli dla danego typu konstrukcji nie określono klasy, wówczas należy ją wykonywać jak w klasie EXC2.

Elementy składowe należy wykonać zgodnie z wymiarami określonymi w projekcie wykonawczym.

Przed wysyłką dla każdego elementu wysyłkowego sporządzić „Kartę pomiarów”.

4. Znakowanie

Każda część konstrukcji w każdej fazie procesu wytwarzania powinna być oznaczona w sposób jednoznaczny, trwały i umożliwiający jej identyfikację. Sposób oznaczania nie może powodować zniszczenia lub uszkodzenia konstrukcji i ich części składowych.

5. Cięcie elementów

Cięcie należy wykonywać piłą, nożycami zgodnie z PN-EN 1090-2:2018-09 p.6.4 lub wypalaniem laserowym. Elementy wypalane zgodnie z normą PN EN ISO 9013 221.

Nie należy stosować ręcznego cięcia palnikiem. Urządzenia do cięcia powinny być okresowo sprawdzane, tak aby umożliwiały spełnienie wymagań jakościowych określonych normą PN-EN 1090-2+A1:2018-09.

6. Wykonanie otworów

Otwory dla śrub i inne należy wykonywać przez wiercenie zgodnie z normą PN-EN 1090 2+A1:2018-09

7. Spawanie

O ile nie zaznaczono tego w projekcie złącza spawane winny być wykonane zgodnie z normą PN-EN ISO 5817:2014-05E z tolerancją dopuszczoną dla wymaganego poziomu jakości kat. „C”. Spawanie elementów stalowych na montażu powinno być wykonywane przy maksymalnym możliwym obciążeniu konstrukcji. Spoiny wykonywać odcinkami do 100 mm tak, aby elementy nie uległy nadmiernemu nagrzanemu.

Powierzchnie i brzożki części przygotowanych do spawania powinny być suche, czyste i wolne od widocznych pęknięć i karbów. Przed przystąpieniem do wykonywania spawania należy wykonać projekt (plan) spawania.

Spawanie powinno odbywać się w temperaturze otoczenia nie niższej niż 0°C. Stanowisko spawalnicze należy zabezpieczyć przed deszczem, śniegiem i wiatrem.

Spawacze wykonujący złącza powinni mieć kwalifikacje stosowane do zakresu wykonywanej pracy.



Fundusze Europejskie
Inteligentny Rozwój



Narodowe Centrum
Badań i Rozwoju

Unia Europejska
Europejski Fundusz
Rozwoju Regionalnego



Odchyłki wymiarowe zgodnie z p. 7 niniejszego opracowania i innych wskazanych w dokumencie norm. Wszystkie spoiny warsztatowe powinny podlegać kontroli wizualnej 100% VT, a spoiny szczelne 10% PT

Dodatkowe badania spoin wykonać zgodnie z opisem w dokumentacji

Jeżeli zakres badań połączeń spawanych nie został szczegółowo opisany w projekcie konstrukcji należy przyjąć zakres zgodnie z PN-EN 1090-2+A1:2018-09

Badania przeprowadzać po przeszlifowaniu spoin.

Dopuszcza się stykowanie elementów, każde miejsce styku oraz sposób spawania należy uzgodnić z projektantem.

Połączenia na śruby

Połączenia na śruby powinny odpowiadać wymaganiom podanym w PN-EN 1090-2+A1:2018-09. Długość śrub jeżeli nie została określona w projekcie, stosowanie podkładek w tym podkładek klinowych zgodnie PN-EN 1090-2+A1:2018-09.

- Połączenia niesprężane

Śruby powinny być dokręcane do „pierwszego oporu” sukcesywnie od środka każdego złącza wielośrubowego, ale nie powinny być przeciążane. Za „pierwszy opór” należy uważać dokręcenie „siłą jednej ręki” zwykłym kluczem (bez przedłużenia) lub punkt, przy którym klucz pneumatyczny zaczyna „trzaskać”. Śruba po dokręceniu nie powinna się przesuwac ani drgać przy ostukiwaniu młotkiem kontrolnym.

Dokręcanie śrub może być wykonywane zgodnie z PN-EN 1090-2+A1:2018-09. jedną z następujących metod:

- 1) Kontrolowanego momentu dokręcania
- 2) Kombinowaną
- 3) HRC
- 4) Bezpośrednich wskaźników napięcia

Metoda dokręcania powinna być zgodna z zaleceniami producenta śrub. Wybór metody dokręcania śrub należy do wykonawcy robót, jeżeli w projekcie nie podano inaczej.

8. Odchyłki

Dopuszczalna odchyłki dla połączeń zwykłych zakładkowych zgodnie z PN-EN 1090-2+A1:2018-09

Dopuszczalna odchyłki dla połączeń zwykłych doczołowych zgodnie



Fundusze Europejskie
Inteligentny Rozwój



Narodowe Centrum
Badań i Rozwoju

Unia Europejska
Europejski Fundusz
Rozwoju Regionalnego



z PN-EN 1090-2+A1:2018-09

Odbiór połączeń zgodnie z PN-EN 1090-2+A1:2018-09

9. Tolerancja prefabrykacji

Odchyłki wymiarowe przekroju kształtowników spawanych od wymiarów nominalnych nie powinny przekraczać wartości podanych w PN-EN 1090-2+A1:2018-09.

Odchyłki długości, prostoliniowości, płaskości od wymiarów nominalnych elementów nie powinny przekraczać wartości podanych w PN-EN 1090-2+A1:2018-09.

Deformacje średników, pasów belek, żeber nie powinny przekraczać wartości podanych w PN-EN 1090-2:2018-09.

Odchyłki wymiarów i położenia otworów do łączników niepasowanych, wymiarów wcięć i prostokątności ciętych krawędzi nie powinny przekraczać wartości podanych w PN-EN 1090-2+A1:2018-09.

Dopuszczalne niezgodności wykonania krawędzi ciętych termicznie wg PN-EN 1090-2+A1:2018-09.

Dopuszczalne niezgodności spoin wg PN-EN 1090-2+A1:2018-09.

Niezamierzony mimośród słupa w styku lub na płycie podstawy nie powinien przekraczać wartości podanych w PN-EN 1090-2+A1:2018-09.

Powierzchnie styków dociskowych powinny odpowiadać wymaganiom określonym w PN-EN 1090-2+A1:2018-09.

10. Montaż próbny

Przed wysyłką gotowych elementów na budowę wykonawca jest obowiązany wykonać montaż próbny elementów głównych ram konstrukcji, zgodnie z PN-EN 1090-2+A1:2018-09.

11. Składowanie konstrukcji stalowych

Elementy powinny być składowane w sposób uniemożliwiający ich uszkodzenie lub utratę ich kształtu.

Elementy mogą być składowane na otwartym powietrzu lecz pod zadaszeniem na drewnianych podkładkach zabezpieczających je od korozyjnego wpływu podłoża. Drobne elementy jak: króćce, śruby, zaślepki, elementy poziomujące, itp. powinny być transportowane i składowane w skrzyniach, w pomieszczeniach zamkniętych.

Części składowe powinny być tak składowane, by przy scalaniu elementu nie powstały uszkodzenia lub odchyłki przekraczające dopuszczalną tolerancję wykonania.

12. Scalanie i montaż konstrukcji



Fundusze Europejskie
Inteligentny Rozwój



Narodowe Centrum
Badań i Rozwoju

Unia Europejska
Europejski Fundusz
Rozwoju Regionalnego



Montaż powinien być wykonywany zgodnie projektem montażu z zastosowaniem środków zapewniających stateczność w każdej fazie montażu oraz osiągnięcie projektowanej nośności i sztywności po ukończeniu robót.

Przed rozpoczęciem montażu na placu budowy powinny być zapewnione wszystkie niezbędne warunki określone w specyfikacji technicznej i projekcie montażu.

Prace montażowe należy prowadzić zgodnie z normą PN-EN 1090-2+A1:2018-09. Wszystkie połączenia na budowie powinny być skręcane (połączenia na śruby). Spawanie i cięcie elementów na budowie (poza przypadkami określonymi w projekcie technicznym konstrukcji) dopuszcza się tylko w uzasadnionych przypadkach i wymaga każdorazowo zgody nadzoru. Naprowadzanie otworów (sworzniami lub kołkami) nie powinno powodować ich opalizacji większej niż 0,5mm.

Wszystkie spawy wykonywane na budowie należy przeszlifować i poddać procesowi pasywacji

Montaż może odbywać się przy sprzyjających warunkach atmosferycznych tj.:

- prędkość wiatru do 5m/s (żuraw musi być wyposażony w wiatromierz),
- temperatura otoczenia powyżej 0 stopni Celsjusza, w przeciwnym wypadku należy stosować odpowiednią technologię prowadzenia prac spawalniczych w warunkach zimowych,
- dobra widoczność (we mgle, intensywnych opadach śniegu, lub deszczu prace zabronione).

13. Odbiór konstrukcji stalowej

Odbiór końcowy konstrukcji stalowej powinien obejmować sprawdzenie i ocenę dokumentów kontroli i badań z całego okresu realizacji w celu ustalenia, czy wykonana konstrukcja jest zgodna z projektem i wymaganiami normy PN-EN 1090-2+A1:2018-09 . Wszystkie kontrole, badania i korekty powinny być udokumentowane. W szczególności powinny być sprawdzone:

- Zgodność wykonania z projektem wykonawczym (kontrola zgodności wykonania z rysunkami, materiały).
- Odchyłki geometryczne układu.
- Jakość materiałów i spoin.
- Stan elementów konstrukcji i powłok ochronnych.
- Stan i kompletność połączeń.

Dla zapewnienia jakości wykonanych robót w trakcie ich realizacji należy wykonać częściowe protokoły odbioru konstrukcji.



Fundusze Europejskie
Inteligentny Rozwój



Narodowe Centrum
Badań i Rozwoju

Unia Europejska
Europejski Fundusz
Rozwoju Regionalnego



- Protokół odbioru konstrukcji stalowej w wytwórni wraz z oświadczeniem, że usterki stwierdzone w czasie odbiorów międzyoperacyjnych i odbioru końcowego zostały usunięte. Protokół dotyczy kompletności elementów, prostoliniowości, płaskości, kształtu przekroju poprzecznego, układu geometrycznego, zabezpieczenia antykorozyjnego.

13. Bezpieczeństwo wykonania konstrukcji

Wszystkie roboty należy prowadzić pod nadzorem inwestorskim. Rysunki i część opisowa są dokumentami wzajemnie się uzupełniającymi. Wszystkie elementy ujęte w specyfikacji (opisie), a nie ujęte na rysunkach lub ujęte na rysunkach a nie ujęte w specyfikacji winne być traktowane tak jakby były ujęte w obu. W przypadku rozbieżności w jakimkolwiek z elementów dokumentacji należy zgłosić projektantowi, który zobowiązany będzie do pisemnego rozstrzygnięcia problemu.

Przed przestąpieniem do realizacji przedmiotowego zamierzenia budowlanego należy spełnić odpowiednie procedury i wymagania

- Przed przystąpieniem do prac budowlano- montażowych należy dokładnie zapoznać się z opisem technicznym i rysunkami wykonawczymi dotyczącymi realizowanego zadania,
- Dokonać wizji lokalnej sprawdzając bardzo dokładnie wszystkie wymiary i poziomy na rysunkach wykonawczych,
- Kolejność i harmonogram przebiegu prac na bazie otrzymanego projektu ustali Wykonawca robót w porozumieniu z Użytkownikiem i Inwestorem,
- Zagospodarowanie placu budowy i projekt organizacji budowy – ze szczególnym uwzględnieniem udźwigu i warunków pracy prawidłowo dobranego sprzętu budowlano- montażowego powinien zrobić Wykonawca w porozumieniu z Inwestorem i Użytkownikiem obiektu,
- Prowadzenie prac należy powierzyć firmie mającej odpowiednie uprawnienia i doświadczenie przy prowadzeniu tego rodzaju prac,
- W trakcie prac teren powinien być prawidłowo zabezpieczony, ogrodzony, oświetlony i oznakowany,
- Istotne dla realizacji inwestycji wymiary i poziomy podane w niniejszym opracowaniu powinno się dodatkowo sprawdzić na budowie i w razie konieczności ewentualnie skorygować jeszcze przed ustawieniem elementów konstrukcyjnych,
- Wszelkie ewentualne uzupełnienia projektu, względnie inne uzgodnienia z Wykonawcą robót wynikłe w trakcie prowadzonych prac wykonane będą w ramach nadzoru autorskiego,



Fundusze Europejskie
Inteligentny Rozwój



Narodowe Centrum
Badań i Rozwoju

Unia Europejska
Europejski Fundusz
Rozwoju Regionalnego



- Z terenu znajdującego się w sąsiedztwie placu budowy usunąć wszystkie znajdujące się tam urządzenia i elementy mogące ulec uszkodzeniu w czasie prowadzenia robót,
- Zabezpieczyć teren robót przez wykonanie odpowiednich barierek i umieszczenie stosownych tablic ostrzegających o grożącym niebezpieczeństwie,
- Przed przystąpieniem do robót należy uzyskać każdorazowo pisemną zgodę Użytkownika obiektu,
- Środki techniczne i organizacyjne zapobiegające niebezpieczeństwom z uwagi na charakter przewidywanych do wykonania robót budowlanych dla przedmiotowej inwestycji wystąpią lokalne strefy zagrożenia dla zdrowia lub życia ludzi,
- Strefy niebezpieczne należy właściwie oświetlić, ogrodzić i oznakować w sposób uniemożliwiający dostęp osobom postronnym. Przejścia i stanowiska pracy w strefie niebezpiecznej należy zabezpieczyć deskami ochronnymi.
- Odpowiednio wyznaczoną strefę niebezpieczną, w której istnieje zagrożenie spadania z wysokości przedmiotów, należy ogrodzić balustradami i oznakować tablicami ostrzegawczymi.
- Do zabezpieczeń stanowisk pracy na wysokości, przed upadkiem z wysokości, należy stosować środki ochrony zbiorowej, w szczególności balustrady, a w sytuacjach szczególnych, gdy nie ma możliwości stosowania ww. środków - środki ochrony indywidualnej, jak szelki bezpieczeństwa.
- W trakcie wykonywania robót należy stosować się do ogólnie obowiązujących przepisów bhp, p.poz. oraz do wymagań stawianych w zarządzeniach wewnętrznych obowiązujących na terenie Zakładu,
- Istniejące rurociągi i kable należy na czas trwania robót zabezpieczyć przed uszkodzeniem. Sposób zabezpieczenia uzgodnić z właściwymi służbami dysponującymi infrastrukturą.
- W widocznym miejscu winna wisieć tablica informacyjna budowy wraz z numerami telefonów:
 - Pogotowie ratunkowe 999
 - Straż pożarna 998
 - Policja 997

Warunki wykonawstwa:



Fundusze Europejskie
Inteligentny Rozwój



Narodowe Centrum
Badań i Rozwoju

Unia Europejska
Europejski Fundusz
Rozwoju Regionalnego



- Rozporządzenia Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 27 lipca 2004 r. r. w sprawie szczegółowych zasad szkolenia w dziedzinie bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. Nr 180 z 2004 r. poz. 1860 z późn. zm.),
- Rozporządzenia Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 28 maja 1996 r. w sprawie rodzajów prac wymagających szczególnej sprawności psychofizycznej (Dz. U. Nr 62 z 1996 r. poz. 287),
- Rozporządzenia Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 28 maja 1996 r. w sprawie rodzajów prac które powinny być wykonywane przez co najmniej dwie osoby (Dz. U. Nr 62 z 1996 r. poz. 288),
- Rozporządzenia Ministra Zdrowia i Opieki Społecznej z dnia 30 maja 1996 r. w sprawie przeprowadzenia badań lekarskich pracowników, zakresu profilaktycznej opieki zdrowotnej nad pracownikami, oraz orzeczeń lekarskich wydawanych do celów przewidzianych w Kodeksie Pracy (Dz. U. Nr 69 z 1996 r. poz. 332 z późn. zm.),
- Rozporządzenia Rady Ministrów z dnia 2 września 1997 r. w sprawie służby bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. nr 109 z 1997 r. poz. 704),
- Rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24.04.2006 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz. U. Nr 80, poz. 563),
- Jednolitego tekst Rozporządzenia Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26.09.1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. Nr 129, poz. 844) z uwzględnieniem zmian wydanych w Dz. U. Nr 169, poz. 1650,
- Dz. U. Nr 40, poz. 470 z 2000 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania prac spawalniczych. Ponadto w celu zapewnienia bezpieczeństwa technicznego i ochrony pracy należy stosować się do przepisów dotyczących:
- systemu prewencji w zakresie bezpieczeństwa technicznego i higieny pracy oraz ochrony przeciwpożarowej,
- instrukcji ochrony przed elektrycznością statyczną.
- Prace prowadzić zgodnie z zatwierdzonym projektem budowlano- konstrukcyjnym, ogólnie obowiązującymi przepisami BHP, zasadami sztuki budowlanej i pod nadzorem uprawnionych osób.
- Przed przystąpieniem do prac związanych z użyciem „otwartego ognia” należy każdorazowo uzyskać pisemną zgodę Użytkownika obiektu na prowadzenie ww. prac.

Wykonana konstrukcja stalowa powinna odpowiadać warunkom technicznym zawartym w:



Fundusze Europejskie
Inteligentny Rozwój



Narodowe Centrum
Badań i Rozwoju

Unia Europejska
Europejski Fundusz
Rozwoju Regionalnego



- a) PN-EN 1090 Wykonywanie konstrukcji stalowych.
- b) PN-EN 1993-1- Eurocod 3 . Projektowanie konstrukcji stalowych.

Wszystkie materiały wykorzystywane do realizacji zamierzeń ujętych w niniejszym opracowaniu powinny posiadać odpowiednie atesty i świadectwa dopuszczające do stosowania w budownictwie na terenie Polski. Produkty poszczególnych firm z branży chemii budowlanej powinny być stosowane zgodnie z ich przeznaczeniem, w ramach jednego systemu, ściśle według instrukcji i zaleceń producenta.