

Nazwa projektu	OPTIMALIZACJA ENERGETYCZNA ISTNIEJĄCEJ BIOGAZOWNI ROLNICZEJ W MIEJSCOWOŚCI MEŁNO.
Branża	Technologia
Adres obiektu	Mełno, gmina Gruta
Inwestor	Allter Power Sp. z o. o. , Chałubińskiego 8, 00-613 Warszawa
Pracownia projektowa	BIOTECHNIKA Tomasz Kapela, 93-172 Łódź, ul. Waleriana Łukasińskiego 4/238
Data sporządzenia projektu	Lipiec 2014
Projektanci:	mgr inż. Tomasz Kapela 
Sprawdzający:	

**Starostwo Powiatowe
w Grudziądzu**

ul. Maternińska 1, 86-300 Grudziądz

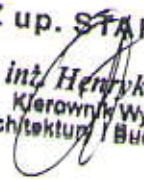
Załącznik Nr 4

do decyzji - pisma

Nr AB. 6740.478.2014

z dnia 24.09.2014

Z up. STAROSTY


inż. Henryk Pasik
Kierownik Wydziału
Architektury i Budownictwa



BIOTECHNIKA
BIOTECH SOLUTIONS FOR MODERN INDUSTRY

Łukasińskiego 4/238
93-172 Łódź
POLSKA

kom. 608 409 440
office@biotechnika.net
www.biotechnika.net

NIP: 729-238-02-94
REGON: 100310022

Spis treści

Spis treści	1
1. Dane informacyjne i cel opracowania.	2
2. Lokalizacja inwestycji.	2
3. Podstawa opracowania.	2
4. Podstawowe założenia projektowe i zakres opracowania:	2
5. Opis inwestycji	3
6. Opis elementów procesu – część technologiczna	4
6.1. Dział D1 – Linia dwuetapowej separacji masy stałej	4
6.2. Dział D2 – linia suszarni, granulacji i pakowania	5
6.3. Dział D3 – linia odzysku gazu szczątkowego	5
6.4. Montaż technologiczne, orurowanie i armatura	6
6.5. Automatyka i sterowanie	6
7. Wskaźniki technologiczne	8
8. Ochrona środowiska	10
8.1. Etap montażu technologicznego	10
8.2. Etap eksploatacji	11
9. Oddziaływanie na ludzi i roślinność	12
9.1. Porównanie rozwiązań w zakresie czystszej produkcji	12
10. Zatrudnienie ogólne	12
11. Zestawienie wyposażenia technologicznego	12
12. Wytyczne technologiczne dla branż	12
12.1. Część elektryczna	12
12.2. Część instalacyjna	13
12.2.1. Rurociągi.	13
12.2.2. Armatura.	16
12.3. Automatyka.	16
12.4. Próby ciśnieniowe.	17
12.5. Izolacja antykorozyjna.	17
12.5.1. Elementy rurociągów.	17
12.6. Uwagi montażowe	18
13. Ochrona przeciwpożarowa	18
14. Substancje i preparaty niebezpieczne	20
15. Odbiory końcowe	22
16. W załączeniu	24

1. Dane informacyjne i cel opracowania.

Niniejsze opracowanie zawiera materiały programowe i technologiczne dotyczące prac związanych z optymalizacją energetyczną biogazowni rolniczej w Mełnie. Projekt sporządzony dla firmy:

Allter Power Sp. z o. o., ul. Chałubińskiego 8, 00-613 Warszawa.

2. Lokalizacja inwestycji.

Zgodnie z informacjami otrzymanymi od inwestora, optymalizacja energetyczna biogazowni rolniczej przewidywana jest w miejscowości Mełno, gmina Gruta, na działkach o numerze 23/39, 23/40, 23/51 i 23/60.

3. Podstawa opracowania.

Podstawę niniejszego opracowania stanowią:

- zlecenie od Inwestora,
- materiały projektowo technologiczne uzyskane od Inwestora w tym dokumentacja budowlana dotycząca istniejącej biogazowni
- dokumentacja inwentaryzacyjna otrzymana od Inwestora
- wytyczne technologiczne dotyczące rodzaju surowców, jakości produktów i skali produkcji uzyskane od inwestora
- ustalenia inne poczynione z Inwestorem

4. Podstawowe założenia projektowe i zakres opracowania:

Założenia projektowe:

- separacja masy zawiesinowej z pofermentu
- separacja dwuetapowa polegająca na wydzieleniu frakcji stałej z pofermentu
- wydzielona frakcja stała będzie suszona na suszarni z wykorzystaniem ciepła odpadowego z agregatów kogeneracyjnych
- wysuszona frakcja stała będzie granulowana i konfekcjonowana w opakowania typu

big-bag do bezpośredniej sprzedaży

- wymiana poszycia dachów na zadaszenia gazoszczelne obu istniejących zbiorników pofermentacyjnych
- montaż dodatkowych mieszadeł skośnych wspomagających system mieszania cyrkulacyjnego w celu odgazowania pofermentu magazynowanego w zbiornikach pofermentacyjnych
- montaż przyłącza biogazu szczątkowego do istniejącej sieci gazowej biogazowni
- moc cieplna węzła suszarni – do 550 kW
- czas pracy instalacji 330 dni/rok

Zakres opracowania zawiera:

- opis procesu technologicznego
- kompleksowy bilans masowo / energetyczny procesu
- schemat procesowy PFD
- kompletną listę podstawowych urządzeń z parametryzacją
- charakterystykę eksploatacyjną zakładu
- sugerowany profil zatrudnienia
- istotne informacje dotyczące zagrożeń pożarowych
- wytyczne dotyczące ochrony przeciwpożarowej

5. Opis inwestycji

Przedmiotem projektu jest optymalizacja energetyczna procesu produkcji w ramach istniejącej biogazowni rolniczej. W wyniku realizacji projektowanych elementów instalacji wzrośnie uzysk biogazu z jednostki masy surowca a jednocześnie zmniejszy się emisyjność zakładu (redukcji ulegnie ilość generowanego pofermentu a uszczelnienie zadaszeń zbiorników pofermentacyjnych wyeliminuje emisję biogazu i siarkowodoru ze zbiorników pofermentacyjnych do atmosfery – ograniczenie złowonności instalacji).

Dla celów projektowych podzielono instalację na wydziały, które nazwano:

- D1 – Linia dwuetapowej separacji masy stałej
- D2 – Linia suszarni, granulacji i pakowania
- D3 – Linia odzysku gazu szczątkowego

Instalacje w pełni D1, D2, D3 wyposażone zostaną w systemy automatyki i sterowania

procesem oraz armaturę i rurociągi.

6. Opis elementów procesu – część technologiczna

6.1. *Dział D1 – Linia dwuetapowej separacji masy stałej*

Założenia technologicznej zilustrowano na schemacie technologicznym PFD2.

Surowy poferment ze zbiornika pofermentu nr 1 dedykowaną pompą P2004 jest podawany do zbiornika buforowego T2006. Zbiornik wyposażony jest w mieszadło mechaniczne i niezbędne urządzenia pomiarowe umożliwiające monitoring i automatyczne prowadzenie procesu. Zbiornik ten pełni zasadniczo dwie funkcje. Po pierwsze jest to naczynie uśredniające nadawę a po drugie do tego zbiornika dozowane będą substancje wspomagające strącanie masy stałej. Przewiduje się dozowanie wapna i roztworu polielektrolitu (flokulanta). Wapno będzie przechowywane w podręcznym silosie T2001, skąd będzie dozowane podajnikiem do niewielkiego zbiornika T2002 celem sporządzenia mleczka używanego później do dozowania do pofermentu. Roztwór flokulanta będzie przygotowywany automatycznie na specjalnie zaprojektowanej do tego celu stacji. Odpowiednia ilość wody i flokulantu będzie dozowana do mieszanych zbiorników. Tak przygotowany roztwór będzie podawany pompą dozującą bezpośrednio do rurociągu z przepływającym pofermentem przed wirówką dekantacyjną.

Poferment zawierający odpowiednią ilość wapna i potraktowany flokulantem będzie trafiał na wirówkę dekantacyjną do pracy ciągłej WD2001 (załączono przykładową kartę katalogową). Wydzielona przez wirówkę frakcja stała spadnie na podajnik śrubowy, który będzie ją transportował na suszarnię BD2001 (załączono przykładową kartę katalogową). Frakcja ciekła spadnie grawitacyjnie do kolejnego zbiornika T2007. Do tego zbiornika dozowana będzie kolejna porcja mleczka wapiennego o znacznie mniejszym stężeniu celem optymalnego skoagulowania ewentualnych pozostałości organicznych po pierwszym etapie obróbki. Zawiesina będzie następnie odwadniana z wykorzystaniem separatora śrubowego (istniejący) i suszona wraz z wcześniej wydzieloną frakcją stałą. Ciekła frakcja będzie trafiać do zbiornika pofermentu nr. 2 celem zagospodarowania w procesie odzysku R10, zgodnie z aktualnie prowadzonymi procedurami.

Projekt uwzględnia montaż wirówki dekantacyjnej typu Z4 produkcji firmy Flotweg lub innej firmy o zbliżonych parametrach technicznych.

6.2. Dział D2 – linia suszarni, granulacji i pakowania

Założenia technologiczne zilustrowano na schemacie technologicznym PFD2.

Wydzielone na linii działu D1 części stałe będą suszone z wykorzystaniem suszarni zasilanej ciepłem odpadowym pochodzącym z agregatów kogeneracyjnych. Suszony materiał będzie transportowany podajnikiem do suszarni w której suszony materiał będzie przemieszczany przez komorę suszenia z regulowaną prędkością umożliwiającą dosuszenie do zadanej wartości. Powietrze po suszeniu odprowadzane jest wentylatorem wyciągowym wyposażonym w filtr workowy. Ogrzewanie komory suszenia zapewniane jest za ciepła odpadowego z agregatów kogeneracyjnych. Moc grzewcza suszarni wynosi do 550 kW.

Wysuszony materiał trafia w następnej kolejności na granulator i linię pakowania.

Materiał w pierwszej kolejności trafia na płytę matrycy granulatora. Jest to urządzenie mechaniczne działające na zasadzie formowania pelletu na drodze przeciskania materiału pod wysokim ciśnieniem przez otwory matrycy. Po przeciwnej stronie matrycy znajdują się noże skrawające, które regulują długość produkowanych for granulatu. Prędkość obracania się noży a więc w konsekwencji długość granulatu można płynnie regulować.

Granulat będzie grawitacyjnie spadał przez chłodnicę pelletu do zbiornika buforowego a z niego będzie odbierany podajnikiem ślimakowym na stację pakowania w big bagi. Jest to półautomatyczna stacja, której zasadniczą częścią składową jest konstrukcja podwieszania worka typu big-bag z wagą. Maszyna informuje operatora o zapelnieniu worka do wymaganego poziomu masy i na czas usunięcia gotowego worka i umieszczenia nowego magazynuje gotowy granulat w zbiorniku buforowym.

Przewiduje się montaż suszarni typu BSS-2L-22M produkowanej przez firmę BSS Systems lub innej firmy o zbliżonych parametrach technicznych. Całość w samonośnej zabudowie kontenerowej. Do opracowania dołączono kartę katalogową w języku producenta.

6.3. Dział D3 – linia odzysku gazu szczątkowego

Założenia technologiczne zilustrowano na schemacie technologicznym PFD1.

Na zbiornikach pofermentu zostanie wymienione istniejące poszycie na zadaszenie

gazoszczelnie. Do obu zbiorników zamontowane zostaną także dodatkowe mieszadła mechaniczne, których zadaniem będzie mieszanie cyrkulacyjne w celu odgazowania pofermentu ze szczątkowych ilości biogazu. Całość gazu szczątkowego będzie trafiać na dedykowaną dmuchawę biogazu, która będzie go tłoczyć w istniejące układy technologiczne. Praca dmuchawy kontrolowana będzie za pomocą zaworu regulacyjnego pracującego od wskazania ciśnienia na liniach technologicznych za nim z zastrzeżeniem, że w całym przyłączy będzie panować ciśnienie nie przekraczające 0,04 MPa.

6.4. Montaż technologiczne, orurowanie i armatura

Całość orurowania działu separacji części stałych należy wykonać z rur stalowych nierdzewnych z materiału AISI304 bądź AISI304L. Wszystkie połączenia elementów rurowych jako połączenia kołnierzowe w wykonaniu dla PN16. Również elementy armatury tak ręcznej jak automatycznej wykonać jako kołnierzowe PN16. Fragmenty ssawne rurociągów przy pompach procesowych zostaną zaprojektowane tak, aby prędkości liniowe cieczy nie przekraczały 0,5 m/s. Fragmenty tłoczne instalacji rurowych zostaną zaprojektowane tak, aby prędkości liniowe cieczy nie przekraczały wartości 1,0 m/s. Maksymalne, dopuszczalne spadki ciśnienia na rurociągach technologicznych nie mogą przekroczyć 1,0 bar/ 100m bieżących rurociągu. Jako zawory odcinające na rurociągach cieczy technologicznych wykorzystywać przepustnice z klapą ze stali nierdzewnej minimum AISI304 (chyba, że dokumentacja wykonawcza wyraźnie wskaże inaczej).

Rurociągi gazowe wykonywać z materiału PEHD bądź stali nierdzewnej w gatunku AISI304 / AISI304L o średnicach wskazanych w dokumentacji wykonawczej. Jako zawory odcinające na rurociągach gazowych wykorzystywać przepustnice z klapą ze stali nierdzewnej minimum AISI304.

Urządzenia dostarczane w ramach projektowanej instalacji będą montowane jako samonośne na dedykowanych konstrukcjach stalowych.

6.5. Automatyka i sterowanie

Całość instalacji będzie w pełni opomiarowana i sterowana automatycznie. Ślimaki dozujące preparaty pomocnicze będą sterowane poprzez przetworniki częstotliwości celem płynnej regulacji prędkości podawania. Pompy procesowe będą sterowane również z wykorzystaniem przetworników częstotliwości od wskazań czujników poziomu, czujników pH (dozowanie wapna) bądź od wartości natężenia przepływu mierzonej dedykowanymi

przepływomierzami. Układ podawania biogazu regulowany będzie z wykorzystaniem zaworu regulacyjnego reagującego płynnie na zmianę wartości ciśnienia mierzonego za zaworem.

Instalacja będzie opomiarowana zgodnie z wymogami technologii. Wszystkie odczyty analogowe (automatyczne zawory dwustanowe, stan ON/OFF urządzeń) jak i analogowe (wskazania temperatury, poziomów, ciśnienia, natężenie przepływu, sterowanie falowników) będą zebrane w szafach sterowniczych w istniejącej sterowni i przekazane do sterownika centralnego. Planuje się wykorzystanie sterownika serii Simatec firmy Siemens. Układ będzie kontrolowany z poziomu stacji operatorskiej z dedykowanym systemem SCADA. Każdy z elementów będzie mógł być kontrolowany tak w trybie automatycznym jak i manualnym, przy czym przejście w tryb manualny będzie możliwe jedynie z odpowiednio wysokiego poziomu uprawnień, zabezpieczonego hasłem. Przewiduje się możliwość zdalnego podglądu stanu pracy instalacji z wykorzystaniem sieci Internet.

7. Wskaźniki technologiczne

Surowce, produkty i materiały do produkcji

Wyszczególnienie	jednostka miary	produkcja / zużycie				
		h	dobę	10 dni	miesiąc	rok produkcyjny
SUROWCE / POMOCY PROCESOWE						
poferment kierowany na instalację	t	-	200	-	-	66 000
wapno	t	-	1,5	-	-	495
flokulant	t	-	0,02	-	-	6,6
PRODUKTY						
Granulowana frakcja stała z pofermentu (w przeliczeniu na suchą masę)	t	-	3	-	-	990

ciekły poferment po separacji	t	-	188	-	-	62 040
-------------------------------	---	---	-----	---	---	--------

Czynniki energetyczne

Wyszczególnienie	jednostka miary	zużycie				
		h	dobę	10 dni	miesiąc	rok produkcyjny
energia cieplna z agregatów kogeneracyjnych	GJ	1,62	38,88	-	-	12830,4
energia elektryczna z agregatów kogeneracyjnych – max.	kW	120	2 880	-	-	950 400

8. Ochrona środowiska

8.1. Etap montażu technologicznego

W czasie realizacji inwestycji wystąpią:

- okresowe podwyższenia istniejącego klimatu akustycznego,
- przemijające zanieczyszczenie powietrza (spaliny pochodzące od środków transportu i maszyn),

Budowa instalacji obejmować będzie następujące prace:

- utwardzenie terenu,
- budowę stalowych konstrukcji wsporczych dla urządzeń,
- wyposażenie obiektów w urządzenia technologiczne,

Urządzenia wchodzące w skład linii technologicznych będą urządzeniami samonośnymi nie wymagającymi fundamentowania. Zostaną posadowione na istniejących i projektowanych placach utwardzonych.

Rodzaje odpadów, jakie mogą wystąpić na etapie budowy

KOD	GRUPY, PODGRUPY I RODZAJE ODPADÓW
17	Odpady z budowy, remontów i demontażu obiektów budowlanych oraz infrastruktury drogowej (włączając glebę i ziemię z terenów zanieczyszczonych).
1701	Odpady materiałów i elementów budowlanych oraz infrastruktury drogowej.
170101	Odpady betonu oraz gruz betonowy z rozbiórek i remontów.
170182	Inne nie wymienione odpady.
150202	Zaolejone czyściwa oraz materiały filtracyjne
150293	Czyściwo zabrudzone substancjami innymi niż niebezpieczne
150106	Różne opakowania zabrudzone substancjami innymi niż niebezpieczne

8.2. Etap eksploatacji

W efekcie budowy nowych linii w obrębie zakładu znacząco zmniejszy się jego oddziaływanie na środowisko.

Nastąpi to przede wszystkim na skutek redukcji ilości generowanego pofermentu (podniesienie uzysku gazu z substratów oraz wydzielenie masy stałej i odparowanie wody ciepłem odpadowym z agregatów kogeneracyjnych). Ponadto spadnie szczytkowa emisja do atmosfery dzięki odzyskowi biogazu ze zbiorników pofermentu.

- | | |
|-------------------------------------|--|
| - ograniczenie zużycia substratów | ~ 4% w stosunku do wartości aktualnej |
| - ograniczenie produkcji pofermentu | ~ o około 4 200 ton rocznie w stosunku do wartości aktualnej |
| - ograniczenie emisji do powietrza | ~760 m ³ biogazu / dobę (253 000 m ³ /rok) |

9. Oddziaływanie na ludzi i roślinność

- uszczelnienie zbiorników pofermentu ograniczy uciążliwość dla bezpośredniego otoczenia polegającą na złowonności (nieprzyjemny zapach metanu i siarkowodoru)
- redukcja zapotrzebowania na substraty ograniczy uciążliwość związaną z transportem i logistyką zakładu produkcyjnego
- redukcja ilości powstającego pofermentu ograniczy uciążliwość związaną z transportem na pola
- maszyny i urządzenia emitujące hałas będą zlokalizowane wewnątrz zabudów kontenerowych.

9.1. Porównanie rozwiązań w zakresie czystszej produkcji.

W celu zmniejszenia uciążliwości dla środowiska głównych jej emitorów, a więc czystszej produkcji, zastosowane będą rozwiązania:

- Całość inwestycji koncentruje się pośrednio na ograniczeniu uciążliwości zakładu dla środowiska i otoczenia. Patrz punkt 9 opracowania.

10. Zatrudnienie ogólne

Bez zmian w stosunku do stanu obecnego.

11. Zestawienie wyposażenia technologicznego

Zestawienie wyposażenia technologicznego stanowi odrębny załącznik do tego projektu pod nazwą „Sparametryzowana lista urządzeń”.

12. Wytyczne technologiczne dla branż

12.1. Część elektryczna

- Do zasilenia instalacji zaprojektować rozdzielnię technologiczną **RTech1** o łącznej mocy zainstalowanej maszyn zasilanych wynoszącej 200 kW.

- silniki elektryczne oraz instalacja elektryczna w obiektach zagrożonych wybuchem i określonej wokół nich przestrzeni – zgodnie z dyrektywą Unii Europejskiej nr 94/9EC (ATEX). Zasięg stref zagrożenia wybuchem określono w punkcie opracowania dotyczącym substancji palnych.
- wyłączniki przeciwpożarowe prądu – zgodnie z częścią dotyczącą ochrony przeciwpożarowej projektu w branży architektura.
- ochrona odgromowa stref zagrożonych wybuchem w wykonaniu obostrzonym – połączyć z istniejącą
- podstawowe urządzenia technologiczne (zaliczane do I klasy ochronności) oraz wszystkie części przewodzące dostępne (rurociągi, armatura, konstrukcje stalowe) połączyć z ogólnozakładową siecią uziemiającą,
- połączenia wyrównawcze bezpośrednie na urządzeniach i rurociągach wykonać zgodnie z PN-89 E-05003/03

12.2. Część instalacyjna

12.2.1. Rurociągi.

Rurociągi należy montować na estakadach na podporach ślizgowych. Połączenia rurociągów wykonywać jako spawane, kołnierzowe i gwintowane.

Rurociągi:

- cieczy technologicznych,
- gazu,
- wody z agregatów kogeneracyjnych,

należy wykonać z rur instalacyjnych w gatunku ANSI 304L wg DIN 17457 lub PE (biogaz i cieczy technologiczne) lub z rur stalowych czarnych w gat. St 37 lub preizolowanych z tworzywa (woda z agregatów kogeneracyjnych).

Dobór DN (wymiaru nominalnego) zgodnie z PN-DN ISO 6708 z listopada 2008 r.

Zewnętrzna średnica rur:

DN	Średnica
15	21,3
20	26,9
25	33,7
32	42,4
40	48,3
50	60,3
65	76,1
80	88,9
100	114,3
125	139,7
150	168,3
200	219,1
250	273,0
300	323,9
350	355,6

400	406,4
450	457,2
500	508,0

- montaż rurociągów wg dokumentacji technologicznej instalacji z uwzględnieniem 1% spadku w kierunku przepływu mediów,
- w każdym najniższym punkcie instalacji oraz przy zmianie kierunku prowadzenia rurociągu z poziomego na pionowy instalować króćce odwadniające,
- rurociągi należy montować na estakadach na podporach ślizgowych:
- za wszystkimi pompami śrubowymi montować kompensatory elastyczne
- dla przewodów nieizolowanych podpory ślizgowe niskie,
- dla przewodów izolowanych podpory ślizgowe wysokie,
- maksymalna odległość między podparciami na odcinkach poziomych rurociągów wodnych izolowanych winna wynosić:

DN	Odstęp między mocowaniami w (m)
15	2,0
20	2,5
25-32	3,0
40-50	4,0
65	5,0
80-100	5,0-6,0
Powyżej 100	6,0

- w przypadku montażu armatury, odległości należy zmniejszyć uwzględniając ciężar armatury,
- nie stosować mocowań (obejm) w pobliżu kolan, trójników lub armatury, ograniczających ewentualny ruch rurociągów,
- do mocowania rurociągów należy stosować obejmy, konsole, kotwy i szyny najlepiej firmy HILTI
- termometry i manometry oraz armaturę obsługową montować w miejscach dostępnych dla obsługi
- po wykonaniu rurociągi odpowiednio oznakować uwzględniając rodzaj cieczy, kierunek przepływu oraz nazwę miejsca do którego płynie. Oznakowań wymagają również zawory i zasuwy, oznakowanie wykonać zgodnie z PN-70 N-01270/03 (wytyczne znakowania rurociągów) i PN-70 N-01270/07,

12.2.2. Armatura.

Na rurociągach technologicznych prowadzonych na estakadach nie przewiduje się armatury odcinającej, gdyż projektowane rurociągi zostają włączane i wyłączane w obiektach. Armaturę odcinającą dobierać na ciśnienie PN16. W najniższych punktach rurociągów oraz przy zmianie kierunku prowadzenia rurociągu z poziomego na pionowy instalować króćce odwadniające z zaworem spustowym. Odwodnienia i odpowietrzenia należy wykonać jako kołnierzowe.

12.3. Automatyka.

Poprzez zastosowanie scentralizowanego systemu sterowania i wizualizacji, instalacje prowadzone będą w optymalnych warunkach. Nadzór nad produkcją sprawowany będzie z istniejącej sterowni głównej przez wykwalifikowaną obsługę.

System sterowania musi być wykonany w pełnej zgodzie ze schematem P&ID instalacji, który zostanie sporządzony na etapie wykonawczym. Kompletna parametryzacja urządzeń pomiarowych i kontrolnych zostanie sporządzona na etapie wykonawczym na bazie schematu P&ID.

System sterowania musi umożliwiać zbieranie, archiwizowanie i bieżącą analizę wszystkich danych procesowych wskazanych w dokumentacji wykonawczej. System powinien umożliwiać prezentację każdej mierzonej bądź zadanej wielkości analogowej (każdego sygnału wejścia lub wyjścia analogowego) jako wykresu wartości w czasie.

Instalacja pracować będzie w trybie w pełni automatycznym przy ciągłym dozorze przeszkolonych pracowników personelu.

12.4. Próby ciśnieniowe.

Po zmontowaniu rurociągów na estakadzie należy wykonać próby ciśnieniowe za pomocą pompy wodnej, ręcznej na ciśnienie:

- rurociągi technologiczne na ciśnienie $P=1,0$ MPa,
- pozostałe rurociągi sieci na ciśnienie $P=1,0$ MPa.

Po próbie należy wykonać płukanie oczyszczające rurociągi wodą z wodociągu, prędkość przepływu wody min 2 m/s.

12.5. Izolacja antykorozyjna.

12.5.1. Elementy rurociągów.

Dane podstawowe:

- środowisko klasa III, rodzaj przemysłowe,
- czynniki agresywne - atmosfera przemysłowa z bezpośrednim działaniem czynników atmosferycznych.

Rurociągi po oczyszczeniu do III stopnia czystości oraz w miejscach połączeń ze zgorzeliny, należy zabezpieczyć:

- rurociągi nieizolowane: 4 razy zestaw malarski (2 razy podkład + 2 razy farby kryjące),
- rurociągi izolowane termicznie: 5 razy zestaw malarski (3 razy podkład + 2 razy farba kryjąca).