P.W. PROINST
35 - 111 Rzeszów, ul. Wyspiańskiego 12A
tel. 17-8541200, e-mail: proinst@poczta.onet.pl

PROJEKT WYKONAWCZY

INWESTOR: **MAKARONY POLSKIE S.A.**
ul. Podkarpacka 15A
35-082 Rzeszów

OBIEKT: **Budynek produkcyjno - magazynowy**
35-082 Rzeszów
ul. Podkarpacka 15A

NAZWA INWESTYCJI: **Rozbudowa istniejącego budynku produkcyjno – magazynowego zakładu Makarony Polskie S.A. w Rzeszowie**

NAZWA DOKUMENTU: **Projekt wykonawczy budowy wewnętrznej instalacji ciepła technologicznego na potrzeby linii produkcyjnej**

BRANŻA SANITARNA

	Imię i nazwisko	Nr uprawnień	Podpis
PROJEKTANT: branża sanitarna	**mgr inż. Grzegorz Bednarski**	uprawnienia budowlane nr S-129/01 w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń wodociągowych i kanalizacyjnych, cieplnych, wentylacyjnych i gazowych – bez ograniczeń	
SPRAWDZAJĄCY: branża sanitarna	**mgr inż. Wacław Zimny**	uprawnienia budowlane nr 4/99 w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń wodociągowych i kanalizacyjnych, cieplnych, wentylacyjnych i gazowych – bez ograniczeń	

DATA OPRACOWANIA: **lipiec 2018**

PROJEKT WYKONAWCZY

rozbudowy istniejącego budynku produkcyjno – magazynowego zakładu Makarony Polskie S.A. przy ul. Podkarpackiej 15A w Rzeszowie – **w zakresie budowy wewnętrznej instalacji ciepła technologicznego na potrzeby linii produkcyjnej**

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA:

A. CZĘŚĆ OPISOWA 2
1. Podstawa opracowania 2
2. Zakres opracowania 2
3. Projektowane rozwiązania 2
3.1 Opis projektowanych rozwiązań 2
4. Rurociągi 3
4.1 Rurociągi – materiał 3
4.2 Rurociągi – prowadzenie 3
4.3 Rurociągi – mocowanie 3
4.4 Rurociągi - połączenia 3
4.4.1. Połączenia kołnierzowe 3
4.4.2. Połączeni gwintowane i kołnierzowe – uszczelnienia 3
4.4.3. Połączenia kołnierzowe – śruby, nakrętki 4
4.4.4. Łączenie rurociągów 4
4.4.5. Prowadzenie robót spawalniczych 4
4.4.6. Spawacze 5
4.4.7. Personel nadzoru spawalniczego 5
4.4.8. Personel badający 5
4.4.9. Kontrola jakości i badanie spoin 5
5. Armatura i urządzenia 5
6. Armatura kontrolno - pomiarowa 5
7. Płukanie i próby 6
7.1 Dane ogólne 6
7.2 Czynnik próby 6
7.3 Płukanie i próby – instalacje grzewcze 6
8. Zabezpieczenia antykorozyjne 6
9. Izolacje termiczne 7
10. Oznakowanie rurociągów 7
11. Uwagi końcowe 8
B. CZĘŚĆ GRAFICZNA 9
– Rysunek nr PW-CT-1.00 Instalacja ciepła technologicznego - rzut parteru (skala 1:100) 9
– Rysunek nr PW-CT-2.00 Instalacji ciepła technologicznego – rozwinięcie (skala 1:100) 10

A. CZĘŚĆ OPISOWA

OPIS TECHNICZNY

do projektu wykonawczego rozbudowy istniejącego budynku produkcyjno – magazynowego zakładu Makarony Polskie S.A. przy ul. Podkarpackiej 15A w Rzeszowie – **w zakresie budowy wewnętrznej instalacji ciepła technologicznego na potrzeby linii produkcyjnej**

1. Podstawa opracowania

- Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 9 lutego 2016 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy – Prawo budowlane, Dz.U. z 2017, poz. 1332 wraz z późniejszymi zmianami.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie Dz. U. nr 75 poz. 690 z dnia 12-04-2002 wraz z późniejszymi zmianami.
- Obwieszczenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 28 sierpnia 2003 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Pracy i Polityki Socjalnej w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy – Dz.U. z 2003, nr 169, poz. 1650 wraz z późniejszymi zmianami.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 roku (Dz.U. nr 47, poz. 401) w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych.

2. Zakres opracowania

Zakres opracowania obejmuje rozbudowę istniejącego budynku produkcyjno – magazynowego zakładu Makarony Polskie S.A. przy ul. Podkarpackiej 15A w Rzeszowie – **w zakresie budowy wewnętrznej instalacji ciepłą technologicznego na potrzeby linii produkcyjnej.**
Obejmuje montaż rurociągów, urządzeń, armatury, próby szczelności, oraz roboty budowlane w niezbędnym zakresie.

3. Projektowane rozwiązania

3.1 Opis projektowanych rozwiązań

Na potrzeby linii produkcyjnej w hali produkcyjno – magazynowej zaprojektowano wewnętrzną instalację ciepła technologicznego.
Instalacja zasilać będzie punkty odbioru ciepła w linii technologicznej do produkcji makaronu.
Czynnikiem grzewczym będzie woda grzewcza o parametrach 105/98 ºC. Wymagana ciśnienie dyspozycyjne dla instalacji wynosi 40 kPa (przy założeniu wymaganego ciśnienia dyspozycyjnego dla poszczególnych punktów w wysokości 15 kPa).
Instalację ciepła technologicznego należy włączyć w układ instalacyjny węzła cieplnego.
Podłączenie instalacji do linii produkcyjnej wykonać poprzez połączenia kołnierzowe.
W najwyższym punkcie instalacji zaprojektowano rurociągi odpowietrzające zakończone zaworami kulowymi.

4. Rurociągi

4.1 Rurociągi – materiał

Instalację ciepła technologicznego zaprojektowano z:

- rur stalowych bez szwu, gatunku stali P235GH lub P265GH, o połączeniach spawanych zgodnych z normą PN-EN 10216-1/A1, o średnicach DN125 ($d_z x e_n$ – 139,7x4,5 mm); DN100 ($d_z x e_n$ – 114,3x4,0 mm); DN80 ($d_z x e_n$ – 88,9x3,6 mm), DN65 ($d_z x e_n$ – 76,1x3,6 mm), DN50 mm ($d_z x e_n$ – 60,3x3,2 mm), DN40 mm ($d_z x e_n$ – 48,3x2,9 mm), DN32 mm ($d_z x e_n$ – 42,4x2,9 mm), DN25 mm ($d_z x e_n$ – 33,7x2,9 mm).
- kształtek stalowych kutych wg EN 10253-2 ze stali gatunku P235GH lub P265GH, o połączeniach spawanych.

4.2 Rurociągi – prowadzenie

Zaprojektowane rurociągi należy prowadzić po wierzchu ścian, ze spadkiem 0,3% w kierunku węzła ciepła.

4.3 Rurociągi – mocowanie

Rurociągi prowadzone po wierzchu ścian i mocować do szyn montażowych mocowanych do słupów konstrukcyjnych hali.
Do montażu rur stosować obejmy z gumą izolacyjną i głowicą M8 z płytami podstawy typ (2 otworowe) lub przy wykorzystaniu konsoli montażowej, co 1,5 - 2,5 m do ścian.
Uchwyty rurociągów kotwić do podłoży ścian lub sufitów za pomocą kotew o odporności ogniowej EI60.

Maksymalny odstęp między podporami przewodów w instalacji – przewody stalowe

Materiał	Średnica nominalna rury	Przewód montowany	
		pionowo[1)]	inaczej
		m	m
1	2	3	4
stal niestopowa (stal węglowa zwykła) stal odporna na korozję;	do DN 20 (dn15-dn22)	2,0	1,5
	DN 25 (dn28)	2,9	2,2
	DN 32 (dn35)	3,4	2,6
	DN 40 (dn42)	3,9	3,0
	DN 50 (dn54)	4,6	3,5
	DN 65 (dn64)	4,9	3,8
	DN 80	5,2	4,0
	DN 100	5,9	4,5
[1)] Lecz nie mniej niż jedna podpora na każdą kondygnację			

4.4 Rurociągi - połączenia

4.4.1. Połączenia kołnierzowe

Do wykonywania połączeń kołnierzowych należy stosować kołnierze okrągłe typu 11 z szyjką zgodnie z PN-EN 1092-1:2007. Zaprojektowano się kołnierze stalowe z szyjką ze stali P245NH. Dopuszcza się stosowanie kołnierzy wg ANSI B 16.9.
Stosowane kołnierze muszą posiadać dokumenty kontroli zgodnie z PN-EN 10204:2006

4.4.2. Połączeni gwintowane i kołnierzowe – uszczelnienia

Materiały użyte do uszczelnień połączeń rozłącznych powinny być odporne na działanie wysokich temperatur, zachowywać właściwości uszczelniające i umożliwiać rozłączenie połączenia.
Do połączeń gwintowanych używać taśm uszczelniających.
Do połączeń kołnierzowych należy stosować uszczelki płaskie bezazbestowe wykonane z płyt uszczelniających o grubości od 2 do 3 mm. Wymiary uszczelek winny być zgodne z PN-EN 1514-1

Stosowane uszczelki muszą posiadać dokumenty kontroli zgodnie z PN-EN 10204.

4.4.3. Połączenia kołnierzowe – śruby, nakrętki

Przy połączeniach kołnierzowych należy stosować śruby i nakrętki wykonane ze stali węglowej konstrukcyjnej wyższej jakości zgodnie z PN-EN 10083-1 w stanie ulepszonym cieplnie i wydłużeniu procentowym po zerwaniu A> 12%.
Należy stosować śruby i nakrętki spełniające wymagania norm PN-EN 1515-1, PN-EN 1515-2, PN-ISO 8992, PN-EN 20898-2 lub PN-EN ISO 4016 lub PN-EN ISO 898-1 i mieć klasę własności mechanicznej 5.6/5.
Śruby i nakrętki powinny być ocynkowane zgodnie z PN-EN 2081.
Stosowane śruby i nakrętki muszą posiadać dokumenty kontroli zgodnie z PN-EN 10204.

4.4.4. Łączenie rurociągów

Elementy przewodów instalacji należy łączyć za pomocą spawania elektrycznego.
Dobór materiałów dodatkowych do spawania musi być przeprowadzony w oparciu o wymagania określone w normie PN-EN 12732 tj. dla spawania łukowego (metoda nr 111) wg PN-EN ISO 2560 i EN 757.
Do spawania rurociągów należy stosować elektrody celulozowe Celex lub inne dostosowane do klasy materiałowej wg API 5L tj. X42 (L290GA) lub niskowodorowe elektrody o otulinie zasadowej np. EVB S, EVB K.
Wszystkie spoiwa powinny być certyfikowane na zgodność z odpowiednimi normami.
Wszelkie materiały dodatkowe do spawania użyte do budowy gazociągu lub urządzeń gazowniczych powinny posiadać świadectwo odbioru zgodnie z PN-EN 10204.
Świadectwo odbioru (wraz z wykazem materiałów) należy przedłożyć Inwestorowi przed przystąpieniem do wykonywania zadania.
Skład chemiczny spoiw powinien być zgodny z materiałem podstawowym (przy uwzględnieniu wymaganych określonych właściwości).
Wszystkie prace spawalnicze należy wykonać zgodnie z uznaną instrukcją technologiczną spawania.

Rury i kształtki rurociągu powinny być łączone z zastosowaniem złączy doczołowych.
Podczas prac spawalniczych należy stosować system jakości odpowiadający odpowiedniej kategorii wymagań jakościowych oraz spełnić dla danej kategorii wymagania jakościowe zgodnie z normą PN-EN 12732.
Przestrzeń robocza powinna umożliwiać odpowiedni dostęp do obszaru roboczego w celu zabezpieczenia otoczenia oaz umożliwienia właściwego wykonania i badania złącza spawanego.
Odstęp spoiny powinien być wystarczający dla zapewnienia integralności złącza.
Brzegi złączy powinny być przygotowane zgodnie z uznaną instrukcją technologiczną spawania.
W przypadku spawania złącza doczołowego rur o różnych grubościach ścianek należy postępować zgodnie z normą nr EN-1708-1.
Po zakończeniu spawania należy usunąć odpryski. Powierzchnię spoiny należy oczyścić z żużla. Procesu chłodzenia nie należy przyśpieszać powyżej prędkości określonej w instrukcji technologicznej spawania.

4.4.5. Prowadzenie robót spawalniczych

Prace spawalnicze będą prowadzone wewnątrz budynku.
Sprzęt do spawania elektrycznego powinien spełniać wymagania określone w przepisach dotyczących oceny zgodności oraz być użytkowany zgodnie z dokumentacją techniczno – ruchową.
Spawacz każdorazowo przed rozpoczęciem spawania jest obowiązany sprawdzić prawidłowość połączeń przewodów i przyłączenia końcówki przewodu roboczego do uchwytu.
Do zasilania uchwytu elektrody i do masy należy stosować wyłącznie przewody oponowe - spawalnicze o właściwie dobranym przekroju.

4.4.6. Spawacze

Wykonawca zobowiązany jest do opracowania lub posiadania instrukcji technologicznej spawania łukowego zgodnie z PN-EN ISO 15614-1.
Zobowiązany jest do przedłożenia Inwestorowi tej instrukcji przed rozpoczęciem prac spawalniczych w celu uznania.
Osoby wykonujące prace spawalnicze muszą być kwalifikowane zgodnie z PN-EN ISO 9606-1. Zakres uprawnień spawaczy powinien pokrywać się z metodami spawania, grupami materiałowymi, geometrią i wymiarami elementów spawanych, materiałami dodatkowymi oraz pozycjami spawania przewidzianymi w projekcie.

4.4.7. Personel nadzoru spawalniczego

Do pełnienia funkcji nadzorowania prac spawalniczych na budowie są upoważnieni specjaliści spawalnicy kwalifikowani zgodnie z PN-EN ISO 14731.

4.4.8. Personel badający

Personel prowadzący badania nieniszczące połączeń spawanych powinien być kwalifikowany w zakresie czynności jakie ma wykonać zgodnie z normą PN-EN 473.
Laboratorium wykonujące badania powinny posiadać świadectwo uznania według PN-EN ISO/IEC 17025.

4.4.9. Kontrola jakości i badanie spoin

Wykonawca powinien zapewnić właściwą jakość robót. Właściwa jakość połączeń powinna być stwierdzona przez kontrolę i nadzór Wykonawcy oraz nadzór Inwestora na miejscu spawania w oparciu o badania nieniszczące oraz próbę ciśnieniową.
Kontrola powinna obejmować sprawdzenie przed, podczas spawania oraz badania końcowe po spawaniu.
Procedury badań nieniszczących, zakres, rodzaj badań oraz kryteria akceptacji należy przyjąć zgodnie z PN-EN 12732.
Badanie wizualne spoin należy przeprowadzić zgodnie z normą PN-EN 970.
Klasa wadliwości spoin skontrolowanych powinna być przeprowadzona zgodnie z normami odpowiednimi dla danego sposobu badania.

5. Armatura i urządzenia

W układzie hydraulicznym instalacji ciepła technologicznego zaprojektowano:

- zawory regulacyjne STAD, PN10, T_{max}=150 ºC,
- zawory kulowe odcinające, o połączeniach kołnierzowych, PN16, korpus zaworu stal konstrukcyjna węglowa P235GH, z kulą ze stali nierdzewnej z uszczelnieniem z PTFE, z pełnym przelotem.
- armaturę kontrolno – pomiarową.

6. Armatura kontrolno - pomiarowa

- do pomiaru ciśnienia: manometry M-100/0-1,6 MPa, klasa dokładności 1,6; czynnik grzewczy do 200ºC.
- do pomiaru temperatury - termometry proste, przemysłowe, bimetaliczne, zakres pomiarowy 0-150 ºC, działka 1 ºC, zanurzenie R-50 z oprawą stalową.

Armaturę kontrolno – pomiarową montować na zasilaniu i powrocie z instalacji.

7. Płukanie i próby

7.1 Dane ogólne

Próbę ciśnieniową, uruchomienie, eksploatację instalacji należy wykonać zgodnie z normą EN-1775.
Próbom należy poddać całą instalację lub jej poszczególne części.
Układy rurowe instalacji powinny być poddane próbie ciśnieniowej szczelności.
Próbę szczelności przeprowadza się na instalacji nie posiadającej zabezpieczenia antykorozyjnego, po jej oczyszczeniu, zaślepieniu końcówek, otwarciu armatury i odłączeniu urządzeń.

7.2 Czynnik próby

Do przeprowadzania prób instalacji należy stosować wodę wodociągową lub powietrze.
Temperatura czynnika próbnego i ciśnienie atmosferyczne mogą wpłynąć na wyniki mierzonych ciśnień podczas próby wytrzymałości oraz próby szczelności. Wahania tych parametrów należy brać pod uwagę oceniając wyniki prób.

7.3 Płukanie i próby – instalacje grzewcze

Układy rurowe instalacji grzewczej powinny być poddane próbie ciśnieniowej szczelności.
Próbę szczelności należy przeprowadzić na ciśnienie 10 bar.
Po osiągnięciu ciśnienia próbnego należy przeprowadzić oględziny badanego odcinka w celu wykrycia nieszczelności lub ewentualnych odkształceń plastycznych.
Podczas oceny próby układów rurowych odkrytych należy stosować metodę oceny wizualnej.
Wszystkie składowe elementy układu rurowego powinny być odkryte i mieć zapewniony swobodny dostęp. Złącza spawane powinny być wolne od smarów, farby, pokryć, taśm ochronnych i podobnych materiałów.
Ciśnienie próbne powinno być utrzymywane bez przerwy (min. 24 godziny) - aż do zakończenia oględzin.
Wynik sprawdzania uznaje się za pozytywny, jeżeli nie występują żadne nieszczelności oraz trwałe odkształcenia elementów badanego układu.
Z każdej wykonanej próby szczelności należy sporządzić protokół.

8. Zabezpieczenia antykorozyjne

Zaprojektowane rurociągi należy zabezpieczyć antykorozyjnie za pomocą powłok malarskich zgodnie z PN-EN ISO 12944:1-8:2001-2007, kontrola pokryć powinna być wykonana zgodnie z PN-EN ISO 2409:2008.
Zabezpieczenie antykorozyjne należy wykonać próbach szczelności z wynikiem pozytywnym.
Rurociągi przed zabezpieczeniem powłoką malarską obrabiać strumieniowo – ściernie do stopnia Sa2,5 według PN-ISO 8501-1.
Przed malowaniem dopuszczalna jest rdza nalotowa w klasie L wg PN-ISO 8501-4:2006.
Powierzchnię zewnętrzną przed nanoszeniem powłok malarskich należy odtłuścić przy zastosowaniu detergentu na bazie składników: pirofosforan tetropotasu, C9-C11 alochol ethoxylate, czwartorzędowa oksyetylenowa alkiloamina kokosowa, pięciowodzian metakrzemianu sodu.
Do malowania należy stosować dwuskładnikową farbę epoksydową wysokocynkową w kolorze szarym, matową, o zawartości lotnych związków organicznych 390 l/g, odporności temperaturowej 200 °C, gęstości 2,1 kg/l (po zmieszaniu składników w temp. 20 °C), a następnie farbą nawierzchniową (grunto - emalią), połyskiem jedwabistym, o zawartości lotnych związków organicznych 300 l/g, odporności temperaturowej 150 °C, gęstości 1,57 kg/l (po zmieszaniu składników w temp. 20 °C) w kolorze żółtym.
Powłoki malarskie wykonać zgodnie z zaleceniami producenta farb. – do uzyskania wymaganej grubości powłoki.

Zalecana grubość powłoki przy zabezpieczeniu antykorozyjnym warstwy suchej 125 µm, mokrej – 195 µm.
Farbę należy nanosić na powierzchnie suche. Temperatura otoczenia, powierzchni malowanej i farby nie powinna być niższa niż +10 °C w czasie malowania i suszenia. Wilgotność względna nie powinna przekraczać 80%. Temperatura malowanej powierzchni stalowej powinna być wyższa o min. 3 °C od punktu rosy.
W zależności od techniki nakładania farba może być rozcieńczana w granicach 0 ÷ 10 %. Przy aplikacji pędzlem farbę rozcieńczyć w zależności od potrzeb.
Do rozcieńczania stosować rozpuszczalnik dopuszczony do stosowania z danym typem farby.

9. Izolacje termiczne

- Izolację termiczną rurociągów parowych, grzewczych zaprojektowano z wełny mineralnej skalnej z okładziną powierzchni zewnętrznej z folii aluminiowej wzmocnionej siatką z włókna szklanego z zakładką wzdłużną samoprzylepną - o grubościach podanych w tabeli 9.

TABELA 9

Rura przewodowa	Grubość izolacji	
	Prowadzenie	Przejście przez przegrodę
DN15	20 mm	15 mm
DN20	20 mm	15 mm
DN25	30 mm	15 mm
DN32	30 mm	15 mm
DN40	40 mm	20 mm
DN50	50 mm	25 mm
DN65	70 mm	35 mm
DN80	80 mm	40 mm
DN100	100 mm	50 mm
DN125	100 mm	50 mm

Charakterystyka techniczna izolacji:
- współczynnik przewodzenia ciepła η = 0,052 W/m^{2}K przy 150 ºC
- zakres dopuszczalnych temperatur: do +250 ºC,
- klasa palności - niepalna,
- gęstość 80 – 180 kg/m^3,

Rurociągi z izolacją zabezpieczyć płaszczem z blachy aluminiowej (Al Mg2 Mn 0,8) grubości 0,5 ÷ 1,0 mm (w zależności od średnicy izolacji do 100 mm – 0,5 mm; od 110 mm do 150 mm – 0,6 mm, od 160 m do 250 mm – 0,8 mm).
Blaszane części osłon łączyć ze sobą wkrętami Ø3,2x2 mm o długości 10 mm.
Płaszcz osłonowy, zewnętrzny należy montować po protokólarnym odbiorze wykonanej izolacji.
Izolację należy montować bezwzględnie w temperaturze powyżej 5 ºC.
Izolacja musi posiadać atest PZH do zastosowań w pomieszczeniach na stały pobyt ludzi.
Izolację na rurociągach odwadniających zaprojektowano do miejsca zamontowania odwadniaczy.

10. Oznakowanie rurociągów

Przewody ciepła technologicznego należy oznakować z godnie z normą.
Na zewnętrznej powierzchni izolacji rurociągów należy przykleić czarne opisy informujące o rodzaju rurociągu i strzałki w kolorze czerwonym (zasilanie) i niebieskim (powrót) określające kierunek przepływu medium.

11. Uwagi końcowe

- Wszystkie przybory, urządzenia i materiały powinny posiadać atesty certyfikaty i świadectwa dopuszczenia do stosowania w budownictwie wg aktualnie obowiązujących przepisów w tym zakresie.
- Wykonawca robót winien posiadać obowiązujące uprawnienia do wykonania i montażu instalacji.

- **W fazie wykonawstwa istnieje możliwość zastosowania innych materiałów budowlanych i urządzeń niż dobrane w opracowaniu projektowym, o nie gorszej jakości, tylko i wyłącznie w uzgodnieniu z projektantem.**
- **Niedotrzymanie w/w warunku zwalnia projektanta z odpowiedzialności za prawidłowe funkcjonowanie przyjętych rozwiązań technicznych.**
- **Wszelkie koszty związane ze zmianą rozwiązań technicznych, materiałów i urządzeń ponosi Zleceniodawca zmian.**
- **Produkty równoważne muszą być zgodne z opisem zamówienia i muszą odpowiadać podanym parametrom technicznych, wielkością oraz funkcjonalnością określonymi w standardzie wykonania.**

Całość robót prowadzić i wykonać zgodnie z obowiązującymi normami, przepisami bhp i p.poż, oraz aktualnie obowiązującymi normami i przepisami prawnymi w zakresie wykonawstwa robót budowlano – instalacyjnych.

Opracował:

Grzegorz Bednarski