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.**
35-082 Rzeszów
ul. Podkarpacka 15A

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 wodociągowej i chłodniej 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 wodociągowej i chłodniczej na potrzeby linii produkcyjnej**

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA:

A. CZĘŚĆ OPISOWA 3
1. Podstawa opracowania 3
2. Wymagania stawiane przy realizacji inwestycji 3
3. Zakres opracowania 4
4. INSTALACJA WODOCIĄGOWA 4
4.1. Opis rozwiązań technicznych 4
4.2. Charakterystyka instalacji 4
4.3. Rurociągi – materiał 4
4.4. Rurociągi - mocowanie 4
4.5. Układ pomiarowy 5
4.6. Próby, płukanie i dezynfekcja instalacji 5
4.6.1. Dane ogólne 5
4.6.2. Czynnik próby 5
4.6.3. Płukanie i próby – instalacje wodociągowe 5
4.7. Izolacja przewodów 6
5. INSTALACJA CHŁODNICZA 6
5.1. Opis rozwiązań technicznych 6
5.2. Charakterystyka instalacji 6
5.3. Rurociągi – materiał 7
5.4. Rurociągi - mocowanie 7
5.5. Armatura i urządzenia 7
5.6. Armatura kontrolno - pomiarowa 7
5.7. Płukanie i próby 7
5.7.1. Dane ogólne 7
5.7.2. Czynnik próby 8
5.7.3. Płukanie i próby – instalacje grzewcze 8
5.8. Izolacja przewodów 8
6. Uwagi końcowe 9
B. CZĘŚĆ GRAFICZNA 10
- RYS NR PW-SAN-W-1.00 Instalacja wody zimnej i wody chłodniczej - rzut parteru (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 wodociągowej i chłodniczej 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. Wymagania stawiane przy realizacji inwestycji

- Wszelkie roboty budowlano – instalacyjne należy wykonać zgodnie z Prawem Budowlanym i innymi obowiązującymi przepisami, Polskimi Normami wprowadzonymi do obowiązkowego stosowania, normami i innymi dokumentami wskazanymi w dokumentacji projektowej, „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych oraz zgodnie ze sztuką budowlaną.
- Na etapie realizacji inwestycji wszelkie zasadnicze odstępstwa od dokumentacji projektowej należy uzgadniać z projektantem.
  Zmiany parametrów oraz typów urządzeń wymagają pisemnej zgody projektanta - przed faktem dokonania zmiany.
  Powyższe zmiany dokonane bez zgody projektanta zwalniają go od odpowiedzialności za nieprawidłowe funkcjonowanie przyjętych rozwiązań technicznych.
- Wykonawca zobowiązany jest do zapoznania się z projektem w zakresie rozwiązań technicznych i do koordynacji robót budowlano – montażowych. Ewentualne zmiany montażowe wynikające z braku koordynacji i właściwego przygotowania do montażu wykonawca wykona na własny koszt.
- Część opisowa, rysunkowa dokumentacji stanowi wzajemnie uzupełniającą się całość. W przypadku wątpliwości co do zawartych rozwiązań projektowych wykonawca zobowiązany jest do wyjaśnienia ich z projektantem.
- Obowiązkiem wykonawcy inwestycji jest dostarczenie wymaganych, aktualnych atestów (dopuszczeń, certyfikatów) wszystkich zastosowanych materiałów i urządzeń.
  Wszelkie urządzenia oraz narzędzia muszą być oznaczone znakiem bezpieczeństwa, a w stosunku do urządzeń, które nie podlegają obowiązkowi zgłaszania do certyfikacji na znak bezpieczeństwa i oznaczenia tym znakiem, wykonawca jest zobowiązany dostarczyć odpowiednią deklarację dostawcy, zgodności tych wyrobów z normami wprowadzonymi do obowiązkowego stosowania oraz wymaganiami określonymi właściwymi przepisami.

3. 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 wodociągowej na potrzeby linii produkcyjnej.**
Obejmuje wykonanie robót instalacyjnych: montaż przewodów, izolacje rurociągów, próby oraz wykonanie robót budowlanych związanych z montażem instalacji w oznaczonym zakresie.

4. INSTALACJA WODOCIĄGOWA

4.1. Opis rozwiązań technicznych

Dla potrzeb linii produkcyjnej zaprojektowano instalację wodociągową wody zimnej.
Instalacja zimnej wody zasilana będzie z istniejącej instalacji wodociągowej w budynku.
Woda dostarczana do budynku spełnia wymagania dotyczące jakości wody do spożycia przez ludzi zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Zdrowia z dnia 29 marca 2007 r. w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi (Dz. U. nr 61 poz. 417 z 2007 r.).
Według klasyfikacji płynów dostarczana woda zaliczana jest do kategorii 1.
Do pomiaru zużycia wody zaprojektowano wodomierz skrzydełkowy zlokalizowany na zasilaniu linii produkcyjnej.
Instalacja wody zimnej zasilać będzie punkty poboru wody w linii produkcyjnej.

4.2. Charakterystyka instalacji

Temperatura zimnej wody	+10 ºC
Typ instalacji	ciśnieniowa
Ciśnienie pracy	max 6 bar
Przepływ wody zimnej	145 l/h
Wymagane ciśnienie dyspozycyjne zimnej wody	2,5 bar

4.3. Rurociągi – materiał

Przewody instalacji wodociągowej zaprojektowano z:

- rur stalowych ze szwem, ocynkowanych metodą galwaniczną, o połączeniach gwintowanych wg PN-EN 10255, z uszczelnieniem taśmą teflonową, dopuszczonych do stosowania w instalacjach wody pitnej.
- z kształtek z żeliwa ciągliwego, ocynkowanych zgodnych z normą PN-EN 10242, dopuszczonych do stosowania w instalacjach wody pitnej

4.4. Rurociągi - mocowanie

Przewody prowadzić po wierzchu ścian.
Rurociągi należy podwiesić za pomocą wsporników do elementów konstrukcyjnych hali.
Do montażu rur stosować obejmy z gumą izolacyjną i głowicą M8 z płytami podstawy typ (2 otworowe) lub przy wykorzystaniu konsoli montażowej, montowanej w odległościach co 1,5 - 2,5 m.

Maksymalny odstęp między podporami przewodów w instalacji – przewody stalowe

Materiał	Średnica nominalna rury	Przewód montowany	
		pionowo[1)]	inaczej
		m	m
1	2	3	4
przewody stalowe	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			

4.5. Układ pomiarowy

Na potrzeby opomiarowania zużycia zimnej wody dla linii produkcyjnej zaprojektowano układ pomiarowy.
W układzie pomiaru ilości zużycia wody zaprojektowano:

- zawór kulowy gwintowany o średnicy GW ¾", PN10, z miękkim uszczelnieniem, dopuszczony do stosowania w instalacjach wody pitnej.
- wodomierz skrzydełkowy JS-1,6 o połączeniach gwintowanych, o średnicy GZ ½", PN16, Q_3 = 10 m^3/h, Q_4 = 12,5 m^3/h, Q_2 = 160 m^3/h, Q_1 = 100 m^3/h, próg rozruchu 33 dm^3/h, dopuszczony do stosowania w instalacjach wody pitnej.
- zawór antyskażeniowy typ EA, o połączeniach gwintowanych, o średnicy GW ¾", dopuszczony do stosowania w instalacjach wody pitnej.
- zawór kulowy gwintowany o średnicy GW ¾", PN10, z miękkim uszczelnieniem, dopuszczony do stosowania w instalacjach wody pitnej.

Układ wodomierzowy montować w łatwo dostępnym miejscu, na zasilaniu linii produkcyjnej.
Wodomierz montować w poziomie na konsoli montażowej, w sposób nie obciążający rurociągów.
Dla zabezpieczenia przed ujemnym wpływem odkształceń strumienia wody (zaburzeń przepływu) wywołanych przez kolana, zawory i inne elementy instalacji zamontować przed wodomierzem (na dopływie) prosty odcinek przewodu o długości L = 5xDN (średnic nominalnych wodomierza).
W przypadku występowania uderzeń zwrotnych, dla uniknięcia ewentualnego uszkodzenia ułożyskowania wirnika zaleca się zastosowanie za wodomierzem krótkiego odcinka prostego rurociągu L_1 = 3xDN.
Odcinki przewodu wodociągowego przed i za wodomierzem powinny być wykonane współosiowo. Uszczelki powinny być zakładane koncentrycznie do przewodu. Przepływ wody przez wodomierz powinny być zgodny z kierunkiem strzałek umieszczonych po obu stronach korpusu.

4.6. Próby, płukanie i dezynfekcja instalacji

4.6.1. Dane ogólne

Próbę ciśnieniową, uruchomienie, eksploatację instalacji należy wykonać zgodnie z normą PN-EN 806.
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.

4.6.2. 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.

4.6.3. Płukanie i próby – instalacje wodociągowe

Po wykonaniu robót montażowych całość instalacji wodociągowej należy przepłukać i poddać próbie szczelności na ciśnienie 9 bar.
Próbę instalacji należy wykonać bezwzględnie przed zakryciem i zaizolowaniem przewodów.
Po montażu rurociągów i armatury całą instalację należy przepłukać trzykrotnie celem wypłukania zanieczyszczeń mechanicznych.
Przewody, po ich dokładnym przepłukaniu czystą wodą należy poddać dezynfekcji.
Należy zapewnić takie warunki dezynfekcji aby woda używana do płukania i dezynfekcji mogła łatwo być dostarczona i odprowadzona bez stwarzania zagrożenia dla środowiska.

Dezynfekowana część instalacji powinna być odłączona od użytkowanych części systemu zaopatrzenia w wodę.
Do dezynfekcji należy zastosować podchloryn sodu o stężeniu maksymalnym 50 mg/l.
Dezynfekcję należy przeprowadzić według procedury statycznej, w taki sposób, aby środek do dezynfekcji znalazł się w całkowicie wypełnionej części instalacji. Czas kontaktu środka dezynfekującego z przewodami musi wynosić min. 2 godziny.
Do przeprowadzenia dezynfekcji należy stosować urządzenia przeznaczone do uzdatniania wody (urządzenia które wykonane są z materiałów które przy kontakcie z podchlorynem sodu nie ulegają korozji).
Po przeprowadzeniu dezynfekcji przewody należy ponownie przepłukać wodą wodociągową jak poprzednio. Przewody należy płukać tyle razy, ile jest to niezbędne dla zapewnienia, że pozostałe stężenie środka do dezynfekcji nie jest większe niż określone jako dopuszczalne wg stosownych przepisów.
Po dokładnym przepłukaniu oraz dezynfekcji należy wykonać analizę bakteriologiczną wody, ze szczególnie na obecność bakterii Legionella.
Próbki do analizy należy pobrać na początku i końcu części instalacji poddanej dezynfekcji.
Należy pobrać 2 próbki w odstępach 24 godzin.
Badanie wody musi być przeprowadzone przez laboratorium posiadające akredytację.
W przypadku wykrycia bakterii należy dezynfekcję przeprowadzić ponownie.

4.7. Izolacja przewodów

Na przewodach i armaturze wody zimnej wody zaprojektowano izolację termiczną z pianki polietylenowej w kolorze szarym, o grubościach podanych w tabeli 4.7.

TABELA 4.7

Rura przewodowa	Grubość izolacji	
	Prowadzenie po wierzchu	Przejście przez przegrodę
DN15 mm	13 mm	13 mm
DN20 mm	13 mm	13 mm

Do zabezpieczenia izolacji zaprojektowano płaszcz z blachy aluminiowej grubości 0,5 mm.
Blaszane części osłon łączyć ze sobą wkrętami Ø3,2x2 mm o długości 10 mm.

Charakterystyka techniczna izolacji:
- współczynnik przewodzenia ciepła η = 0,040 W/m^{2}K przy temperaturze 40 ºC,
- zakres dopuszczalnych temperatur: -80 ºC do +95 ºC,
- nierozprzestrzeniający ognia,
- gęstość 30-40 kg/m^3

5. INSTALACJA CHŁODNICZA

5.1. Opis rozwiązań technicznych

Dla potrzeb linii produkcyjnej zaprojektowano instalację chłodniczą.
Instalacja wody chłodniczej zasilać będzie punkt poboru w linii produkcyjnej. Instalacja wody chłodniczej zasilana będzie z istniejącej instalacji w budynku.

5.2. Charakterystyka instalacji

Temperatura zimnej wody	+30/15 ºC
Typ instalacji	ciśnieniowa
Ciśnienie pracy	max. 6 bar
Moc instalacji	7600 W
Przepływ wody zimnej	435 l/h

Wymagane ciśnienie dyspozycyjne wody chłodniczej	20 kPa
Czynnik chłodniczy	woda-glikol polipropylenowy 35%

5.3. Rurociągi – materiał

Przewody instalacji wodociągowej chłodniczej zaprojektowano z:

- rur stalowych z gatunku stali węglowej 10034, z zewnętrzną powierzchnią ocynku galwanicznego wg PN-EN 10305:2011, o połączeniach zaciskanych, z uszczelkami z EPDM.
- kształtek stalowych z gatunku stali węglowej 10034, z zewnętrzną powierzchnią ocynku galwanicznego, z Cu-HDP, na podstawie PN-EN 1254-1, o połączeniach zaciskanych, z uszczelkami z EPDM.

5.4. Rurociągi - mocowanie

Przewody prowadzić po wierzchu ścian.
Rurociągi należy podwiesić za pomocą wsporników do elementów konstrukcyjnych hali.
Do montażu rur stosować obejmy z gumą izolacyjną i głowicą M8 z płytami podstawy typ (2 otworowe) lub przy wykorzystaniu konsoli montażowej, montowanej w odległościach co 1,5 - 2,5 m.

Maksymalny odstęp między podporami przewodów w instalacji – przewody stalowe

Materiał	Średnica nominalna rury	Przewód montowany	
		pionowo[1)]	inaczej
		m	m
1	2	3	4
przewody stalowe	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			

5.5. Armatura i urządzenia

W układzie hydraulicznym instalacji wody chłodniczej zaprojektowano:

- zawór regulacyjny STAD, PN10, T_{max}=150 ºC, PN16.
- zawór kulowy odcinający, o połączeniach gwintowanych, PN10, z kulą ze stali nierdzewnej z uszczelnieniem z PTFE, z pełnym przelotem, dopuszczony do stosowania w instalacjach z glikolem.
- armaturę kontrolno – pomiarową.

5.6. Armatura kontrolno - pomiarowa

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

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

5.7. Płukanie i próby

5.7.1. Dane ogólne

Próbę ciśnieniową, uruchomienie, eksploatację instalacji należy wykonać zgodnie z normą PN-EN 1775 oraz z rozporządzeniem Dz. U. nr 74, poz. 836 z 1999 roku.
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.

5.7.2. 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.

5.7.3. Płukanie i próby – instalacje grzewcze

Układy rurowe instalacji grzewczej powinny być poddane próbie ciśnieniowej szczelności.
Próbę szczelności należy przeprowadzić na ciśnienie 6 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.

5.8. Izolacja przewodów

Na przewodach i armaturze wody zimnej chłodniczej zaprojektowano izolację termiczną z pianki kauczukowej, o grubościach podanych w tabeli 5.5.

TABELA 5.8

Rura przewodowa	Grubość izolacji	
	Prowadzenie po wierzchu	Przejście przez przegrodę
DN15 mm	20 mm	20 mm
DN20 mm	20 mm	20 mm

Do zabezpieczenia izolacji zaprojektowano płaszcz z blachy aluminiowej grubości 0,5 mm.
Blaszane części osłon łączyć ze sobą wkrętami Ø3,2x2 mm o długości 10 mm.

Charakterystyka izolacji:

materiał	spieniony kauczuk
zakres temperatur maksymalna	+110 °C,
minimalna	-40 °C,
przewodność cieplna przy -20°C	≤ 0,031 W/(m· K)
przewodność cieplna przy 0°C	≤ 0,033 W/(m· K)
przewodność cieplna przy 40°C	≤ 0,037 W/(m· K)

6. Uwagi końcowe

- Wszystkie 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