

/ 61-879 Poznań / ul. Łąkowa 21/20 / [www.homeofhouses.com](http://www.homeofhouses.com) / [office@homeofhouses.com](mailto:office@homeofhouses.com) / tel/fax: +48 (61) 853 53 50 /

**PRZEBUDOWA, ROZBUDOWA I ZMIANA SPOSOBU UŻYTKOWANIA BUDYNKU MAGAZYNOWEGO  
 PRZY UL. KOŚCIUSZKI 77 W TORUNIU - NA BUDYNEK O FUNKCJI UŻYTECZNOŚCI PUBLICZNEJ,  
 STANOWIĄCY SIEDZIBĘ SAMORZĄDOWYCH INSTYTUCJI KULTURY**

KATEGORIA OBIEKTU	IX, k=4,0, w=2,5
DZIAŁKA	nr: 109/3, 111, 112/4, 113/4, 114/10, 200/25, 200/27, 203/6, 204/6, 204/11 obręb 48, j.ew. 046301_1
OBIEKT OBJĘTY PROJEKTEM:	BUDYNEK MAGAZYNOWY „A” UL. KOŚCIUSZKI 77, 87-100 TORUŃ
INWESTOR:	WOJEWÓDZTWO KUJAWSKO-POMORSKIE Z SIEDZIBĄ W TORUNIU Pl. Teatralny 2, 87-100 Toruń
STADIUM:	PROJEKT WYKONAWCZY
BRANŻA:	SANITARNA

**PROJEKTANCI**

PROJEKTANT: SPECJALNOŚĆ: instalacyjna (w zakresie sieci, instalacji i urządzeń: cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych)	mgr inż. Małgorzata Bartunek upr. nr KUP/0074/PWOS/15	
---	--	--

**SPRAWDZAJĄCY**

PROJEKTANT: SPECJALNOŚĆ: instalacyjna (w zakresie sieci, instalacji i urządzeń: cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych)	mgr inż. Tomasz Kochanowski upr. nr KUP/0055/POOS/10	
---	---	--

## OPIS DO PROJEKTU WYKONAWCZEGO

### ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

1.	PRZEDMIOT OPRACOWANIA .....	3
2.	PODSTAWA OPRACOWANIA.....	3
3.	CHARAKTERYSTYKA STANU ISTNIEJĄCEGO .....	3
4.	ROZWIĄZANIA PROJEKTOWE.....	4
4.1.	TECHNICZNE WARUNKI PROJEKTOWANIA.....	4
4.2.	opis przyjętych rozwiązań.....	5
4.3.	Rurociągi .....	6
4.4.	Elementy grzejne.....	7
4.5.	Armatura i regulacja instalacji.....	8
4.6.	Zabezpieczenie antykorozyjne .....	9
4.7.	Izolacja termiczna przewodów.....	9
4.8.	Próby szczelności .....	10
4.9.	Płukanie.....	10
5.	UWAGI KOŃCOWE .....	10
6.	BEZPIECZEŃSTWO I HIGIENA PRACY .....	11
7.	SPECYFIKACJA MATERIAŁOWA .....	12
7.1.	ZAWORY I ARMATURA.....	12
7.2.	GRZEJNIKI .....	13
7.3.	RUROCIĄGI .....	16

#### SPIS RYSUNKÓW:

CO-01 – RZUT PARTERU– INSTALACJE OGRZEWcze	SKALA 1:100
CO-02 – RZUT I PIĘTRA – INSTALACJE OGRZEWcze	SKALA 1:100
CO-03 – RZUT II PIĘTRA – INSTALACJE OGRZEWcze	SKALA 1:100
CO-04 – RZUT III PIĘTRA – INSTALACJE OGRZEWcze	SKALA 1:100
CO-05 – RZUT IV PIĘTRA – INSTALACJE OGRZEWcze	SKALA 1:100
CO-06 – RZUT V PIĘTRA – INSTALACJE OGRZEWcze	SKALA 1:100
CO-07 – RZUT VI PIĘTRA – INSTALACJE OGRZEWcze	SKALA 1:100
CO-08 – RZUT DACHU – INSTALACJE OGRZEWcze	SKALA 1:100
CO-09 – ROZWINIĘCIE INSTALACJI C.O. I C.T.	SKALA 1:100

## OPIS DO PROJEKTU WYKONAWCZEGO

### 1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA

Przedmiotem opracowania jest projekt wykonawczy instalacji ogrzewczych w związku z przebudową, rozbudową i zmianą sposobu użytkowania budynku magazynowego przy ul. Kościuszki 77 w Toruniu - na budynek o funkcji użyteczności publicznej, stanowiący siedzibę samorządowych instytucji kultury.

#### PODSTAWA OPRACOWANIA

Niniejsze opracowanie obejmuje:

- wewnętrzną instalację centralnego ogrzewania,
- instalację ciepła technologicznego do nagrzewnic central wentylacyjnych.

### 2. PODSTAWA OPRACOWANIA

1. Projekt architektoniczny,
2. Wytyczne Inwestora,
3. Wytyczne projektowania,
4. Obowiązujące normy i przepisy.

### 3. CHARAKTERYSTYKA STANU ISTNIEJĄCEGO

W skład głównego kompleksu Młynów Toruńskich wchodziło pięć budynków oddzielonych dylatacjami. Budynki te oznaczono symbolami literowymi: od „A” do „E”. Przedmiotem opracowania jest budynek „A”. Został wybudowany w latach 60-tych XXw. (pozwolenie na wydanie robót budowlanych wydano w listopadzie 1960r.). Od strony północnej bezpośrednio przylega do niego budynek „B”. Dalej na północ zlokalizowane są budynki „D” oraz „E”, przebudowane w latach 2010-2013 na potrzeby Centrum Nowoczesności i Toruńskiego Inkubatora Przedsiębiorczości. Budynek „C” został rozebrany i w jego miejscu znajduje się obecnie parking przed budynkiem „B”. Po drugiej stronie podwórza przylegającego do budynku „A” od strony wschodniej, znajdują się budynki oznaczone jako „F” oraz „G”.

## OPIS DO PROJEKTU WYKONAWCZEGO

Budynek „A” został zaprojektowany w latach 1956-1960 jako magazyn produktów gotowych. W jego miejscu znajdowały się wcześniej mniejsze budynki, które zostały rozebrane. Usytuowano go w przedłużeniu wzniesionego wcześniej budynku młyna (budynku „B”), szczytem w kierunku ul. Kościuszki. W planie rzut budynku tworzy czworoscian z jednym skośnym bokiem – ściana od strony zachodniej została dopasowana do przebiegającej tu wcześniej boczniczy kolejowej.

Jest to budynek sześciokondygnacyjny, niepodpiwniczony. Konstrukcja szkieletowa w postaci poprzecznych ram, połączonych podłużnymi belkami. Ściany zewnętrzne wypełnione cegłą. Przy ścianie szczytowej od strony południowej znajduje się wewnętrzna klatka schodowa. Budynek jest oddylatowany od sąsiadującego z nim od strony północnej budynku „B”.

W północnej i centralnej części budynku znajdują się duże pomieszczenia magazynowe, w południowej części wydzielono szereg mniejszych pomieszczeń o przeznaczeniu socjalnym oraz technicznym. Wzdłuż elewacji wschodniej oraz zachodniej znajdują się żelbetowe zadaszone rampy. Obecnie budynek nie jest użytkowany.

## 4. ROZWIĄZANIA PROJEKTOWE

### 4.1. TECHNICZNE WARUNKI PROJEKTOWANIA

Strefa klimatyczna	III strefa
Temperatura zewnętrzna	– 20°C.
System ogrzewania	wodne, pompowe, systemu zamkniętego,
Źródło ciepła	węzeł cieplny
Obliczeniowe temperatury wody na obiegu c.o.	<b>75/55°C</b>
Obliczeniowe temperatury wody na obiegu c.t.	woda z glikolem etyl. 35% - <b>75/55°C</b>

Temperatury wew. pomieszczeń:

Punkt gastronomiczny

• Kuchnia	T=16 °C
• Zmywalnia	T=16 °C
• Rozdzielnia	T=16 °C
• Magazyn	T=16 °C

## OPIS DO PROJEKTU WYKONAWCZEGO

• Przygotownia brudna	T=16 °C
• Pom. socjalne	T=20 °C
• Pomieszczenia wystawiennicze	T=20 °C
• Pracownie	T=20 °C
• Pom. biurowe	T=20 °C
• Archiwa	T=20 °C
• Biblioteka	T=20 °C
• Strefa malucha	T=20 °C
• Sala wykładowa	T=20 °C
• Dom komiksów, strefa gier	T=20 °C
• Klatki schodowe, komunikacje	T=20 °C
• Sala twórczych spotkań	T=20 °C
• Magazyny	T=16 °C
• Wentylatornia	T=12 °C

Bilans ciepła przedmiotowych pomieszczeń opracowano na podstawie projektu architektonicznego przedmiotowego obiektu:

• Zapotrzebowanie ciepła na potrzeby c.o.	Q= 230,0 kW
• Zapotrzebowanie ciepła na potrzeby c.w. :	
- maksymalne godzinowe	Q=60,0 kW
- średnie godzinowe	Q= 22,0 kW
• Zapotrzebowanie ciepła na potrzeby c.t.:	
- centrale wentylacyjne	<u>Q=114,3 kW</u>
<b>Ogółem:</b>	<b>Q=404,3 kW</b>

### 4.2. OPIS PRZYJĘTYCH ROZWIĄZAŃ

Źródłem ciepła dla budynku Młynów Toruńskich będzie tryfunkcyjny węzeł cieplny zasilany z wysokoparametrowej miejskiej sieci ciepłej. W pomieszczeniu zaprojektowano kompaktowy węzeł cieplny przygotowujący czynnik grzewczy na potrzeby centralnego ogrzewania, ciepła technologicznego do nagrzewnic central wentylacyjnych oraz ciepłej wody użytkowej.

## OPIS DO PROJEKTU WYKONAWCZEGO

Instalację c.o. zaprojektowano w systemie dwururowym systemu zamkniętego. Przewody instalacji centralnego ogrzewania zaprojektowano z rur stalowych czarnych ze szwem wg PN-H-74244:1979, prowadzić należy w przestrzeni sufitu podwieszonego. Instalację c.o. zaprojektowano w systemie rozdzielaczowym. Przewody instalacji ciepła technologicznego wykonać należy z rur stalowych czarnych ze szwem wg PN-H-74244:1979, łączonych spawaniem.

### 4.3. RUROCIĄGI

Instalację centralnego ogrzewania wykonać:

- z rur stalowych czarnych ze szwem wg PN-74200 łącznych przez spawanie – główne przewody rozprowadzające, piony oraz rozprowadzenia instalacji do grzejników na hali.
- z rur wielowarstwowych typu PEX-c/Al/PE – przewody prowadzone w posadzce -od pionów c.o. do grzejników.

Instalację ciepła technologicznego wykonać:

- z rur stalowych czarnych ze szwem wg PN-74200 łącznych przez spawanie.

Rury podwieszać do stropu za pomocą typowych uchwytów i wieszaków np. firmy Niczuk Metall-PL.

Przejścia rur przez ściany wykonać w tulejach ochronnych z materiału nie twardszego niż sama rura. Przestrzeń między rurą przewodu a tuleją ochronną powinna być wypełniona materiałem trwale plastycznym nie działającym korozyjnie na rurę, umożliwiającym jej wzdlużne przemieszczanie się i utrudniającym powstanie w niej naprężeń ścinających. Stosowanie tulei ochronnych w przegrodach budowlanych, przy wypełnieniu przestrzeni pomiędzy rurą i tuleją materiałem elastycznym ogranicza przenoszenie drgań drogą materiałową oraz umożliwia swobodne przemieszczanie się przewodu w przegrodzie.

Tuleja ochronna powinna być rurą o średnicy wewnętrznej większej od średnicy zewnętrznej rury przewodu:

- a) co najmniej o 2 cm, przy przejściu przez przegrodę pionową,
- b) co najmniej o 1 cm, przy przejściu przez strop.

Tuleja ochronna powinna być dłuższa niż grubość przegrody pionowej o około 5 cm z każdej strony, a przy przejściu przez strop powinna wystawać około 2 cm powyżej posadzki. Nie dotyczy to tulei ochronnych na

## OPIS DO PROJEKTU WYKONAWCZEGO

rurach przyłączy grzejnikowych (gałązek), których wylot ze ściany powinien być osłonięty tarczką ochronną. W miejscach przejść przez przegrody nie mogą występować połączenia rur.

Na głównych odgałęzieniach zainstalowana będzie armatura odcinająca. Kompensacja wydłużeń cieplnych rurociągów naturalna. Odpowietrzenie instalacji zgodnie z PN-91/B-02420.

**Przejścia przez przegrody oddzielenia pożarowego zabezpieczyć ppoż poprzez uszczelnienie masą, np. PyroPlex AC4 o odpowiedniej odporności ogniowej. Wszystkie przejścia ppoż wykonać zgodnie z aprobatą.**

Należy również zapewnić odpowiednią przestrzeń dla prowadzenia instalacji oraz zwrócić uwagę na prowadzenie instalacji wodociągowej.

### 4.4. ELEMENTY GRZEJNE

W zależności od rodzaju i przeznaczenia pomieszczeń projektuje się:

- grzejniki stalowe płytowe zaworowe zasilane od dołu np. typu KV firmy VNH, w pomieszczeniach części socjalno-administracyjnej,
- grzejniki stalowe płytowe zasilane z boku np. typu K firmy VNH, w części produkcyjno-magazynowej.

Grzejniki z podłączeniem dolnym wyposażone są fabrycznie w zawory termostaticzne, które należy wyposażyć w głowice termostaticzne typu RA 5115 prod. Danfoss (lub równoważne). Przy podłączeniu grzejników montować podwójne zawory przyłączeniowe do ogrzewań dwururowych typu RLV-KS produkcji Danfoss (lub równoważne).

Przy grzejnikach z podłączeniem bocznym na zasilaniu należy montować zawory termostaticzne serii RA-N, które należy wyposażyć w głowice termostaticzne typu RA 5115. Na powrocie montować zawory odcinające typu RLV.

W pomieszczeniach ogólnodostępnych tj. na klatkach schodowych oraz w pom. WC montować wzmocnione głowice termostaticzne z zabezpieczeniem przed kradzieżą i manipulacją osób niepowołanych typu RA 2920 produkcji Danfoss.

Montaż zgodnie z PN/B-8864-13 i DTR producenta.

W celu ogrzania hali produkcyjnej zaprojektowano 2 aparaty grzewczo-wentylacyjne zasilane z instalacji ciepła technologicznego.

**OPIS DO PROJEKTU  
WYKONAWCZEGO****4.5. ARMATURA I REGULACJA INSTALACJI****Instalacja c.o.**

Na instalacji centralnego ogrzewania stosować armaturę regulacyjną i odcinającą. Na poszczególnych obiegach, przed każdym rozdzielaczem, przewiduje się montaż automatycznych zaworów równoważących typu ASV-PV na powrocie, ASV-M na zasilaniu.

Celem umożliwienia indywidualnego opomiarowania każdej z kondygnacji, bezpośrednio przy każdym rozdzielaczu zamontować ciepłomierze. Zastosowano urządzenia prod. B-Meters typu Hydrocal M3  $q=0,6$  i  $1,5 \text{ m}^3/\text{h}$ , montowane w poziomie. Celem umożliwienia demontażu ciepłomierzy należy zamontować zawory odcinające.

Na pionach montować automatyczne odpowietrzniki.

**Instalacja c.t.**

Na instalacji ciepła technologicznego stosować armaturę regulacyjną i odcinającą. Na przewodach zasilających centrale wentylacyjne montować zawór kulowy, filtr siatkowy, zawór trójdrożny, pompę, zawór zwrotny oraz odpowietrzenie.

Na przewodzie powrotnym z centrali za działką by-passu montować zawór kulowy odcinający oraz automatyczny zawór równoważący typu AB-QM.

Na przewodach zasilających aparaty grzewczo-wentylacyjne montować zawór kulowy, filtr siatkowy oraz odpowietrzenie. Na przewodzie powrotnym automatyczny zawór równoważący typu AB-QM.

Celem umożliwienia indywidualnego opomiarowania każdej z kondygnacji, bezpośrednio przy każdej centrali wentylacyjnej zamontować ciepłomierze. Zastosowano urządzenia prod. B-Meters typu Hydrocal M3  $q=0,6$  i  $1,5 \text{ m}^3/\text{h}$ , montowane w poziomie. Celem umożliwienia demontażu ciepłomierzy należy zamontować zawory odcinające.

Utrzymanie właściwych temperatur wody grzejnej odbywać się będzie automatycznie układem regulacyjno-pompowym.

Regulacja ciśnienia poszczególnych obiegów odbywa się za pomocą automatycznych zaworów równoważących.

Nadwyżki ciśnienia przy grzejnikach wydławiane będą za pomocą wstępnej nastawy zaworów grzejnikowych.



## OPIS DO PROJEKTU WYKONAWCZEGO

### 4.6. ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE

Rurociągi stalowe czarne zabezpieczyć antykorozyjnie poprzez oczyszczenie z rdzy przy pomocy szczotkowania do II stopnia czystości, dwukrotne pomalowanie farbą podkładową termoodporną oraz jednokrotne polakierowanie emalią termoodporną.

### 4.7. IZOLACJA TERMICZNA PRZEWODÓW

Rurociągi c.o. oraz c.t. izolować termicznie otulinami z okładziną aluminiową oraz samoprzylepną zakładką. Grubość izolacji w zależności od średnic rurociągów wg zaleceń rozporządzenia z dnia 6 listopada 2008 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.

Tab.2.

Lp.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna gr. izolacji cieplnej (materiał 0,035 W/(m*K) <sup>1)</sup>
1	Średnica wewnętrzna do 22 mm	20 mm
2	Średnica wewnętrzna od 22 do 35 mm	30 mm
3	Średnica wewnętrzna od 35 do 100 mm	równa średnicy wew. rury
4	Średnica wewnętrzna ponad 100 mm	100 mm
5	Przewody i armatura wg poz. 1-4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	1/2 wymagań z poz. 1-4
6	Przewody ogrzewań centralnych wg poz. 1-4, ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników	1/2 wymagań z poz. 1-4
7	Przewody wg poz. 6 ułożone w podłodze	6 mm
8	Przewody ogrzewania powietrznego (ułożone wewnątrz izolacji cieplnej budynku)	40 mm
9	Przewody ogrzewania powietrznego (ułożone na zewnątrz izolacji cieplnej budynku)	80 mm
10	Przewody instalacji wody lodowej prowadzone wewnątrz budynku (izolacja wykonana jako powietrznoszczelna)	50% wymagań z poz. 1-4
11	Przewody instalacji wody lodowej prowadzone na zewnątrz budynku (izolacja wykonana jako powietrznoszczelna)	100% wymagań z poz. 1-4

Uwaga:

- 1) Przy zastosowaniu materiału izolacyjnego o innym współczynniku przewodzenia ciepła niż podany w tabeli - należy skorygować grubość warstwy izolacyjnej.
- 2) Izolacja cieplna wykonana jako powietrznoszczelna.

Przewody ciepła technologicznego prowadzone na zewnątrz, po dachu budynku ocieplić izolacją zgodnie z normą PN-B-02421 z 2000r. Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń.

## OPIS DO PROJEKTU WYKONAWCZEGO

### 4.8. PRÓBY SZCZELNOŚCI

Instalację należy poddać próbom ciśnieniowym:

na zimno na ciśnienie 0,6 MPa. Próbę należy uznać za pozytywną, jeżeli po 24 godzinach spadek ciśnienia nie przekroczy 0,05 MPa. Na czas próby należy przewody odciąć zaworami zaporowymi zamontowanymi w kotłowni.

na gorąco na ciśnienie robocze przy max. parametrach czynnika grzejącego.

Urządzenia należy poddać próbom ciśnieniowym wg DTR producenta.

### 4.9. PŁUKANIE

Przed regulacją głowic na zaworach termostatycznych, całą instalację należy dokładnie, co najmniej dwukrotnie przepłukać.

Prędkość wody płuczącej powinna wynosić 2m/s. Na czas płukania otworzyć zawory spustowe w kotłowni.

## 5. UWAGI KOŃCOWE

- 1) Rurociągi c.o., i c.t. prowadzić w sposób zapewniający właściwą kompensację wydłużeń cieplnych (z maksymalnym wykorzystaniem możliwości samokompensacji).
- 2) Przewody poziome należy prowadzić ze spadkiem tak, żeby w najniższych miejscach była możliwość odwadniania instalacji, w najwyższych odpowietrzania instalacji.
- 3) Całość robót wykonać zgodnie z warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych Cobot Instal – zeszyt 6.
- 4) Przejęcia przez oddzielne strefy pożarowe należy zabezpieczyć odpowiednią masą ognioodporną.
- 5) Użyte w niniejszym opracowaniu nazwy własne materiałów, sprzętów, urządzeń, systemów i inne oraz przedstawione nazwy producentów stanowią jedynie wzorzec jakościowy i są podane w celu określenia wymogów jakościowych im stawianych. Projektant dopuszcza stosowanie innych, równoważnych materiałów, sprzętów, urządzeń, systemów i innych pod warunkiem zachowania tożsamyh lub wyższych parametrów technicznych. Zamiana materiałów na równorzędne o tych samych parametrach fizyko-chemicznych i wartościach użytkowych wymaga ponadto zgody użytkownika, inspektora nadzoru inwestorskiego i projektanta.

**OPIS DO PROJEKTU  
WYKONAWCZEGO****6. BEZPIECZEŃSTWO I HIGIENA PRACY**

Podczas realizacji robót Wykonawca będzie przestrzegać przepisów dotyczących BHP. Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne oraz sprzęt i odpowiednią odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na budowie oraz dla zapewnienia bezpieczeństwa publicznego. Zastosowane w obiekcie urządzenia powinny posiadać zgodnie z obowiązującymi przepisami aprobaty techniczne, certyfikaty zgodności, świadectwa dopuszczenia.

**Opracowała:**

mgr inż. Małgorzata Bartunek

Nr upr. KUP/0074/PWOS/15

uprawnienia budowlane do projektowania i  
kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń  
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci,  
instalacji i urządzeń ciepłych, wentylacyjnych,  
gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych.

## OPIS DO PROJEKTU WYKONAWCZEGO

### 7. SPECYFIKACJA MATERIAŁOWA

#### 7.1. ZAWORY I ARMATURA

Produkt	Wielkość	Ilość	Jednostka
<b>Zawory, filtry</b>			
Zawór odcinający prosty wg DIN 1988	15	11	szt.
Zawór odcinający prosty wg DIN 1988	20	16	szt.
Zawór odcinający prosty wg DIN 1988	25	19	szt.
Zawór odcinający prosty wg DIN 1988	32	6	szt.
Zawór zwrotny gwint. wg DIN 1988	20	1	szt.
Zawór zwrotny gwint. wg DIN 1988	25	5	szt.
Filtr wody	¾" w	1	szt.
Filtr wody	1" w	5	szt.
<b>BMETERS wodomierze i ciepłomierze</b>			
Ciepłomierz HYDROCAL M3 POWRÓT RADIO	C-06-P 1/2", Qnom 0.6m3/h	20	szt.
Ciepłomierz HYDROCAL M3 POWRÓT RADIO	C-15-P 1/2", Qnom 1.5m3/h	10	szt.
<b>DANFOSS - zawory termostatyczne i podpionowe</b>			
Wielofunkcyjny zawór automatyczny AB-QM GZ b.kr.	20	3	szt.
Wielofunkcyjny zawór automatyczny AB-QM GZ b.kr.	25	3	szt.
Zawór automatyczny ASV-PV 5-25kPa GW obr.	15	6	szt.
Zawór automatyczny ASV-PV 5-25kPa GW obr.	20	12	szt.
Zawór automatyczny ASV-PV 5-25kPa GW obr.	25	6	szt.
Zawór automatyczny współpracujący ASV-M GW	15	17	szt.
Zawór automatyczny współpracujący ASV-M GW	20	7	szt.
Zawór odcinający RLV KS kątowny	15	68	szt.
Zawór RA-N kątowny	15	76	szt.
Zawór trójdrogowy VF3 (kołn.)	15, kvs=1.00	1	szt.
Zawór trójdrogowy VF3 (kołn.)	15, kvs=1.60	1	szt.
Zawór trójdrogowy VF3 (kołn.)	15, kvs=2.50	4	szt.
<b>Głowice/Siłowniki - DANFOSS - zawory termostatyczne i podpionowe</b>			
RAW 5115, czujnik wbudowany		144	szt.

## OPIS DO PROJEKTU WYKONAWCZEGO

### Elementy odpowietrzenia - Elementy spoza katalogów

Odpowietrznik prosty		16	szt.
----------------------	--	----	------

### Pompy

Pompa: , H=20,5 kPa, V=0,3 dm³/s Wilo Stratos Pico 15/1-6		1	szt.
Pompa: , H=20,6 kPa, V=0,2 dm³/s Wilo Stratos Pico 15/1-6		1	szt.
Pompa: , H=21,9 kPa, V=0,2 dm³/s Wilo Stratos Pico 15/1-6		1	szt.
Pompa: , H=25,5 kPa, V=0,3 dm³/s Wilo Stratos Pico 15/1-6		1	szt.
Pompa: , H=31,0 kPa, V=0,1 dm³/s Wilo Stratos Pico 15/1-6		1	szt.
Pompa: , H=34,2 kPa, V=0,3 dm³/s Wilo Stratos Pico 15/1-6		1	szt.

## 7.2. GRZEJNIKI

Produkt	H [mm]	L [mm]	D [mm]	Ilość	Jednostka
<b>Zestawienie grzejników</b>					
<b>JAGA Mini stojący</b>					
<b>Grzejniki lewe niezintegrowane - JAGA Mini stojący</b>					
MINF 16/28	350	900	180	2	szt.
<b>JAGA Mini stojący</b>					
<b>Grzejniki lewe niezintegrowane - JAGA Mini stojący</b>					
MINF 16/28	350	1000	180	3	szt.
<b>JAGA Mini stojący</b>					
<b>Grzejniki lewe niezintegrowane - JAGA Mini stojący</b>					
MINF 16/28	350	1100	180	2	szt.
MINF 21/28	350	1100	230	1	szt.
<b>JAGA Mini stojący</b>					
<b>Grzejniki lewe niezintegrowane - JAGA Mini stojący</b>					
MINF 21/28	350	1200	230	5	szt.
<b>JAGA Mini stojący</b>					
<b>Grzejniki lewe niezintegrowane - JAGA Mini stojący</b>					
MINF 21/28	350	1400	230	1	szt.
<b>JAGA Mini stojący</b>					

# OPIS DO PROJEKTU WYKONAWCZEGO

## Grzejniki lewe niezintegrowane - JAGA Mini stojący

MINF 21/28	350	1600	230	1	szt.
------------	-----	------	-----	---	------

## JAGA Mini stojący

### Grzejniki lewe niezintegrowane - JAGA Mini stojący

MINF 21/28	350	1800	230	3	szt.
------------	-----	------	-----	---	------

### Grzejniki prawe niezintegrowane - JAGA Mini stojący

MINF 16/28	350	700	180	2	szt.
------------	-----	-----	-----	---	------

## JAGA Mini stojący

### Grzejniki prawe niezintegrowane - JAGA Mini stojący

MINF 16/28	350	1000	180	7	szt.
------------	-----	------	-----	---	------

## JAGA Mini stojący

### Grzejniki prawe niezintegrowane - JAGA Mini stojący

MINF 16/28	350	1200	180	7	szt.
MINF 21/28	350	1000	230	6	szt.

## JAGA Mini stojący

### Grzejniki prawe niezintegrowane - JAGA Mini stojący

MINF 21/28	350	1100	230	4	szt.
------------	-----	------	-----	---	------

## JAGA Mini stojący

### Grzejniki prawe niezintegrowane - JAGA Mini stojący

MINF 21/28	350	1200	230	2	szt.
------------	-----	------	-----	---	------

## JAGA Mini stojący

### Grzejniki prawe niezintegrowane - JAGA Mini stojący

MINF 21/28	350	1400	230	14	szt.
------------	-----	------	-----	----	------

## JAGA Mini stojący

### Grzejniki prawe niezintegrowane - JAGA Mini stojący

MINF 21/28	350	1600	230	7	szt.
------------	-----	------	-----	---	------

## JAGA Mini stojący

### Grzejniki prawe niezintegrowane - JAGA Mini stojący

MINF 21/28	350	1800	230	2	szt.
------------	-----	------	-----	---	------

## JAGA Mini stojący

### Grzejniki prawe niezintegrowane - JAGA Mini stojący

MINF 21/28	350	2200	230	7	szt.
------------	-----	------	-----	---	------

## V&N COSMO zaworowe

### Grzejniki lewe zintegrowane - V&N COSMO zaworowe

## OPIS DO PROJEKTU WYKONAWCZEGO

11KV/300	300	600	61	2	szt.
11KV/400	400	600	61	1	szt.
11KV/600	600	600	61	1	szt.

### V&N COSMO zaworowe

#### Grzejniki lewe zintegrowane - V&N COSMO zaworowe

11KV/600	600	720	61	2	szt.
22KV/300	300	800	105	1	szt.
22KV/600	600	400	105	3	szt.

### V&N COSMO zaworowe

#### Grzejniki lewe zintegrowane - V&N COSMO zaworowe

22KV/600	600	600	105	3	szt.
----------	-----	-----	-----	---	------

### V&N COSMO zaworowe

#### Grzejniki lewe zintegrowane - V&N COSMO zaworowe

22KV/600	600	800	105	4	szt.
----------	-----	-----	-----	---	------

### V&N COSMO zaworowe

#### Grzejniki lewe zintegrowane - V&N COSMO zaworowe

22KV/600	600	1000	105	6	szt.
----------	-----	------	-----	---	------

#### Grzejniki prawe zintegrowane - V&N COSMO zaworowe

11KV/300	300	520	61	1	szt.
11KV/600	600	520	61	1	szt.

### V&N COSMO zaworowe

#### Grzejniki prawe zintegrowane - V&N COSMO zaworowe

11KV/600	600	720	61	2	szt.
22KV/400	400	520	105	1	szt.
22KV/600	600	400	105	1	szt.

### V&N COSMO zaworowe

#### Grzejniki prawe zintegrowane - V&N COSMO zaworowe

22KV/600	600	520	105	3	szt.
----------	-----	-----	-----	---	------

### V&N COSMO zaworowe

#### Grzejniki prawe zintegrowane - V&N COSMO zaworowe

22KV/600	600	600	105	2	szt.
----------	-----	-----	-----	---	------

### V&N COSMO zaworowe

#### Grzejniki prawe zintegrowane - V&N COSMO zaworowe

22KV/600	600	720	105	2	szt.
----------	-----	-----	-----	---	------

## OPIS DO PROJEKTU WYKONAWCZEGO

### V&N COSMO zaworowe

#### Grzejniki prawe zintegrowane - V&N COSMO zaworowe

22KV/600	600	800	105	3	szt.
----------	-----	-----	-----	---	------

### V&N COSMO zaworowe

#### Grzejniki prawe zintegrowane - V&N COSMO zaworowe

22KV/600	600	1000	105	8	szt.
----------	-----	------	-----	---	------

### V&N COSMO zaworowe ocynk.

#### Grzejniki lewe zintegrowane - V&N COSMO zaworowe ocynk.

11KV/300o	300	400	61	1	szt.
11KV/400o	400	520	61	3	szt.

### V&N COSMO zaworowe ocynk.

#### Grzejniki lewe zintegrowane - V&N COSMO zaworowe ocynk.

11KV/400o	400	600	61	6	szt.
11KV/600o	600	600	61	1	szt.
22KV/400o	400	400	105	1	szt.

### V&N COSMO zaworowe ocynk.

#### Grzejniki lewe zintegrowane - V&N COSMO zaworowe ocynk.

22KV/400o	400	520	105	1	szt.
-----------	-----	-----	-----	---	------

### V&N COSMO zaworowe ocynk.

#### Grzejniki lewe zintegrowane - V&N COSMO zaworowe ocynk.

22KV/400o	400	600	105	4	szt.
22KV/600o	600	520	105	1	szt.

#### Grzejniki prawe zintegrowane - V&N COSMO zaworowe ocynk.

11KV/300o	300	400	61	1	szt.
11KV/400o	400	600	61	1	szt.
22KV/400o	400	400	105	1	szt.

## 7.3. RUROCIĄGI

Produkt	Wielkość	Ilość	Jednostka
<b>Zestawienie rur</b>			
<b>Rury - Rury stalowe ze szwem wg PN/H-74200</b>			



## OPIS DO PROJEKTU WYKONAWCZEGO

Rura stal. k= 0.15	DN 15	49	m
Rura stal. k= 0.15	DN 20	114	m
Rura stal. k= 0.15	DN 25	178	m
Rura stal. k= 0.15	DN 32	98	m
Rura stal. k= 0.15	DN 40	39	m
Rura stal. k= 0.15	DN 50	124	m
Rura stal. k= 0.15	DN 65	10	m
<b>Rury PE-X/Al./Pe</b>			
Rura PE-X/Al/PE (w zwojach)	14 x 2,0	2451	m
Rura PE-X/Al/PE (w zwojach)	16 x 2,0	354	m
Rura PE-X/Al/PE (w zwojach)	20 x 2,25	223	m