**SIERPIEŃ 2017**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **home**OF**houses** Sp.z o.o.  **TOM VI**  INSTALACJE OGRZEWCZE | | |
| **/** 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 |  |

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

[1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA 4](#_Toc489009457)

[2. PODSTAWA OPRACOWANIA 4](#_Toc489009458)

[3. CHARAKTERYSTYKA STANU ISTNIEJĄCEGO 4](#_Toc489009459)

[4. ROZWIĄZANIA PROJEKTOWE 5](#_Toc489009460)

[4.1. TECHNICZNE WARUNKI PROJEKTOWANIA 5](#_Toc489009461)

[4.2. opis przyjętych rozwiązań 6](#_Toc489009462)

[4.3. Rurociągi 7](#_Toc489009463)

[4.4. Elementy grzejne 8](#_Toc489009464)

[4.5. Armatura i regulacja instalacji 9](#_Toc489009465)

[4.6. Zabezpieczenie antykorozyjne 10](#_Toc489009466)

[4.7. Izolacja termiczna przewodów 10](#_Toc489009467)

[4.8. Próby szczelności 11](#_Toc489009468)

[4.9. Płukanie 11](#_Toc489009469)

[5. UWAGI KOŃCOWE 11](#_Toc489009470)

[6. BEZPIECZEŃSTWO I HIGIENA PRACY 12](#_Toc489009471)

[7. SPECYFIKACJA MATERIAŁOWA 13](#_Toc489009472)

[7.1. ZAWORY I ARMATURA 13](#_Toc489009473)

[7.2. GRZEJNIKI 14](#_Toc489009474)

[7.3. RUROCIĄGI 17](#_Toc489009475)

SPIS RySUNKÓW:

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

## 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.

## PODSTAWA OPRACOWANIA

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

## 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”.

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 czworościan z jednym skośnym bokiem – ściana od strony zachodniej została dopasowana do przebiegającej tu wcześniej bocznicy 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.

## ROZWIĄZANIA PROJEKTOWE

### TECHNICZNE WARUNKI PROJEKTOWANIA

Strefa klimatyczna II I strefa

Temperatura zewnętrzna – 20°C.

System ogrzewania wodne, pompowe,

systemu zamkniętego,

Źródło ciepła węzeł cieplny

Obliczeniowe temperatury wody na obiegu c.o. **75/55°C**

Obliczeniowe temperatury wody na obiegu c.t. woda z glikolem etyl. 35% - **75/55°C**

Temperatury wew. pomieszczeń:

Punkt gastronomiczny

* Kuchnia T=16 °C
* Zmywalnia T=16 °C
* Rozdzielnia T=16 °C
* Magazyn T=16 °C
* Przygotowalnia 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 Q=114,3 kW

**Ogółem: Q=404,3 kW**

### opis przyjętych rozwiązań

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

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.

### 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 niedziałającym korozyjnie na rurę, umożliwiającym jej wzdłużne 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 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.

### 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 termostatyczne, które należy wyposażyć w głowice termostatyczne 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 termostatyczne serii RA-N, które należy wyposażyć w głowice termostatyczne typu RA 5115. Na powrocie montować zawory odcinające typu RLV.

W pomieszczeniach ogólnodostępnych tj. na klatkach schodowych oraz w pom. WC montować wzmocnione głowice termostatyczne 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.

### 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 m3/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 m3/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.

### 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.

### 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)1)** |
| 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.

### 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 grzejnego.

Urządzenia należy poddać próbom ciśnieniowym wg DTR producenta.

### 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.

## 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 Cobrti Instal – zeszyt 6.

4) Przejścia 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 tożsamych 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.

## 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 cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych.

## SPECYFIKACJA MATERIAŁOWA

### ZAWORY I ARMATURA

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | Produkt | Wielkość | Ilość | Jednostka |
|  | **Zawory, filtry** | | | | |
|  |  | 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. |
|  | **BMETERS wodomierze i ciepłomierze** | | | | |
|  |  | 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. |
|  | **DANFOSS - zawory termostatyczne i podpionowe** | | | | |
|  |  | 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 kątowy | 15 | 68 | szt. |
|  |  | Zawór RA-N kątowy | 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. |
|  | **Głowice/Siłowniki - DANFOSS - zawory termostatyczne i podpionowe** | | | | |
|  |  | RAW 5115, czujnik wbudowany |  | 144 | szt. |
|  | **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. |

### GRZEJNIKI

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

### RUROCIĄGI

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | Produkt | Wielkość | Ilość | Jednostka |
| **Zestawienie rur** | | | | | |
|  | **Rury - Rury stalowe ze szwem wg PN/H-74200** | | | | |
|  |  | 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 |
|  | **Rury PE-X/Al./Pe** | | | | |
|  |  | 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 |