

# **„PROEKO” PRACOWNIA PROJEKTOWA**

Wojciech Brewczyński

44-200 RYBNIK ul. Rudzka 28 , tel.(0-32) 4222188, 4227664, 0609095214

Konto bankowe: BSK o/ Rybnik nr 23105013441000000403520364

REGON 272275810 ; NIP 642-207-02-91

EGZEMPLARZ: 1

Temat opracowania:

## **ROZBUDOWA INSTALACJI O INFRASTRUKTURĘ SŁUŻĄCĄ DO PRODUKCJI ENERGII POCHODZĄCEJ ZE ŹRÓDEŁ ODNAWIALNYCH W KOMPLEKSIE SPORTOWYM W SOSNOWCU PRZY ALEI MIRECKIEGO 31**

### **PROJEKT WYKONAWCZY**

Obiekt:       Kompleks Sportowy przy Alei Mireckiego 31 w Sosnowcu

Inwestor:   Miejski Ośrodek Sportu i Rekreacji w Sosnowcu  
              ul. 3 Maja 41  
              41-200 Sosnowiec

Zespół projektowy:

Tytuł, Imię , Nazwisko	Podpis	Nr upr.
mgr inż. Izabela GROBORZ-MUSIK		430/88
inż. Tadeusz JAŚKIEWICZ		79/77/Op
mgr inż. Wojciech BREWCZYŃSKI		1768/94

Listopad 2014 r.

# **INSTALACJE SANITARNE I KONSTRUKCJA**

## SPIS ZAWARTOŚCI OPRACOWANIA

1. Opis techniczny
  - 1.1 Przedmiot i cel opracowania
  - 1.2 Zakres i podstawa opracowania
  - 1.3 Opis stanu aktualnego instalacji przygotowania cwu
  - 1.4 Bilans zużycia cwu - stan obecny i docelowy
  - 1.5 Opis ogólny rozwiązania instalacji
  - 1.6 Bilans zapotrzebowania ciepła
  - 1.7 Efekt energetyczny i ekologiczny
2. Wytyczne wykonania robót budowlanych, instalacyjnych i montażowych
  - 2.1 Montaż kolektorów na dachu budynku
    - 2.1.1 Ocena techniczna konstrukcji
    - 2.1.2 Montaż kolektorów
  - 2.2 Montaż orurowania – w obrębie kolektorów na dachu budynku
  - 2.3 Montaż rur zbiorczych nośnika ciepła
  - 2.4 Montaż urządzeń i orurowań w kotłowni
  - 2.5 Płukanie orurowania i próby szczelności
  - 2.6 Malowanie rur stalowych
  - 2.7 Ocieplenie rur
  - 2.8 Okucie rur blachą
  - 2.9 Napełnienie instalacji nośnikiem ciepła
3. Wytyczne elektryczne
4. Odbiory techniczne końcowe.
5. Dobór urządzeń do instalacji
  - 5.1 Kolektory słoneczne
  - 5.2 Podgrzewacz węzownicowy
  - 5.3 Zespół pompowo sterowniczy
  - 5.4 Naczynia przeponowe
  - 5.5 Zawór bezpieczeństwa ZB2
  - 5.6 Pompa obiegowa PP
6. Zestawienie urządzeń i materiałów do instalacji

### CZĘŚĆ GRAFICZNA

Nr rys.	Nazwa rysunku
IS-01	Plan sytuacyjny
IS-02	Schemat technologiczny instalacji solarnej
IS-03	Rozmieszczenie kolektorów i orurowania na dachu
IS-04	Montaż stelaży i obciążników betonowych
IS-05	Rury zbiorcze nośnika ciepła od kolektorów do kotłowni
IS-06	Rozmieszczenie urządzeń w kotłowni

### ZAŁĄCZNIKI

## **1.Opis techniczny**

### **1.1 Przedmiot i cel opracowania**

Przedmiotem opracowania jest projekt wykonawczy rozbudowy instalacji o infrastrukturę służącą do produkcji energii pochodzącej ze źródeł odnawialnych w Kompleksie Sportowym w Sosnowcu Przy Alei Mireckiego 31.

Celem jest wykorzystanie energii słonecznej do ogrzewania wody na potrzeby socjalne i przez to zmniejszenie zużycia gazu w kotłowni własnej obiektu.

### **1.2 Zakres i podstawa opracowania**

W zakres opracowania wchodzi:

- Projekt wykonawczy instalacji słonecznej do wspomaganie ogrzewania wody użytkowej na potrzeby obiektu.
- Projekt elektryczny siły i AKP instalacji.
- Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót.
- Kosztorys inwestorski z przedmiarem robót dla całego zadania

Podstawę opracowania stanowią:

- Umowa na opracowanie projektu
- Koncepcja technologiczna instalacji słonecznej dla tego obiektu, opracowana przez P.P. PROEKO w Rybniku.
- Podkłady projektowe przekazane przez Inwestora – mapa sytuacyjna obiektu i dokumentacja architektoniczna obiektu.
- Uzgodnienia techniczne z Inwestorem dokonywane w czasie projektowania instalacji.
- Obowiązujące przepisy ogólne budowlane i PN branżowe.

### **1.3 Opis stanu aktualnego instalacji przygotowania cwu.**

W kompleksie sportowym przy Al. Mireckiego w Sosnowcu znajduje się budynek o charakterze szatniowo-administracyjnym, w którym zlokalizowane są 4 szatnie z natryskami, po 13 natrysków w obu szatniach.

Budynek parterowy, murowany z dachem żelbetowym z pokryciem bitumicznym.

W budynku, w jego części środkowej w pomieszczeniu poniżej parteru, jest kotłownia z kotłem gazowym dwufunkcyjnym typ Heat Master 101; 96,3 kW

Instalacja wewnętrzna cwu do natrysków w szatniach jest zasilana ciepłą wodą bezpośrednio z kotła gazowego.

### **1.4 Bilans zużycia cwu - stan obecny i docelowy.**

Obiekt jest użytkowany całorocznie przy średniej dziennej liczbie użytkowników 75 osób.

Ilość osób korzystających z natrysków – do 100% użytkowników latem.

### **Obliczeniowe zapotrzebowanie ciepła na produkcję cwu.**

Do celów projektowych przyjęto się, że średnie zużycie cwu na 1 natrysk wynosi - 30 dm<sup>3</sup> o temperaturze 45° C

Przy założeniu, że wszyscy uczestnicy biorą natryski, obliczeniowe zużycie cwu będzie:

$$V_{cwu} = 75 \times 0,030 \text{ m}^3 = 2,25 \text{ m}^3/\text{d}$$

Obliczeniowe zapotrzebowanie ciepła na ten cel będzie:

$$Q_{cwu} = 2,25 \times 41,7 \text{ kWh/m}^3 = 93,8 \text{ kWh/d}$$

Rzeczywiste średniodobowe zużycie ciepła na produkcję cwu w maju br. (obliczone na podstawie odczytu zużycia gazu ziemnego w kotłowni w okresie od 30.04 do 31.05 2014r.) było niższe od obliczeniowego i wynosiło:

$$Q_d = 210 \text{ m}^3 \times 9 \text{ kWh/m}^3 / 31 \text{ dni} = 61 \text{ kWh/d}$$

### **Docelowe zapotrzebowanie cwu.**

W kotłowni obiektu nie ma oddzielnego licznika zużycia wody świeżej na potrzeby produkcji cwu.

Przyjęto, że docelowo w tym Obiekcie zużycie całodobowe cwu. utrzyma się na dotychczasowym poziomie obliczeniowym tj.  $V_d = 2,25 \text{ m}^3/\text{d}$  w okresie lata.

### **1.5 Opis ogólny rozwiązania instalacji**

Schemat ideowy zaprojektowanej instalacji dla tego obiektu jest pokazany na rys. 02.

W skład instalacji wchodzi:

- Bateria kolektorów słonecznych o łącznej powierzchni czynnej  $F_a = 27,3 \text{ m}^2$  na dachu budynku – rys. 03
- Węzeł słoneczny cwu z zespołem sterowniczo pompowym i węzownicowym podgrzewaczem wody.

Energia cieplna pozyskiwana przez kolektory słoneczne, przez krążenie nośnika ciepła – glikolu w obiegu zamkniętym kolektorowym, będzie ogrzewać wodę użytkową w podgrzewaczu pojemnościowym Z1. Przepływ gorącego nośnika ciepła przez węzownicowy wymiennik w podgrzewaczu wody jest wymuszony przez zespół pompowo sterowniczy wyposażony w pompę obiegową P1 i sterownik elektroniczny instalacji.

Woda ogrzana ciepłem z kolektorów przepływa do drugiego, istniejącego pojemnościowego podgrzewacza gazowego i dalej do pryszniców w szatni.

### **1.6 Bilans zapotrzebowania ciepła**

Rzeczywiste dobowe zapotrzebowanie ciepłej wody do pryszniców w szatni w lecie wynosi średnio ok.  $2,3 \text{ m}^3$ . Zgodnie z koncepcją technologiczną dla tego obiektu, zapotrzebowanie ciepła na cwu, łącznie ze stratami ciepła w sieci wewnętrznej, wynosi  $Q_d = 93,8 \text{ kWh/d}$ .

### **1.7 Efekt energetyczny i ekologiczny**

Do obliczeń symulacyjnych efektu energetycznego z instalacji wykorzystano program komputerowy GetSolar.

Efekt energetyczny z instalacji	15570 kWh/r. ( 56 GJ/r.)	
Stopień pokrycia rocznego zapotrzeb. ciepła na cwu.		45,1 %
Sprawność ogólna instalacji w odbiorze energii słonecznej..		50,6 %
Przeciętny roczny zysk z kolektora	570kWh/m <sup>2</sup>	

Ecobilans

Oszczędność energii..... 19208 kWh/r

Zmniejszenie emisji CO<sub>2</sub> ..... 3649 kg/r.

## **2 Wytyczne wykonania i odbioru robót**

### **2.1 Montaż kolektorów na dachu budynku**

#### **2.1.1. Ocena techniczna konstrukcji**

Konstrukcja żelbetowa budynku jest w bardzo dobrym stanie technicznym. Dodatkowe obciążenie zestawami kolektorów nie będzie miało zauważalnego wpływu na statykę budynku, nie zostaną przekroczone stany graniczne nośności ani użytkowania elementów stropodachu.

Nośność zamocowania i nacisk wywierany na poszycie dachu oszacowano w obliczeniach statycznych.

#### **2.1.2. Montaż kolektorów**

Bateria kolektorów o ogólnej powierzchni czynnej  $F_a = 27,3 \text{ m}^2$  będzie się składać z 15 kolektorów słonecznych płaskich ustawionych na dachu budynku, w 3 rzędach po 5 sztuk.

Na dachach płaskich (dachy o nachyleniu połąci do 10st. w dowolnym kierunku) ocieplonych płytami z wełny mineralnej o gęstości nie mniejszej niż 60kg/m<sup>3</sup> lub płytami ze styropianu o gęstości 20kg/m<sup>3</sup> o grubości do 20cm pod dwoma warstwami papy asfaltowej wierzchniego krycia wszystkie rodzaje kolektorów należy ustawiać na konstrukcjach uniwersalnych producenta kolektorów. Wytrzymałość mechaniczna konstrukcji podporowej musi być zgodna z wymaganiami dla I strefy obciążenia wiatrem.

Konstrukcje uniwersalne należy montować w zestawy zgodnie z instrukcjami fabrycznymi.

Konstrukcje uniwersalne należy ustawiać na obciążnikach betonowych w postaci płyt o wymiarach 100x30x8cm klejonych do podłoża klejem bitumicznym. Stopy konstrukcji przykręcać do obciążników śrubami rozporowymi M8 o długości 75mm wg wytycznych producenta.

Tak przytwierdzone do połąci dachowej będą wywierać nacisk na dach pod obciążnikami ok.5MPa, co nie przekracza wytrzymałości podłoża na ściskanie. Siła odrywania stopy przy obciążeniu kolektora wiatrem nie przekracza siły potrzebnej do odspojenia obciążnika betonowego od pokrycia.

Kolektory na stelażach zmontować i uzbroić w osprzęt hydrauliczny kolektorów zgodnie z instrukcją fabryczną dostawcy.

### **2.2. Montaż orurowania w obrębie kolektorów na dachu budynku**

Orurowanie zaprojektowano z rur stalowych czarnych bez szwu wg PN-80/H-74219 w gatunku R35 wg PN-89/H-84023

Schemat orurowania dla nośnika ciepła w obrębie kolektorów jest pokazany na rys. 03.

Rury łączyć przez spawanie gazowe w 3 klasie konstrukcji spawanych wg PN-87/M69008.

Roboty spawalnicze wykonać zgodnie z PN-92/M-34031.

Rury mocować w uchwytych metalowo gumowych przykręcanych śrubami do stelaży kolektorów.

Roboty montażowe rurociągów, badania i odbiory wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych- Tom II – Instalacje sanitarne i przemysłowe”.

### **2.3. Montaż rur zbiorczych nośnika ciepła**

Rury zbiorcze obiegu nośnika ciepła od kolektorów na dachu prowadzić po zewnętrznej ścianie budynku i mocować do ściany w uchwytych metalowo gumowych.

Przez ścianę budynku rury przeprowadzić w przepustach stalowych lub PCV i uszczelnić pianką poliuretanową.

Trasa prowadzenia rur zbiorczych nośnika ciepła od kolektorów na dachu do pomieszczenia kotłowni jest pokazana na rys. 05.

### **2.4 Montaż urządzeń i orurowania w kotłowni**

Rozmieszczenie urządzeń instalacji w pomieszczeniu kotłowni jest przedstawione na rys. 06.

Orurowanie w obrębie zasobników wody pitnej cwu. zaprojektowano rurami PP PN10 i PN20.

Średnice rur połączeń hydraulicznych pomiędzy urządzeniami instalacji są oznaczone na schemacie ideowym rys. 02

### **2.5 Płukanie orurowania i próby szczelności**

Rury obiegu nośnika ciepła, w całości lub odcinkami, oczyścić z ewentualnych zanieczyszczeń mechanicznych przez płukanie wodą pitną.

Próbę szczelności połączeń spawanych i połączeń gwintowych rur obiegu nośnika ciepła wykonać wodą pod ciśnieniem 0,6 MPa.

### **2.6 Malowanie rur stalowych**

Rury stalowe czarne obiegów glikolowych zabezpieczyć przed korozją przez malowanie farbą ochronną.

Powierzchnie rur doprowadzić do stopnia przygotowania St3 wg PN ISO-8501-1.

Malować 3 warstwami do końcowej grubości pokrycia ok. 0,1 mm.

### **2.7 Ocieplenie rur**

Izolacje termiczne rur stalowych w obrębie kolektorów słonecznych na dachu i wewnątrz budynku basenu w całości zaprojektowano o jednakowej grubości 30 mm.

### **2.8 Okucie rur blachą**

Orurowanie obiegu nośnika ciepła w obrębie baterii kolektorów słonecznych i rur zbiorczych układanych na zewnątrz budynku okuć blachą aluminiową o grubości 0,5mm.

### **2.9 Napełnienie instalacji nośnikiem ciepła**

Instalację napełnić nośnikiem ciepła – roztworem wodnym glikolu propylenowego.

Przed przystąpieniem do napełniania obiegu kolektorowego instalacji nośnikiem ciepła należy sprawdzić i wyregulować ciśnienie gazu w naczyniach przeponowych NP1 do wymaganego nadciśnienia 1,5 bar.

Instalację (obieg glikolowy) napełnić nośnikiem ciepła przy pomocy pompy ręcznej skrzydełkowej PS do wymaganego nadciśnienia glikolu w instalacji 2,5 bar.

Napełnienie i odpowietrzanie instalacji wykonać przed lub po zachodzie słońca, gdy nośnik ciepła w obiegu ma temperaturę pokojową.

### **3. Wytyczne elektryczne**

Instalacje elektryczne oraz AKPiA wg działu CZĘŚĆ ELEKTRYCZNA.

### **4. Odbiory techniczne końcowe**

Do odbioru końcowego instalacji Wykonawca ma obowiązek przedstawić następujące dokumenty:

- Dziennik budowy
- Atesty, certyfikaty i zaświadczenia do urządzeń zainstalowanych.
- Protokoły odbiorów technicznych częściowych.
- Protokoły wykonanych badań odbiorczych.
- Dokumenty wymagane dla urządzeń podlegających U.D.T.
- Gwarancje do zastosowanych urządzeń.
- Instrukcje obsługi.

### **5. Dobór urządzeń do instalacji**

#### **5.1. Kolektory słoneczne**

Do obliczenia wielkości baterii kolektorów przyjęto następujące założenia:

- Dobowe zapotrzebowanie cwu w okresie lata 2,25 m<sup>3</sup>/d, o temperaturze 45°C.
- Zys solarny dzienny z kolektora płaskiego do 3,5 kWh/m<sup>2</sup> (przy nasłonecznieniu G = 1000 W/m<sup>2</sup> w lecie )

Potrzebna powierzchnia czynna Fa baterii kolektorów:

$Fa = 2,25 \times 41,7 \text{ kWh/m}^2 / 3,5 \text{ kWh/m}^2 = 26,9 \text{ m}^2$  , co w przeliczeniu na liczbę kolektorów wynosi:

$Lk = 26,9 / 1,82 \text{ m}^2 = 14,78 \text{ szt}$

Przyjmuję, że bateria słoneczna będzie zbudowana z 15 kolektorów płaskich.

Bateria kolektorów o ogólnej powierzchni czynnej  $Fa = 27,3 \text{ m}^2$  będzie się składać z 15 kolektorów słonecznych płaskich ustawionych na dachu budynku, w 3 rzędach po 5 szt. Rozmieszczenie kolektorów i schemat orurowania hydraulicznego jest pokazane na rys.03.

Zestawy kolektorów będą ustawione na konstrukcjach uniwersalnych ze stali ocynkowanej i aluminium oferowanych przez producenta. Konstrukcje uniwersalne należy ustawiać na obciążnikach betonowych w postaci płyt o wymiarach 100x30x8cm klejonych do podłoża klejem bitumicznym.

Parametry techniczne kolektora słonecznego płaskiego:

Wymiary 2018 x 1037 x 89 mm.



Powierzchnia czynna	1,82 m <sup>2</sup>
Budowa	harfa pojedyncza
Absorber	aluminiowy z pokryciem selektywnym o absorpcji 95%
Sprawność optyczna $\eta_0$	0,827
Współczynnik strat	a1 3,247 W/m <sup>2</sup> K
	a2 0,020 W/m <sup>2</sup> K <sup>2</sup>

## **5.2. Podgrzewacz węzownicowy**

Założenia:

- całodzienny uzysk ciepła z baterii słonecznej
- $Q_d = 15 \times 1,82 \text{ m}^2 \times 3,5 \text{ kWh/m}^2 \text{ d} = 95,6 \text{ kWh/d}$
- max. temperatura cwu w podgrzewaczu 70 °C
- zużycie cwu w godzinach od 10<sup>00</sup> do 15<sup>00</sup> 40% zapotrzebowania dziennego.

$$V_p = 0,6 \times 95,6 / 68 \text{ kWh/m}^3 = 0,84 \text{ m}^3$$

Dobieram 1 zasobnik do wody użytkowej o pojemności 1000 dm<sup>3</sup> z węzownicą o powierzchni wymiany ciepła 4,5 m<sup>2</sup>.

## **5.3 Zespół pompowo sterowniczy**

Do obiegu glikolowego baterii 15 kolektorów słonecznych dobrano zespół pompowo-sterowniczy w skład którego wchodzi następujące podzespoły:

- Pompa obiegowa nośnika ciepła
- Sterownik elektroniczny z czujnikami temperatury
- Zawór bezpieczeństwa dla obiegu nośnika ciepła-glikolu wielkość 3/4" ; 6 bar.

Instalacja solarna będzie wyposażona w pompę obiegową do glikolu o wydajności 1350 dm<sup>3</sup>/godzinę i zdolności pokonywania oporu hydraulicznego instalacji do 600 mbar i sterownik elektroniczny pompy obiegowej.

## **5.4. Naczynia przeponowe**

Do obiegu nośnika ciepła z baterii 15 kolektorów słonecznych płaskich dobrano naczynie przeponowe do kompensacji rozszerzalności termicznej cieczy o pojemności 50 dm<sup>3</sup> (do glikolu)

Do kompensacji rozszerzalności termicznej wody w podgrzewaczu węzownicowym o pojemności 1000dm<sup>3</sup> dobrano naczynie przeponowe o pojemności 50 dm<sup>3</sup> (do wody użytkowej).

## **5.5 Zawór bezpieczeństwa ZB2**

Do podgrzewacza węzownicowego Z1 dobrano zawór bezpieczeństwa do cwu wielkość 3/4" ; 6 bar.

Średnica króćca dolotowego 14 mm.

## **5.6 Pompa obiegowa PP**

Do przegrzewania wody w podgrzewaczu słonecznym Z1 dobrano pompę obiegową do ciepłej wody użytkowej.

Dane techniczne:

Przepływ max.: 4,0 m<sup>3</sup>/h

Max. wysokość podnoszenia: 3,5 m

## 6. Zestawienie urządzeń i materiałów do instalacji

L.p.	Oznaczenie	Wyszczególnienie	Ilość
1	KS	Kolektor słoneczny płaski, Dane techniczne: Powierzchnia czynna $F_a=1,82 \text{ m}^2$ ; Sprawność optyczna $\eta_0=0,827$ ; Współczynniki strat $a_1=3,247$ ; $a_2=0,020$	15 szt.
2	-	Konstrukcja uniwersalna na dach płaski - system mocowań 1 - system mocowań 2	9 szt. 3 szt.
3	-	Obciążniki stelaży kolektorów i rury Płyta 100 x 30 x 8 cm Beton ciężki 2500 kg/m <sup>3</sup>	30 szt.
4	- - OC SP	Osprzęt kolektorów Śrubunek KS 3/4 Korek KS 3/4 Obudowa czujnika z odpow. KS 3/4 Separator KS 3/4 Przyłącze elastyczne KS 3/4 0,7 m	24 szt. 6 szt. 1 szt. 2 szt. 3 kpl.
5	Z1	Podgrzewacz węzownicowy o pojemności 1000 dm <sup>3</sup>	1 szt.
6	ZPS	Zespół pompowo sterowniczy	1 szt.
7	NP1 NP2	Naczynie przeponowe 50 dm <sup>3</sup> .do glikolu 50 dm <sup>3</sup> do wody użytkowej	1 szt. 1 szt.
8	ZM	Zawór mieszający termostatyczny DN25	1 szt.
9	ZB2	Zawór bezpieczeństwa membranowy do wody użytkowej wielkość 3/4", 6 bar	1 szt.
10	ZZ	Zawór zwrotny gwintowany DN25	3 szt.
11	ZK1 ZK2 ZK3 K OA	Zawór kulowy gwint.PN6;100C DN32 DN25 DN20 kulowy gwintowany PN6;150°C Zawór spustowy DN25 Odpowietrznik automatyczny 1/2"	3 szt. 10 szt. 3szt. 3 szt. 1 szt.
12	M	Manometr z kurkiem manometr. D100 1,0MPa	1 szt
13	D32 D25 D20	Rura stalowa czarna bez szwu wg PN-80/H-74219 gat. R35 38,0 x 2,9 mm 33,0 x 2,9 mm 25,0 x 2,6 mm	60 mb 12 mb 12 mb
14	-	Rura PP do wody gorącej PN-20 wg PN-C/98207	

		DN32x5,4 Rura PP do wody zimnej PN10 DN32x2,9	10 mb 10 mb
15	-	Izolacje termiczne rur czarnych D 40 x 30 mm D 35 x 30 mm D 25 x 30 mm	60 mb 12 mb 12 mb
16	PP  PS	Pompa obiegowa przepływ max.: 4,0 m <sup>3</sup> /h max. wysokość podnoszenia: 3,5 m pobór mocy P <sub>1max</sub> =105W, 1~230V, natężenie prądu I <sub>max</sub> =0,5A Pompa ręczna skrzydełkowa	1 szt  1 szt
17	-	Okablowanie siły i sterowania	Kpl.
18	-	Wodny roztwór nietoksycznego glikolu propylenowego	60 kg
19	-	Blacha aluminiowa. g 0,5 mm Ark. 2 x 1 m 20 m <sup>2</sup>	27 kg
20	-	Papa asfaltowa wierzchniego krycia, zgodna z normą PN-EN 13707 + A2:2012, papa na osnowie z włókniny poliestrowej wzmacnianej i stabilizowanej siatką szklaną, z obustronną powłoką z masy asfaltowej: z asfaltu modyfikowanego SBS z wypełniaczem mineralnym	50 m <sup>2</sup>
21	-	Farba ftalowo-silikonowa przeciwrdezwna renowacyjna czerwona tlenkowa, zgodna z PN-C-81901, przeznaczona jest do antykorozyjnego zabezpieczania zewnętrznych powierzchni rurociągów ciepłych o temperaturze czynnika grzeijnego do 200°C (okresowo do 300°C) oraz innych stalowych elementów instalacyjnych, a także konstrukcji stalowych i elementów żeliwnych nie narażonych na działanie podwyższonej temperatury	20 kg
22	-	Rozpuszczalnik do farby ftalowej	10 kg