

## **ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA**

### **I OPIS TECHNICZNY**

### **II RYSUNKI**

- S1 Rzut piwnic. Instalacja c.o.
- S2 Rzut parteru. Instalacja c.o.
- S3 Rzut I piętra. Instalacja c.o.
- S4 Rzut poddasza. Instalacja c.o.
- S5 Rozwinięcie instalacji c.o.
- S6 Schemat technologii kotłowni na paliwo stałe.

## SPIS TREŚCI

1.0. WSTĘP .....	3
1.1. Podstawa opracowania .....	3
1.2. Przedmiot opracowania.....	3
2.0. PROJEKT.....	4
2.1. Stan istniejący .....	4
2.2. Opis ogólny przyjętych rozwiązań .....	4
2.3. Instalacje grzewcze.....	4
2.3.1. System ogrzewania pomieszczeń. ....	4
2.3.2. Zapotrzebowanie ciepła.....	4
2.3.3. Źródło zasilania. ....	5
2.3.4. Instalacja c.o. grzejnikowego.....	5
2.3.5. Obliczenia.....	7
2.3.6. Przejścia przez przegrody pomieszczenia kotłowni.....	8
2.3.7. Wytyczne budowlane:.....	8
2.4. Kotłownia. ....	8
2.4.1. Przeznaczenie kotłowni. ....	8
2.4.2. Bilans ciepła. ....	8
2.4.4. Kocioł.....	8
2.4.5. Komin. ....	9
2.4.6. Zabezpieczenie zładu.....	9
2.4.7. Rurociągi. ....	9
2.4.8. Wentylacja kotłowni .....	10
2.4.9. Odpowietrzenia, odwodnienia.....	10
2.4.10. Automatyka oraz regulacja. ....	10
2.4.11. Urządzenia, armatura. ....	10
2.4.12. Uzupełnianie zładu. ....	10
2.4.13. Próba ciśnieniowa. ....	10
2.4.14. Przejścia przez przegrody pomieszczenia kotłowni.....	10
2.4.15. Próby, odbiory. ....	10
2.4.16. Obliczenia.....	10
2.4.17. Specyfikacja urządzeń, armatury.....	12
2.5. Uwagi końcowe .....	12

## **1.0. WSTĘP**

### **1.1. Podstawa opracowania**

Podstawę opracowania stanowią:

1.1.1. Projekt Architektoniczny Budynku

1.1.2. Wizja lokalna.

1.1.2. Obowiązujące normy i przepisy techniczne, m.in.:

1.1.2.1 Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.

Dz.U. z 2002 Nr 75, poz. 690, wraz z późn. zmianami.

1.1.3. Literatura techniczna, katalogi.

1.1.4. Uzgodnienia międzybranżowe.

### **1.2. Przedmiot opracowania**

Przedmiotem opracowania jest projekt przebudowy instalacji c.o. dla budynku Szkoły Podstawowej w Prokowie.

### **1.3. Zakres opracowania**

Opracowanie obejmuje instalacje c.o. wraz z przebudową kotłowni na pellet,

W części rysunkowej opracowania pokazano trasy prowadzenia instalacji, lokalizacje urządzeń i elementów instalacji. Wszelkie zmiany związane z powyższym należy każdorazowo uzgadniać z Inwestorem i jednostką projektową.

Poniższy opis techniczny musi być rozpatrywany łącznie z częścią rysunkową. Wszystkie systemy lub urządzenia wyszczególnione tylko w opisie technicznym, a nie przedstawione w części rysunkowej lub odwrotnie, należy traktować pełnoprawnie z tymi, które opisano w obu częściach, opisowej i rysunkowej opracowania.

## **2.0. PROJEKT**

### **2.1. Stan istniejący**

Przedmiotowy budynek szkoły posiada istniejącą instalację centralnego ogrzewania grzejnikową zasilaną z kotłowni na paliwo stałe typu pellet. Z uwagi na niewydolność istniejącej instalacji spowodowanej złym stanem technicznym kotłowni i jej armatury, jak i nieprawidłową dystrybucję ciepła przez samą instalację w pomieszczeniach najbardziej oddalonych od źródła ciepła w okresach zimowych stwierdza się ich niedogrzanie. Istniejąca instalacja w przeważającej części nie posiada izolacji termicznej.

### **2.2. Opis ogólny przyjętych rozwiązań**

W celu zaradzenia nieprawidłowej pracy instalacji zaprojektowano nową technologią kotłowni z wydzieleniem osobnych obiegów grzewczych dla budynku szkoły i przylegającego budynku pawilonu w zakres której wchodzi wymiana całej armatury kotłowni łącznie z rurarzem, oraz remont istniejącego kotła na pellet. Zaprojektowano wymianę całej instalacji grzewczej rurowej w budynku na nową umożliwiającą osobną dystrybucję ciepła dla budynku szkoły i pawilonu. W części pomieszczeń zaprojektowano dodatkowe grzejniki jak i wymianę istniejących na nowe (zgodnie z częścią rysunkową) by zapewnić przez nie pokrycie zapotrzebowania pomieszczeń na energię cieplną. Ze względu na ograniczoną możliwość inwentaryzacji stanu istniejącego szczegółowy zakres robót po wstępnych pracach demontażowych sprecyzować na roboczo.

### **2.3. Instalacje grzewcze**

#### **2.3.1. System ogrzewania pomieszczeń.**

Pomieszczenia w projektowanej części obiektu ogrzewane będą w systemie c.o. wodnym, pompowym, grzejnikowym.

#### **2.3.2. Zapotrzebowanie ciepła.**

I strefa lokalizacji obiektu – wg PN-82/B-02403.

Temperatura zewnętrzna  $-16^{\circ}\text{C}$ .

Temperatury wewnętrzne pomieszczeń wg PN-82/B-02402.

Zapotrzebowanie ciepła dla projektowanej części wynosi:

- ogrzewanie c.o. grzejnikowe

$$Q_{\text{grzej.}} = 67000 \text{ W}$$

### **2.3.3. Źródło zasilania.**

Budynek szkoły zasilany będzie w energię cieplną z istniejącego kotła węglowego o mocy  $Q=75\text{kW}$  umieszczonego w istniejącej kotłowni zlokalizowanej na poziomie piwnic istniejącego budynku szkoły.

### **2.3.4. Instalacja c.o. grzejnikowego**

#### **2.3.4.1. Rurociągi.**

Przewody wykonano z rur:

- stalowych ze szwem, przewodowych wg PN-79/H-74244, spawanych elektrycznie,
- miedzianych bez szwu wg PN-EN 1057, łączonych przez lutowanie miękkie.

#### **2.3.4.2. Prowadzenie rurociągów.**

Przewody miedziane w budynku szkoły prowadzone będą w bruzdach ściennych, w miejscach wystąpienia elementów konstrukcyjnych prowadzone po wierzchu ścian, obudowane płytą g-k, przewody w budynku pawilonu prowadzone głównie po wierzchu ścian obudowane płytą g-k. Przewody w piwnicy prowadzone po wierzchu ścian. Po przeprowadzonych robotach odtworzyć przegrody do stanu pierwotnego.

Przejścia przez przegrody należy wykonać w stalowych tulejach przejściowych, z przestrzenią międzyrurową wypełnioną masą ogniotrwałą o klasie równej klasie przegród.

#### **2.3.4.3. Elementy grzejne.**

Elementami grzejnymi są grzejniki stalowe, płytowe, wyposażone we wbudowane zawory termostatyczne f-my Purmo lub analog., oraz grzejniki łazienkowe drabinkowe f-my Purmo lub analog., jak i grzejniki płytowa zasilane boczenie f-my Purmo lub analog. które należy doposażyć w zawory odcinające, oraz termostatyczne. Grzejniki płytowe w łazienkach winny być fabrycznie zabezpieczone dodatkową warstwą ocynku. Wszystkie zawory termostatyczne w grzejnikach nowych i istniejących wyposażać w głowice wzmocnione zabezpieczone przed wandalizmem i z blokadą nastaw f-my Danfoss, Honeywell lub analog. Wszystkie zawory termostatyczne winny posiadać możliwość regulacji nastawy wstępnej.

Specyfikacja elementów grzejnych – patrz rysunki. Zweryfikować stan istniejących grzejników w trakcie robót demontażowych, w przypadku stwierdzenia złego stanu, poddać płukaniu, w niezbędnym przypadku za zgodą inwestora wymienić.

#### **2.3.4.4. Odpowietrzenia.**

Krańcowe grzejniki należy wyposażać w automatyczne zawory odpowietrzające (Flamco Flexwent lub analog.). W najwyższych punktach instalacji (również w załamaniach

pionowych trasy przewodów) zastosować automatyczne zawory odpowietrzające. Zapewnić dostęp do zaworów przez drzwiczki rewizyjne.

#### **2.3.4.5. Regulacja temperatury, hydrauliczna.**

Regulacja temperatury globalna realizowana będzie w zależności od temperatury zewnętrznej przez czujnik temperatury kotłowni zlokalizowany na północnej ścianie zewnętrznej.

Dokładna regulacja, lokalna odbywać się będzie na grzejnikowych zaworach termostatycznych.

W pomieszczeniu kotłowni zaprojektowano zawory regulacyjne typu Hydrocontrol f-my Ovetrop lub analog. wartości nastaw zgodnie z cz. rysunkową.

#### **2.3.4.6. Napełnianie zładu.**

Zład należy napełniać wodą uzdatnioną, o parametrach zgodnych z PN-93/C-04607. Należy zweryfikować stan obecnego układu uzdatniania wody instalacyjnej na roboczo, doprowadzić do stanu używalności, w przypadku jego złego stanu technicznego wymienić na nowy.

#### **2.3.4.7. Zabezpieczenie przed wzrostem ciśnienia.**

Instalację c.o. zabezpieczono przed wzrostem ciśnienia za pomocą naczynia wzbiorczego systemu zamkniętego, oraz zaworu bezpieczeństwa usytuowanego w kotłowni budynku, dodatkowo należy zastosować urządzenie do odprowadzania nadmiaru ciepła np. Syr 5067 lub analog. Sprowadzić odpływ z zaworu bezpieczeństwa i zaworu syr do kanalizacji.

#### **2.3.4.8. Zabezpieczenie antykorozyjne.**

Rurociągi stalowe zabezpieczyć antykorozyjnie zestawem malarskim jak dla warunków przemysłowych: N-PZ-AO/AT wg KOR-3A.

#### **2.3.4.9. Izolacja termiczna.**

Całość instalacji C.O. musi być izolowana termicznie. Wszystkie rurociągi należy zaizolować termicznie izolacją odporną na temperaturę 100°C i współczynnika przewodności cieplnej  $\lambda = 0,035 \text{ W/mK}$ . Grubość izolacji wg poniższej tabelki:

Lp.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał $0,035 \text{ W/(m} \cdot \text{K)}^{(1)}$ )
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 wewnętrznej rury
4	Przewody i armatura wg poz. 1-3 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	<sup>1</sup> /2 wymagań z poz. 1-3
5	Przewody ogrzewań centralnych wg poz. 1 -3, ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników	<sup>1</sup> /2 wymagań z poz. 1-3
6	Przewody wg poz. 5 ułożone w podłodze	6 mm
7	Przewody ogrzewania powietrznego (ułożone wewnątrz izolacji cieplnej budynku)	40 mm
8	Przewody ogrzewania powietrznego (ułożone na zewnątrz izolacji cieplnej budynku)	80 mm

Uwaga:

- <sup>1)</sup> przy zastosowaniu materiału izolacyjnego o innym współczynniku przenikania ciepła niż podano w tabeli należy odpowiednio skorygować grubość warstwy izolacyjnej,

#### 2.3.4.10. Mocowanie.

Mocowanie rur stalowych, miedzianych - przy pomocy uchwytów z wkładką izolacyjną w systemie HILTI lub analog. Zapewnić samokompensację wydłużeń przez prowadzenie przewodów i mocowania ślizgowe.

Rozstaw mocowań – zgodnie z „W.T.W. i O.R.B.- M. Tom II. Instalacje sanitarne i przemysłowe”.

#### 2.3.4.11. Próba ciśnieniowa.

Próbę ciśnieniową, dla instalacji c.o. 80/60°C, przeprowadzić należy na ciśnienie  $p_{pr} = 4,0$  bar.

#### 2.3.4.12. Próby, odbiory.

Całość robót prowadzić zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych. Tom II. Instalacje sanitarne i przemysłowe” - 1988r.

### 2.3.5. Obliczenia.

#### 2.3.5.1. Obliczenia zapotrzebowania ciepła na potrzeby c.o.

Współczynniki „U” przegród przyjęto zgodnie z projektem architektonicznym.

Obliczenie zapotrzebowania ciepła dla budynku wykonano zgodnie z PN-EN 12831. w oparciu o program komputerowy „OZC”.

#### **2.3.5.2. Obliczenia hydrauliczne.**

- Obliczenia hydrauliczne dla instalacji c.o. (w tym dobór zaworów termostatycznych, Zaworów regulujących, średnic przewodów) przeprowadzono jak dla systemu C.O. PURMO wg programu komputerowego

#### **2.3.6. Przejścia przez przegrody pomieszczenia kotłowni.**

Przejścia przez przegrody pomieszczenia kotłowni należy wykonać w stalowych tulejach przejściowych, z przestrzenią międzyrurową wypełnioną masą ogniotrwałą o klasie równej klasie przegród.

#### **2.3.7. Wytyczne budowlane:**

- branża konstrukcyjna - wykonać nawiew i wywiew do pomieszczenia kotłowni, dostosować ścianę kotłowni do montażu kotłów wiszących, wykonać konstrukcje wsporcze pod projektowane urządzenia,
- branża elektryczna - zasilić projektowane urządzenia wentylacji mech., dostosować instalację el. do układu nowej kotłowni gazowej,

### **2.4. Kotłownia.**

#### **2.4.1. Przeznaczenie kotłowni.**

Przebudowana kotłownia na paliwo stałe typu pellet służyć będzie potrzebom budynku do wytwarzania ciepła do celów c.o.

#### **2.4.2. Bilans ciepła.**

Bilans cieplny, ciężący do kotłowni wynosi:

- instalacja c.o.	67,0 kW
Razem	Q = 67,0 kW

#### **2.4.4. Kocioł.**

Istniejący kocioł na pellet f-my Kostrzewa o mocy  $Q=75\text{kW}$ , posiada wystarczającą moc do pokrycia zapotrzebowania na energię cieplną budynku szkoły. W ramach niniejszych prac należy wyczyścić kocioł, po czym ocenić jego stan techniczny, wymienić zużyte części eksploatacyjne typu retorta, ślimak itp, ocenić stan techniczny regulatora mikroprocesorowego z elementami sterowniczymi automatyki, wymienić zużyte elementy u



producenta kotła, alternatywnie zastosować inny układu sterowania dostosowany do kotła tego typu.

#### **2.4.5. Komin.**

Sprawdzić drożność istniejącego komina, wyczyścić, w przypadku stwierdzenia na roboczo nieszczelności układu kominowego zgłosić inwestorowi.

#### **2.4.6. Zabezpieczenie zładu.**

Istniejące otwarte naczynie zbiorcze zdemontować, zastosować naczynie zamknięte, zawór bezp. i urządzenie do odprowadzania nadmiaru ciepła.

Zabezpieczenie instalacji przed nadmiernym wzrostem ciśnienia składa się z elementów wymaganych wg PN-B-02414 z 1999 r.

Naczynie zbiorcze typu REFLEX N80,  $\phi D = 480$  mm,  $H = 565$  mm,  $h = 166$  mm,  $A = R1''$ , zawór bezpieczeństwa Syr 1915 3/4', zabezpieczenie termiczne kotła Syr, typ 5067 lub analog.

#### **2.4.7. Rurociągi.**

##### **2.4.7.1. Materiały.**

Przewody zaprojektowano z rur stalowych, przewodowych, czarnych wg PN-80/H-74219 spawanych elektrycznie.

##### **2.4.7.2. Zabezpieczenie antykorozyjne.**

Przewody stalowe oczyścić do "2" stopnia czystości, następnie pomalować:

- 1 x farbą silikonową, podkładową o symbolu wg SWA 7820-654-840 oraz
- 2 x emalią silikonową - aluminiową termoodporną o symbolu wg SWA 7860-654-850

Łączna grubość powłoki min. 150  $\mu$ m.

##### **2.4.7.3. Izolacja termiczna.**

Po wykonaniu próby szczelności, rurociągi zaizolować termicznie przy pomocy otulin z pianki polietylenowej LDPE typu Thermaflex FRZ. lub analogicznej.

Grubość izolacji – patrz pkt. 2.3.4.9.

##### **2.4.7.4. Mocowanie przewodów.**

Rurociągi zamocować przy pomocy podpór systemowych – wspornikowych oraz wieszakowych

Uchwyty - z wkładką amortyzacyjną.

Rozstaw mocowań - zgodnie z "W.T.W. i O.R.B.-M. Tom II. Instalacje sanitarne i przemysłowe".

#### **2.4.8. Wentylacja kotłowni**

Wentylacja kotłowni istniejąca - sprawdzić drożność istniejących kanałów wentylacyjnych

#### **2.4.9. Odpowietrzenia, odwodnienia.**

- W najwyższych punktach instalacji zamontować automatyczne odpowietrzniki
- W najniższych punktach instalacji zamontować zawory spustowe.

#### **2.4.10. Automatyka oraz regulacja.**

Automatyka winna obsługiwać:

- Palnik retorowy, oraz podajnik ślimakowy,
- Kocioł grzewczy regulowany od temperatury zewnętrznej,
- Obwody grzewcze c.o. regulowane członami nastawczymi w funkcji temperatury zew.,

#### **2.4.11. Urządzenia, armatura.**

Dobór urządzeń i armatury kotłowni podano w rozdziale 2.3.17 - "Specyfikacja urządzeń, armatury i materiałów".

#### **2.4.12. Uzupełnianie zładu.**

Uzdatnienie wody na filtrze magnetycznym.

Jakość wody w zładzie winna spełniać wymagania PN-93/C-04607.

#### **2.4.13. Próba ciśnieniowa.**

Próbie ciśnieniową przeprowadzić należy na ciśnienie  $p_r = 4,0$  bar z odcięciem elementów instalacji kotłowej t.j.: kotły, naczynie wzbiornicze, zawór bezpieczeństwa.

#### **2.4.14. Przejścia przez przegrody pomieszczenia kotłowni.**

Przejścia przez przegrody pomieszczenia kotłowni należy wykonać w stalowych tulejach przejściowych, z przestrzenią międzyrurową wypełnioną masą ogniotrwałą o klasie równej klasie przegród.

#### **2.4.15. Próby, odbiory.**

Całość robót przeprowadzić zgodnie z "Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano- montażowych. Tom II. Instalacje sanitarne i przemysłowe" z 1988 r.

#### **2.4.16. Obliczenia.**

#### 2.4.16.2. Zabezpieczenie układu c.o.

Przyjmuje się zabezpieczenie zgodnie z PN-B-02414:1999 r. przy pomocy naczynia wzbiorczego przeponowego oraz zaworu bezpieczeństwa.

##### Dobór naczynia wzbiorczego.

Pojemność zładu wodnego:

- instalacja c.o. projektowana	460 l
- przewody w kotłowni	15 l
- pojemność wodna kotłów	220 l
Łącznie	$V = 700 \text{ l} \cong 0,7 \text{ m}^3$

Ciśnienie statyczne (wstępne) -  $p = 8 \text{ mH}_2\text{O} = 0,08 \text{ MPa}$

Max ciśnienie pracy -  $p_{\max} = 0,3 \text{ MPa}$

Parametry pracy -  $75/55 \text{ }^\circ\text{C}$

##### Pojemność użytkowa naczynia.

$$V_u = 1,1 \times V \times \zeta_1 \times \Delta v \text{ (dm}^3\text{)}$$

$$V_u = 1,1 \times 0,7 \text{ m}^3 \times 999,7 \text{ kg/m}^3 \times 0,0356 = 28 \text{ dm}^3$$

$$\zeta_1 - \text{dla } t_1 = 10^\circ\text{C} \rightarrow \zeta_1 = 999,7 \text{ kg/m}^3$$

##### Pojemność całkowita naczynia.

$$V_n = V_u \frac{p_{\max} + 1}{p_{\max} - p} [\text{dm}^3]$$

$$p = 8 \text{ mH}_2\text{O} = 0,08 \text{ MPa}$$

$$p_{\max} = 0,2 \text{ MPa} = 2 \text{ bar}$$

$$V_n = 28(2+1)/(2-0,8) = 70 \text{ dm}^3$$

Przyjęto naczynie wzbiorcze przeponowe typu REFLEX NG 80,  $\phi D = 480 \text{ mm}$ ,

$H = 565 \text{ mm}$ ,  $h = 166 \text{ mm}$ ,  $A = R1''$ .

##### Rura wzbiorcza.

Wewnętrzna średnica rury wzbiorczej wynosi:

$$d = 0,7 \sqrt{V_u}, \text{ min - } 20 \text{ mm}$$

$$d = 0,7 \times 28^{0,5} = 3,7 \text{ mm}$$

Przyjęto rurę o średnicy – DN 25 mm.

##### Zawór bezpieczeństwa

Dobór zaworu bezpieczeństwa dla kotła.

Dla każdego z kotłów dobrano zawór „SYR” typ 1915 wielkość 3/4” z nastawą na 2,0 bar.

#### 2.4.17. Specyfikacja urządzeń, armatury.

Poz.	Wyszczególnienie	Ilość	Producent
1	Istniejący kocioł – jak w p-cie 2.4.4 ( w tym pulpitowy sterownik kotłowy + wyposażenie)	1kpl.	Kostrzewa lub analog.
2	Pompa obiegu c.o. typ Alpha 2 25-60	1kpl	GRUNDFOS lub analog.
3	Pompa obiegu c.o. typ Alpha 2 25-60	1szt.	GRUNDFOS lub analog.
4	Rozdzielacz z rur DN65	1kpl.	wykonanie warsztatowe
5	Zawór bezpieczeństwa typu 1915, 3/4”	1szt.	SYR
6	Filtr magnetyczny z przyłączami gwintowanymi typu IFM	2szt.	INFRACORR lub analog.
7	Zawór napełniania instalacji typu 2128, DN 20 (3/4”)	1 szt.	SYR - HUSTY
8	REFLEX NG 80, $\phi$ D = 480 mm, H = 565 mm, h = 166 mm, A = R1”	1szt	REFLEX lub analog.
9	Zabezpieczenie termiczne kotła typ 5067	1 szt.	SYR - HUSTY
10	Istniejąca stacja uzdatniania wody	1 szt.	Cosmo Water
11	Filtrodmulnik DN40	1 szt.	Termen
12	Czujnik temperatury zewnętrznej	1szt	Handl.

Pozostała armatura i wyposażenie – patrz schemat technologiczny.

#### 2.5. Uwagi końcowe

- Roboty prowadzić zgodnie z zasadami sztuki budowlanej, DTR-kami wszystkich urządzeń i materiałów, zgodnie z informacjami zawartymi w Aprobatach Technicznych.
- Przed rozpoczęciem robót dokładnie zapoznać się z projektem.
- Przed montażem poszczególnych elementów sprawdzić ich jakość .
- Roboty prowadzić zgodnie z wytycznymi zawartymi w „Warunkach wykonywania i odbioru robót budowlanych”.
- Podczas wykonywania robót przestrzegać przepisów BHP.
- Prowadzenie robót powierzyć osobie z uprawnieniami budowlanymi.

- Prace rozruchowe wykonać wg PN-79/B-10440 „Wentylacja mechaniczna. Urządzenia wentylacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze” oraz „Warunków technicznych wykonania i odbioru robót budowlano montażowych” – część II.
- Wszystkie prace instalacyjne wykonane winny być zgodnie z: Dz. U. Nr 75, poz. 690 oraz instrukcjami montażowymi urządzeń.
- Wykonawca zobowiązany jest wykonać regulację hydrauliczną instalacji.
- Wykonawca zobowiązany jest do zaznajomienia inwestora, bądź personel przez niego wyznaczony z zasadami eksploatacji wykonanych instalacji.
- Przy montażu i rozruchu urządzeń należy przestrzegać ściśle wytycznych producentów zawartych w instrukcjach montażowych i DTR urządzeń.

#### Użytkowanie instalacji

- bieżącą obsługę urządzeń powinni prowadzić przeszkoleni i kompetentni pracownicy wskazani przez użytkownika instalacji.
- w trakcie eksploatacji urządzeń należy bezwzględnie przestrzegać wskazań producenta urządzeń.

Projektant: