



OPIS TECHNICZNY

KOTŁOWNIA NA PALIWO STAŁE

1. Temat opracowania

Tematem niniejszego opracowania jest dokumentacja inwestycji TERMOMODERNIZACJA BUDYNKÓW SZKOŁY PODSTAWOWEJ Z ODDZIAŁAMI INTEGRACYJNYMI IM. JANA PAWŁA II W GOŚCIESZYNIE na działce nr 136 obręb Gościeszyn, gmina Rogowo. W ramach projektowanej inwestycji przeprowadzona zostanie termomodernizacja budynków wraz z remontu instalacji centralnego ogrzewania i z projektem kotłowni na paliwo stałe – pellet.

2. Podstawa opracowania

Podstawą niniejszego opracowania stanowią:

- Inwentaryzacja budowlana;
- opinia kominiarska;
- zlecenie i ustalenia z Inwestorem;
- przepisy i normy.

3. Dane ogólne

Budynki objęte opracowaniem są budynkami szkolnymi a budynek w którym znajduje się modernizowana kotłownia jest budynkiem mieszkalnym.

Istniejąca kotłownia, w piwnicy budynku mieszkalnego, posiada kocioł na paliwo stałe węgiel mocy 100kW.

W związku z planowaną termomodernizacją istniejący kocioł nie spełnia wymogu 5 klasy. Projektuje się wymianę pieca na kocioł zasilany pelletem 5 klasy Kostrzewa Maxi Bio Spin NE 100 kW lub równoważny, wymianę instalacji centralnego ogrzewania wraz z grzejnikami w budynku nowej szkoły i starej szkoły. Kocioł zasilany będzie pelletem magazynowanym wydzielonej części kotłowni w piwnicy. Kotłownia będzie sterowana pogodowo poprzez sterowniki kotła zapewniając centralną regulację spalania paliwa.

4. Paliwo oraz magazyn opału

Paliwem dla kotłowni będą pellety. Zaprojektowany kocioł umożliwia spalanie pelletu klasy: A1. Magazyn opału będzie znajdował się w pomieszczeniu 0.3. W pomieszczeniu będzie magazynowany pellet w workach układanych w stosy. Pomieszczenie jest wydzielone pożarowo od reszty budynku, drzwi wejściowe EI60 (wyposażone w samodomykacz), ściany z cegły ceramicznej EI120, strop betonowy EI30, przegroda pomiędzy kotłownią, a magazynem EI60 (ściana murowana z bloczków gazobetonowych o gr. 24 cm REI240). Worki w magazynie należy układać tak aby umożliwić przewiewanie pomieszczenia.



Instalacje elektryczne w magazynie pelletu muszą być w wykonaniu przeciwwybuchowym. W pomieszczeniu należy zamontować nawietrzak ścienny o średnicy 150 mm z ruchomą żaluzją i osłoną przeciwdeszczową aby umożliwić właściwe funkcjonowanie wentylacji grawitacyjnej wywiewnej. Przy kotłowni będzie znajdował się zbiornik na pellet o pojemności 1386L uzupełniany ręcznie.

5. Odprowadzenie spalin z kotła i wentylacja kotłowni

Spaliny z kotła odprowadzić do istniejącego komina. W dolnej części komina należy wykonać wyczystkę o wymiarach 20 x 30 cm. Komin z kotłem połączyć czopuchem ze stali żaroodpornej o średnicy dostosowanej do wyjścia z kotła. Na czopuchu wykonać rewizję. Czopuch prowadzić ze spadkiem około 5% w kierunku kotła. W kotłowni jest istniejąca wentylacja grawitacyjna. W celu zapewnienia poprawnego napływu powietrza do kotłowni należy wykonać w ścianie kanał nawiewny o przekroju min. 400 cm².

6. Urządzenia technologiczne kotłowni

Kocioł

Zaprojektowano kocioł zasilany pelletem 5 klasy Kostrzewa Maxi Bio Spin NE 100 kW lub równoważny. Kocioł wyposażony w zbiornik pelletu o pojemności 1386l oraz system pneumatyczny podawania paliwa.

System pneumatyczny składa się z dwóch elastycznych przewodów oraz zintegrowanego z kotłem zasobnika pelletu. Paliwo zasysane z komory magazynu za pomocą turbiny ssącej, wędruje przewodem do zasobnika. Drugim przewodem wraca do magazynu powietrze. Taki system nie powoduje zapylenia kotłowni.

Kocioł należy ustawić na postumencie o wysokości 10 cm powyżej poziomu posadzki kotłowni.

Parametry techniczne kotła:

- maksymalne ciśnienie robocze: 3 bar,
- nominalna moc cieplna: 100 kW,
- zakres mocy cieplnej: 30 – 100 kW,
- sprawność dla mocy nominalnej: 93,4%,
- klasa kotła: 5,
- minimalna temp. wody na powrocie: 45°C (zalecane min. 55°C),
- rodzaj paliwa: pellet: A1.



Zabezpieczenie kotłów i instalacji

Zabezpieczenie kotła należy wykonać poprzez montaż naczynia wzbiorniczego o poj. 100l. Projektuje się rurę bezpieczeństwa DN40, rurę wzbiornczą DN25, rurę przelewową DN50, należy również montować rurę sygnalizacyjną DN15. Rurę sygnalizacyjną i przelewową wyprowadzić nad projektowany zlew ze stali nierdzewnej. Rurę sygnalizacyjną nad zlewem zakończyć zaworem kulowym DN15 i hydrometrem 0-10 m. Rurociągi obiegów wykonać z rur stalowych bez szwu łączonych przez spawanie. Naczynie wzbiornicze wyposażać w odpowietrzenie. Pod odpowietrzeniem pozostawić miejsce na zbiorniczek o obj. 2l wychwytyjący skropliny. Na kotle zainstalować zawór bezpieczeństwa pełnoskokowy o ciśnieniu otwarcia 3 bar. Kocioł zabezpieczyć przed zbyt niską temperaturą powrotu (zalecane 55°C) przez montaż zaworu mieszającego trójdrogowego DN50. Sterowanie zaworem mieszającym poprzez sterownik kotła.

Rozdział ciepła i sterowanie

Kocioł łączyć z instalacją poprzez sprzęgło hydrauliczne DN50 w izolacji za sprzęgłem należy wykonać rozdzielacze DN100 izolowane oraz układy pompowe z mieszaczami trójdrogowymi. Sterowanie mieszaczami obiegów oraz zabezpieczeniem temperatury powrotu kotła poprzez sterowanie kotła.

Rurociągi i izolacje

Rurociągi obiegów wodnych wykonać z rur stalowych bez szwu łączonych przez spawanie. Połączenia gwintowane stosuje się w miejscach montażu armatury i urządzeń. Do uszczelnień połączeń stosować typowe materiały dopuszczone do pracy przy temperaturze do 100°C i ciśnieniu do 6 bar. Od średnic DN50 stosować zawory kulowe kołnierzowe. Instalację w obrębie kotłowni izolować termicznie otulinami z wełny mineralnej z płaszczem z folii aluminiowej.

Grubość izolacji przewodów:

- DN15 -32 – 30 mm,
- DN40 – 40mm,
- DN50 – 50 mm.

Rurociągi oznakować wg normy PN-70/N-01270 przez malowanie pasków identyfikacyjnych i kierunku przepływu. Oznaczenie wykonać w sposób trwały w miejscach widocznych i dostępnych.

Mocowanie przewodów wykonać za pomocą typowych obejm mocujących stalowych ocynkowanych. Przewody mocować do ścian i stropów pomieszczeń.



Wszelkie obejmy mocujące z wyjątkiem punktów stałych muszą posiadać wkładki gumowe umożliwiające przemieszczanie się rurociągu podczas występowania naprężeń. Przejścia rurociągów przez przegrody budowlane wykonać w tulejach ochronnych wystających za przegrodę 20mm. Przejścia instalacyjne przez ściany oddzielenia pożarowego należy wykonać w klasie odporności pożarowej EI60.

Zabezpieczenia antykorozyjne

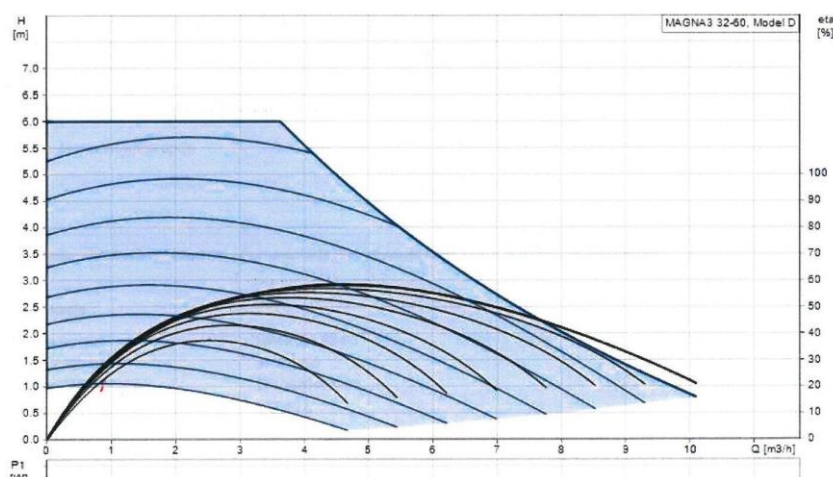
Rury stalowe ocynkowane nie wymagają zabezpieczenia antykorozyjnego. Rury stalowe czarne po ręcznym oczyszczeniu i odtłuszczeniu należy zabezpieczyć antykorozyjnie przez pomalowanie farbą do gruntowania i farbą nawierzchniową.

Pomiar zużycia ciepła

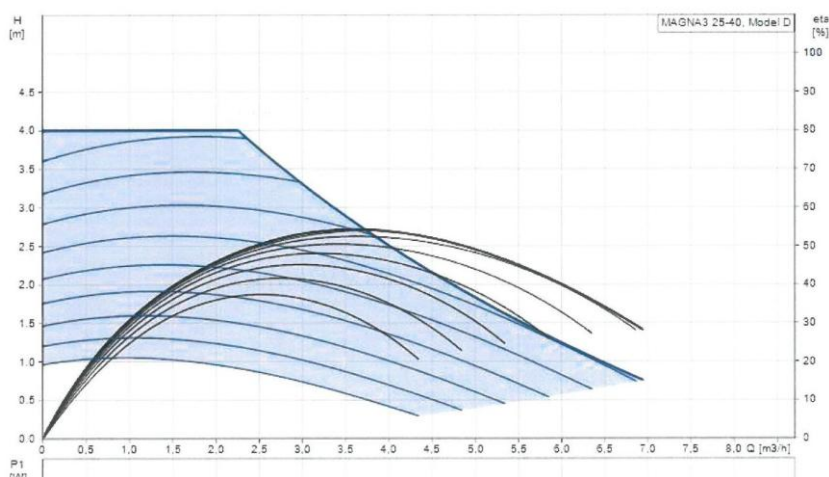
Nie przewiduje się pomiaru zużycia ciepła na poszczególnych obiegach.

Pompy

Pompa kotłowa i obiegowa: np. Grundfos Magna3 32-60 lub równoważna.



Pompa obiegowa: np. Grundfos Magna3 25-40 lub równoważna.





Filtry

Przewiduje się trzy miejsca montażu filtrów:

- filtr przed kotłem: siatkowy DN50,
- filtry przed pompami obiegowymi i mieszaczami: siatkowe DN40 i DN50,
- filtr na powrocie z instalacji: filtrodmulnik magnetyczny DN50.

Obiegi grzewcze

W kotłowni zostały wydzielone następujące obiegi grzewcze:

- obieg nr 1 – centralne ogrzewanie budynku „nowej szkoły”
- obieg nr 2 – centralne ogrzewanie budynku „starej szkoły”,
- obieg nr 3 – centralne ogrzewanie pomieszczeń mieszkalnych.

Dla każdego obiegu centralnego ogrzewania zaprojektowano pompy i zawory mieszające trójdrożne. Zastosowano pompy bezdławicowe z płynną regulacją wydajności.

Podgrzewacz ciepłej wody

Ciepła woda użytkowa jest przygotowywana w miejscowych elektrycznych przepływowych podgrzewaczach wody.

Automatyka i sterowanie

Kocioł posiada własny układ sterowania wraz z obsługą podajnika pneumatycznego. Układ sterowania połączony ze stacją pogodową oraz czujnikami temperatury w pomieszczeniach.

Ochrona przeciwpożarowa

Pomieszczenie kotłowni jest wydzielone pożarowo od reszty budynku. Drzwi wejściowe o odporności pożarowej EI60 posiadające odpowiednie atesty, drzwi z samodomykaczem. W kotłowni należy w widocznym miejscu umieścić gaśnicę proszkową ABC 2kg i koc gaśniczy. Należy oznaczyć wyjście ewakuacyjne i usytuowanie urządzeń przeciwpożarowych. Należy oddzielić kotłownię od składu opału ścianą o odporności ogniowej EI60 lub równoważną ścianką systemową. Kocioł musi być wyposażony w zabezpieczenie przed cofaniem płomienia i niekontrolowanym zapaleniem się paliwa w zasobniku. Wszystkie przejścia instalacyjne przez ściany oddzielenia pożarowego wykonać w klasie odporności pożarowej EI60.

Stacja zmiękczenia wody

Zaprojektowano kompaktowe urządzenie zmiękczające wodę np. Aquaset 500 lub równoważne o podobnym działaniu i przepływie do 1,5 m³/h. Stację



projektuje się wyłącznie na cele uzdatniania wody kotłowej. Przed stacją zmiękczenia należy zamontować zawór antyskażeniowy EA.

Instalacja wod. – kan. w kotłowni

W kotłowni należy wykonać nową instalację kanalizacyjną, podposadzkową od zlewu do projektowanej szczelnej studzienki schładzającej z kręgów betonowych ϕ 800 mm i głębokości 75 cm. Przewody prowadzić ze spadkiem min. 2% w kierunku studzienki. Studzienkę zwieńczyć zdejmowanym włazem. W studzience schładzającej zamontować pompę zatapialną Grundfos Unilift KP 250 lub równoważną. Pompę włączyć do projektowanej instalacji kanalizacyjnej. Wodę do celów uzupełniania załadunku należy poprowadzić z istniejącej instalacji wodociągowej poprzez stację zmiękczenia wody. Przed stacją zmiękczenia należy zamontować zawór antyskażeniowy EA. Połączenie z instalacją c.o. poprzez wężyk elastyczny rozłączany i dwa zawory odcinające. Popłuczyny ze stacji zmiękczenia kierować do syfonu projektowanego zlewu.

7. Obliczenia

Zapotrzebowanie na ciepło

Łączne zapotrzebowanie na ciepło: $30,18 + 37,11 + 12,63 = 79,92 \text{ kW}$.

Zaprojektowano kocioł o mocy do 100 kW.

Przepływy obliczeniowe

Woda obiegu kotłowego:

-przepływ objętościowy $G_k = Q / (C_p \times \rho \times \Delta t)$ $[\text{m}^3/\text{s}]$ oraz $[\text{dm}^3/\text{s}]$

-przepływ masowy $G_k = Q / (C_p \times \Delta t)$ $[\text{kg}/\text{s}]$ oraz $[\text{t}/\text{h}]$

gdzie:

$Q = 100 \text{ kW}$ – moc całkowita kotła

$C_p = 4,19 \text{ kJ/kg} \times ^\circ\text{C}$ – ciepło właściwe wody

$\rho = 972,006 \text{ kg/m}^3$ – ciężar właściwy wody

$\Delta t = 70 - 55 = 15^\circ\text{C}$ – różnica temperatur

Przepływ objętościowy: $G_k = (100 / (4,19 \times 972,006 \times 15)) \times 3600 = 5,89 \text{ m}^3/\text{h}$

Przepływ masowy: $G_k = ((100 / (4,19 \times 15)) \times 3600) / 1000 = 5,72 \text{ t/h}$

Woda obiegu instalacji c.o.

-przepływ objętościowy $G_k = Q / (C_p \times \rho \times \Delta t)$ $[\text{m}^3/\text{s}]$ oraz $[\text{dm}^3/\text{s}]$

-przepływ masowy $G_k = Q / (C_p \times \Delta t)$ $[\text{kg}/\text{s}]$ oraz $[\text{t}/\text{h}]$

gdzie:

$Q = 79,92 \text{ kW}$ – moc cieplna

$C_p = 4,19 \text{ kJ/kg} \times ^\circ\text{C}$ – ciepło właściwe wody



$\rho=972,006 \text{ kg/m}^3$ – ciężar właściwy wody

$\Delta t=70-55=15^\circ\text{C}$ – różnica temperatur

Przepływ objętościowy: $G_k=(79,92/(4,19 \times 972,006 \times 15)) \times 3600=4,71 \text{ m}^3/\text{h}$

Przepływ masowy: $G_k=((79,92/(4,19 \times 15)) \times 3600)/1000=4,58 \text{ t/h}$

Dobór urządzeń kotłowni

Kocioł

Łączne zapotrzebowanie na ciepło: 79,92kW.

Zaprojektowano kocioł zasilany pelletem 5 klasy Kostrzewa Maxi Bio Spin NE 100kW lub równoważny.

Pompa obiegowa dla obiegu kotłowego

Przepływ obiegu kotłowego: $5,89 \text{ m}^3/\text{h}$

$G_p=1,1 \times 5,89 \text{ m}^3/\text{h}=6,48 \text{ m}^3/\text{h}$

$H=(L_z+L_p) \times R \times 1,3$

gdzie:

L_z - max. długość przewodu zasilającego [m]

L_p – max. długość przewodu powrotnego [m]

R – jednostkowe straty liniowe – 0,01- [m]

1,3 – współczynnik oporów miejscowych

$H=(10+10) \times 0,01 \times 1,3=0,26 \text{ m}$

Projektuje się pompę Grundfos Magna3 32-60 lub równoważna.

Pompa obiegowa obiegu c.o.

Przepływ obiegu c.o.: $4,71 \text{ m}^3/\text{h}$

$G_p=1,1 \times 4,71 \text{ m}^3/\text{h}=5,18 \text{ m}^3/\text{h}$

$H=(L_z+L_p) \times R \times 1,3$

gdzie:

L_z - max. długość przewodu zasilającego [m]

L_p – max. długość przewodu powrotnego [m]

R – jednostkowe straty liniowe – 0,01- [m]

1,3 – współczynnik oporów miejscowych

$H=(80+80) \times 0,01 \times 1,3=2,08 \text{ m}$

Projektuje się pompę Grundfos Magna3 32-60 lub równoważna.

Zawór bezpieczeństwa instalacji c.o.

Dane	Wartość	Jednostka
Moc cieplna kotła [N]	100	kW



Temperatura czynnika [t]	70	°C
Ciśnienie początkowe otwarcia [p1]	0,3	MPa
Ciśnienie zrzutowe $p_2=1,1 \cdot p_1$ [p2]	0,33	MPa
Ciśnienie dopuszczalne w wodociągu [p0]	0,6	MPa
Gęstość wody przed zaworem [ρ]	977,7	kg/m ³
Pole powierzchni kryzy dławiącej [A]	7,10	mm ²
Współczynnik wypływu zaworu dla cieczy [ξ c]	0,36	-
Ciśnienie odpływu [p3]	0	Mpa

Wyniki	Wartość	Jednostka
Ciepło parowania wody przy ciśnieniu przed zaworem [r]	2153,72	KJ/kg
Wymagana przepustowość zaworu dla pary [mp]	167,15	
Wymagana powierzchnia wypływu pary [A1]	128,67	mm ²
Współczynnik wypływu zaworu [ξ]	0,57	-
Współ. uwzględniający właściwości czynnika przed zaworem [K1]	0,53	-
Współ. uwzgl. wpływ stosunku ciśnienia przed i za zaworem [K2]	1	-
Stosunek ciśnienia [β]	0,23	-
Wykładnik adiabatyczny dla pary wodnej [K]	1,31	-
Krytyczny stosunek ciśnienia [β kr]	0,54	-
Wymagana przepustowość zaworu dla cieczy [mz]	580,24	kg/h
Wymagana powierzchnia wypływu cieczy [A2]	17,84	mm ²
Wymagana powierzchnia wypływu $A_w=A_1+A_2$ [Aw]	146,51	mm ²
Średnica kanału dopływowego [Dn]	14	mm
Ilość zaworów [n]	1	szt.
Typoszereg zaworu	1915 3/4"	

Zaprojektowano zawór bezpieczeństwa pełno skokowy Si6301 DN20x32mm do=16mm, zakres nastaw 2,5 – 3,6 bar, ciśnienie otwarcia 3 bar.

8. Próby i odbiory

Przed uruchomieniem należy:

- instalację przepłukać mieszaniną wody i sprężonego powietrza, płukanie prowadzić do chwili uzyskania ilości zanieczyszczeń nie przekraczających 5mg/dm³,
- przeprowadzić próbę hydrauliczną,
- sprawdzić pozycje czujników,
- sprawdzić działanie wszystkich elementów instalacji i armatury bezpieczeństwa,



- sprawdzić poziom wody w naczyniu wyrównawczym,
- wszystkie pompy i zawory regulacyjne ustawić na odpowiednią wartość przepływu.

Po zakończonym montażu wykonać próbę szczelności na zimno i na gorąco. Badania szczelności i działania na gorąco należy przeprowadzić po uzyskaniu pozytywnego wyniku próby szczelności na zimno. Po uzyskaniu pozytywnych wyników prób szczelności i wykonania niezbędnych prac rozruchowych przystąpić do ruchu próbnego 72 godzinnego. Ruch próbny powinien być prowadzony komisyjnie pod nadzorem serwisu producenta kotła z udziałem przedstawicieli użytkownika, inspektora nadzoru inwestorskiego, autorów projektu i wykonawcy.

9. Wytyczne dla branż towarzyszących

Należy wykonać nową instalację elektryczną w pomieszczeniu kotłowni. Oświetlenie, włączniki światła i gniazda elektryczne należy wykonać w obudowach hermetycznych. Instalacje wewnętrzne stalowe wodociągowe, c.o. i c.w.u. należy podłączyć do istniejącej szyny uziemiającej, wyrównawczej lub w przypadku braku takiej możliwości wykonać nową.

Piec należy ustawić na cokole o wysokości 10 cm.

10. Zalecenia i wnioski końcowe

Projektowana kotłownia przy prawidłowej eksploatacji nie stwarza zagrożenia dla otoczenia i jest bezpieczna. Kotłownię powinni obsługiwać pracownicy przeszkoleni ze znajomością działania poszczególnych urządzeń i instalacji oraz w zakresie BHP. Szczegółowe warunki bezpieczeństwa i higieny pracy winny znajdować się w Instrukcji Obsługi Kotłowni. Instrukcja obsługi powinna być opracowana przed uruchomieniem kotłowni w związku z koniecznością przeszkolenia pracowników nadzoru i obsługi. Poszczególne urządzenia w kotłowni należy obsługiwać zgodnie z DTR urządzeń. Wszystkie urządzenia powinny posiadać certyfikat na znak bezpieczeństwa. W kotłowni należy oznakować drogi wyjścia, miejsce usytuowania sprzętu gaśniczego oraz miejsce wyłącznika głównego.

11. Zestawienie urządzeń kotłowni

Podane urządzenia są przykładowe. Istnieje możliwość zmiany urządzeń na inne, nie gorsze niż wskazane w dokumentacji o parametrach zbliżonych i akceptowalnych przez Inwestora i Inspektora Nadzoru na etapie przetargu i budowy.

Lp.	Nazwa	Ilość [szt.]
1.	Kostrzewa Maxi Bio Spin NE 100 kW	1
2.	Zbiornik na pellet 1386l	1



3.	Podajnik pneumatyczny	1
4.	Sterownik do kotła	1
5.	Naczynie wzbiornicze otwarte 100l	1
6.	Zbiornik na skropliny 2l	1
7.	Zlew ze stali nierdzewnej	1
8.	Pompa kotłowa Grundfos Magna3 32-60	3
9.	Zawór bezpieczeństwa pełno skokowy Si6301 DN20x32mm do=16mm, zakres nastaw 2,5-3,6bar, ciśnienie otwarcia 3bar	1
10.	Hydrometr	1
11.	Zawór zwrotny DN50	1
12.	Zawór trójdrogowy DN50 z siłownikiem	1
13.	Filtr siatkowy DN50	1
14.	Sprzęgło hydrauliczne 100 kW z izolacją	1
15.	Filtroodmulnik DN50	1
16.	Rozdzielacz rurowy DN100 z izolacją	1
17.	Filtr siatkowy DN50	1
18.	Filtr siatkowy DN40	2
19.	Zawór trójdrogowy DN50 z siłownikiem	1
20.	Zawór trójdrogowy DN40 z siłownikiem	2
21.	Pompa obiegowa Grundfos Magna3 25-40	1
22.	Zawór zwrotny DN50	1
23.	Zawór zwrotny DN40	2
24.	Zawór antyskażeniowy EA DN15	1
25.	Filtr wstępny do wody	1
26.	Aquaset 500	1
	Zawór odcinający kulowy DN15	6
	Zawór odcinający kulowy DN40	6
	Zawór odcinający kulowy DN50	2
	Przepustnica klapowa DN50	8
	Termometr c.o.	11
	Manometr c.o.	11
	Odpowietrznik automatyczny DN25	5

Podane urządzenia są urządzeniami podstawowymi. W zestawieniu nie uwzględniono wszystkich elementów instalacji takich jak: przewodów, izolacji, okablowania, czujników, obejm, stelaży, itp.

Przed zamówieniem należy sprawdzić ilości elementów.

12. Uwagi końcowe

- Zgodnie z postanowieniem Prawa Budowlanego właściciel lub zarządca obiektu budowlanego zobowiązany jest użytkować obiekt zgodnie z jego



przeznaczeniem wymogami ochrony środowiska oraz utrzymywać go w takim stanie, aby nie wystąpiło zagrożenie życia lub zdrowia użytkowników oraz bezpieczeństwa mienia.

- Całość robót wykonać zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (z późniejszymi zmianami) oraz „Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano – Montażowych cz. II – Instalacje sanitarne i przemysłowe” oraz zgodnie z Polskimi Normami.
- Wszystkie urządzenia montować i eksploatować zgodnie z fabrycznymi DTR.
- Do prawidłowego działania instalacji niezbędny jest okresowy przegląd urządzeń, a w szczególności czyszczenie filtrów, kontrola ciśnienia instalacji, sprawdzanie urządzeń zabezpieczających i poddawanie ich okresowym przeglądom i konserwacji. Wszystkie nieprawidłowości w pracy urządzeń i instalacji powinny być niezwłocznie usunięte przez osoby posiadające odpowiednie uprawnienia.
- Do wszystkich robót używać atestowanych materiałów i rurociągów.
- Materiały użyte do budowy instalacji wodociągowej muszą posiadać atest PZH.
- Podane urządzenia oraz ich producenci są przykładowe. Istnieje możliwość zmiany urządzeń na inne, nie gorsze niż wskazane w dokumentacji o parametrach zbliżonych i akceptowalnych przez Inwestora i Inspektora Nadzoru na etapie przetargu i budowy. Za zmianę urządzeń na inne, bez wiedzy i akceptacji projektanta, różniące się w sposób istotny od wskazanych w dokumentacji projektant nie ponosi odpowiedzialności.