



Atrium Grupa Sp. z o.o.  
ul. Za Cytadela 5  
61 – 663 Poznań  
NIP 7792183875  
Tel. 61 307 90 90  
biuro@atrium-grupa.eu

---

Inwestor  
Zamawiający: **Gmina Kościan**  
**ul. Młyńska 15**  
**64-000 Kościan**

Projekt: **Termomodernizacja Szkoły Podstawowej im. Stefana**  
**Żeromskiego w Starym Luboszu**  
**Projekt branży sanitarnej**

Adres  
Inwestycji: **ul. Kościańska 7**  
**64-000 Stary Lubosz**  
**działka ewidencyjna 32/4**  
**obręb 0029, Stary Lubosz**

Kategoria  
obiektu: **IX**

Projektował: **mgr inż. Grzegorz Żandarski**  
**Specjalność instalacyjna w zakresie sieci, instalacji i**  
**urządzeń ciepłych, wentylacyjnych, gazowych,**  
**wodociągowych i kanalizacyjnych**

Poznań, 30.08.2021r.



Zastosowanie określenia przedmiotu zamówienia poprzez wskazanie nazwy producenta ma na celu doprecyzowanie przedmiotu zamówienia.

Zamawiający dopuszcza możliwość składania ofert równoważnych pod warunkiem, że zaproponowane materiały (i urządzenia) będą posiadały parametry nie gorsze niż te, które są przedstawione w dokumentacji technicznej.

W przypadku złożenia ofert równoważnych należy załączyć foldery, dane techniczne i aprobaty techniczne dla materiałów (i urządzeń) równoważnych, zawierających ich dane techniczne.”

Obowiązkiem oferenta jest uwzględnienie w ofercie wszelkich dostaw i prac koniecznych do wykonania instalacji w taki sposób, aby spełniały wymagania Inwestora i reprezentowały wymagany standard. Jeżeli w trakcie analizy zawartych w projekcie rozwiązań materiałowo – projektowych powstaną pewne rozbieżności, oferent zobowiązany jest założyć korzystniejsze z punktu widzenia Inwestora i sztuki budowlanej rozwiązanie.

Jako podstawy do opracowania oferty nie wolno przyjmować samego tylko zestawienia robót, materiałów i urządzeń. Należy również przeanalizować opis techniczny i rysunki.

Jeśli w niniejszym projekcie pominięte zostały konkretne rozwiązania instalacyjne i materiałowe wymagane przez arkana sztuki budowlanej, to oferent zobowiązany jest uwzględnić te rozwiązania tak, aby kompletny oraz prawidłowo funkcjonujący obiekt można było przekazać Inwestorowi.



## Spis treści

Dokumenty formalno-prawne .....	7
Opis techniczny .....	11
1 Informacje ogólne.....	11
1.1 Podstawa opracowania .....	11
1.2 Przedmiot i zakres opracowania.....	11
2 Instalacja c.o.....	11
2.1 Założenia przyjęte do bilansu ciepła .....	11
2.2 Zakres prac i opis stanu istniejącego - instalacji c.o.....	11
2.3 Rozwiązania projektowe.....	12
2.4 Rurociągi .....	12
2.5 Grzejniki .....	12
2.6 Nagrzewnice wodne .....	13
2.7 Odpowietrzenia .....	13
2.8 Izolacje termiczne .....	13
2.9 Próba ciśnieniowa .....	14
2.10 Regulacja .....	14
3 Instalacja kotłowni .....	14
3.1 Opis projektowanego rozwiązania .....	14
3.1.1 Założenia wstępne.....	14
3.1.2 Dobór kotła i odprowadzenie spalin .....	15
3.1.3 Regulacja instalacji .....	15
3.1.4 Dobór pomp.....	15
3.1.5 Obsługa i sterownie pracą kotłowni.....	15
3.2 Wytyczne realizacji .....	16
3.3 Uwagi końcowe.....	18
4 Instalacja gazu i detekcja .....	18
5 Instalacja zimnej i ciepłej wody użytkowej .....	18
5.1 Opis stanu istniejącego i zakres przewidzianych prac.....	18
5.2 Stacja uzdatniania wody .....	18
5.3 Opis projektowanego rozwiązania wody zimnej .....	18
5.4 Opis projektowanego rozwiązania c.w.u. ....	19
5.5 Rurociągi instalacji wodnej .....	19
5.6 Armatura sanitarna .....	19
5.7 Próba szczelności .....	21
5.8 Uwagi montażowe.....	21
6 Zestawienie materiałów .....	21
6.1 Zestawienie rur i kształtek, zaworów i armatury instalacja c.o.....	21
6.2 Zestawienie grzejników - instalacja c.o.....	23
6.3 Zestawienie rur i kształtek - instalacja wodna .....	25
6.4 Zestawienie zaworów i armatury - instalacja wodna.....	27

Część rysunkowa:

Rys S1 – Rzut piwnicy –instalacja c.o.

Rys S2 - Rzut parteru –instalacja c.o.

Rys S3 - Rzut piętra – instalacja c.o.

Rys S 4 – Rozwinięcie – instalacja c.o.

Rys S 5 – Rzut kotłowni, schemat technologii kotłowni

Rys S6 – Rzut piwnicy –instalacja wodna

Rys S 7 - Rzut parteru –instalacja wodna

Rys S 8 - Rzut piętra –instalacja wodna

Rys S 9 – Rozwiniecie – –instalacja wodna

Dokumenty formalno-prawne

Jednostka projektowa:  
**Atrium Grupa Sp. z oo.**  
ul. za Cytadelą 5  
61 - 663 Poznań

Poznań 30-08-2021

Inwestor:  
**Gmina Kościan**  
ul. Młyńska 15  
64-000 Kościan

## OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA

Na podstawie art. 34 ust. 3d, pkt. 3 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo  
budowlane (Dz.U. 2020, poz. 1333 z późn. zm.)

oświadczam, że  
**projekt branży sanitarnej**  
dla zadania pod nazwą:

**Termomodernizacja Szkoły Podstawowej  
im. Stefana Żeromskiego w Starym Luboszu,**

ul. Kościańska 7, 64-000 Stary Lubosz, działka ewid. 32/4, obręb 0029 Stary  
Lubosz,  
gmina Kościan, Powiat kościański, Województwo Wielkopolskie,

został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami  
oraz zasadami wiedzy technicznej.

Funkcja / branża	Imię i nazwisko Specjalność i nr uprawnień	Podpis
Projektant / sanitarna	<b>mgr inż. Grzegorz Żandarski</b> Specjalność instalacyjna w zakresie sieci, instalacji i urządzeń ciepłych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych Upr. nr POM/0040/POOS/14	









## Opis techniczny

### 1 Informacje ogólne

#### 1.1 Podstawa opracowania

- Projekt architektoniczny
- Obowiązujące normy i literatura techniczna.
- Uzgodnienia z inwestorem
- Uzgodnienia międzybranżowe

#### 1.2 Przedmiot i zakres opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt remontu instalacji c.o. i c.w.u. w Szkole Podstawowej im Stefana Żeromskiego w Starym Luboszu ul. Kościańska 7, działka nr ewid. 32/4

Zakres opracowania obejmuje:

- projekt remontu instalacji c.o. i kotłowni,
- instalację zimnej i ciepłej wody użytkowej,

### 2 Instalacja c.o.

#### 2.1 Założenia przyjęte do bilansu ciepła

- Wartość współczynników przenikania ciepła dla przegród budowlanych zawarto w załączniku nr 1
- Temperatury obliczeniowe zewnętrzne wg. PN-82/B-02403  
 $t_e = -18\text{ }^{\circ}\text{C}$

- Parametry wewnętrzne:

Temperatury wewnętrzne pomieszczeń ogrzewanych przyjęto zgodnie z PN-82/B-02402 oraz Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 14.04.2002 r w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. Nr 75, poz. 690) oraz według wytycznych inwestora.

Pokoje/ pomieszczenia socjalne	+ 20 °C
Łazienki	+ 24 °C
Szatnie / przebieralnie	+ 24 °C
WC	+ 20 °C
Hol wejściowy	+ 12 °C
Magazyn/skład	+ 12 °C
Hol główny	+ 16 °C
Pomieszczenia techniczne	+ 12 °C
Sale lekcyjne	+ 20 °C

Temperatury wewnętrzne pomieszczeń nieogrzewanych – obliczone wg programu Instal Soft.

#### 2.2 Zakres prac i opis stanu istniejącego - instalacji c.o.

W stanie istniejącym instalacja składa się z wyeksploatowanej instalacji grzewczej składającej się z grzejników stalowych z rurami miedzianymi. W większości szkoły instalacja jest mocno wyeksploatowana i wymaga wymiany. Budynek można podzielić na 4 części wśród nich wyróżniamy:

- Część 1 podpiwniczona z pomieszczeniami mieszkalnymi na parterze i pomieszczeniami szkoły na piętrze. W tej części instalacja działa prawidłowo a jej stan jest dobry w związku z tym nie przewiduje się modernizacji instalacji. Należy wykonać tylko wpięcie istniejącego układu w nowy rozdzielacz w kotłowni i wykonać nową instalację w przedstawionych na rysunku, pomieszczeniach piwnicy.
- Część 2 stanowi główna część dydaktyczna z salami lekcyjnymi łazienką i pomieszczeniami sekretariatu, pokoju nauczycielskiego i dyrektora szkoły. W tej części planuje się wykonanie kompleksowej wymiany instalacji grzewczej.

- Część 3 stanowi budynek zaplecza socjalnego sali sportowej z łącznikiem. W tej części planuje się wykonanie nowej instalacji grzewczej.

- Część czwartą stanowi sala sportowa z którą aktualnie ogrzewana jest z 2 nagrzewnic gazowych. W tej części planuje się wykonanie nowej instalacji grzewczej opartej na 2 nagrzewnicach wodnych.

Źródłem ciepła dla budynku pozostanie kotłownia gazowa.

## 2.3 Rozwiązania projektowe

Bilans mocy grzewczej:

Instalacja centralnego ogrzewania:

Moc całkowita instalacji grzejnikowej **138,6 kW**

Parametry pracy instalacji – grzejniki i nagrzewnice wodne: **75/55 °C**

## 2.4 Rurociągi

Zaprojektowano instalację grzewczą dwururową z następującymi rodzajami rur:

- W budynku zaprojektowano instalację z rur PE-RT/Al/PE-RT i PE-X/Al/PE-X w systemie KAN-Therm Press LBP łączonych poprzez zaprasowywanie lub w innym równoważnym systemie. Równoważność w zakresie materiału wykonania rur oraz rozwiązań łączenia. W pomieszczeniu sali sportowej instalację wykonać z rur stalowych ze stali niestopowej 1.0308 zgodnych z PN-EN 10305-3 lub równoważne ocynkowane zewnątrz złączonych kształtkami zaprasowywanymi np. systemu KAN-Therm Steel lub równoważnego. Równoważność w zakresie materiału wykonania rur oraz rozwiązań łączenia

Montaż instalacji:

Instalację c.o. prowadzić w:

- W części piwnicy
  - w pomieszczeniu korytarza pod stropem w obudowie płyt GK.
  - w pomieszczeniu biblioteki pod stropem w obudowie płyt GK. W stanie istniejącym występuje obudowa rur płytami GK.
  - pozostałe części jak w stanie istniejącym po wierzchu ścian i pod stropem, bez obudowy
- W części głównej dydaktycznej instalację prowadzić pod stropem w przestrzeni projektowanego sufitu podwieszanego kasetonowego. Piony i podejścia do grzejników wykonać w bruzdach ściennych. Na korytarzach do wysokości około 50 cm od posadzki ściany wykończone są płytkami ceramicznymi które po wykonaniu prac należy odtworzyć. Ze względu na duży zakres prac należy przewidzieć malowanie pomieszczeń w całości.
- W części zaplecza socjalnego sali sportowej instalację prowadzić w istniejącej przestrzeni sufitu podwieszanego podejścia do poszczególnych grzejników wykonać w bruzdach ściennych i odtworzyć. Aktualnie ściany wyłożone są płytkami ceramicznymi.
- Zasilanie nagrzewnic wodnych sali sportowej przebiegającej przez część główną dydaktyczną, łącznik i zaplecze socjalne w suficie podwieszonym z rur PE-RT/Al/PE-RT, a w samej sali gimnastycznej z rur stalowych zaciskanych prowadzonych po wierzchu ścian.

Wszystkie przejścia przewodów przez przegrody budowlane należy wykonać w rurach osłonowych tak, aby nie stanowiły punktów stałych. Wolną przestrzeń należy wypełnić materiałem plastycznym niepowodującym zmian w strukturze przewodu.

Przejścia przez ścianę wydzielenia pożarowego wykonać o klasie odporności ściany.

Kompensację wydłużeń liniowych przewodów rozwiązać według wytycznych producenta.

## 2.5 Grzejniki

W pomieszczeniach zaprojektowano grzejniki stalowe płytowe zintegrowane np. firmy Korado, model Radik Clean VKU lub równoważne, zapewniające wymagane, obliczeniowe zapotrzebowanie ciepła

w pomieszczeniach. Montaż grzejników wykonać za pomocą zestawu montażowego uniwersalnego. Podłączenie grzejników wykonać przez pojedyncze zawory odcinające RLV lub równoważne lub bloki zaworowe.

Dopuszcza się dopasowanie wielkości grzejników do aranżacji i zagospodarowania poszczególnych pomieszczeń pod warunkiem spełnienia wymogu mocy grzewczej grzejników wykazanych na rozwinięciu instalacji.

Grzejniki zaworowe z podłączeniem dolnym wyposażone są w zespół zaworowy. Dostarczone są fabrycznie z określoną nastawą  $k_v$  odpowiednią do mocy grzejnika. Na zamówienie jest możliwość dostawy grzejnika zaworowego z wkładką o zmniejszonym przepływie.

Bezpośrednio na zawór termostatyczny należy zamontować głowicę termostatyczną z blokadą nastawy i odporną na wandalizm i kradzież.

## 2.6 Nagrzewnice wodne

W sali gimnastycznej przewiduje się montaż nagrzewnic wodnych Volcano VR 3 EC lub równoważnych w zakresie:

- mocy w zakresie od 13-75 kW.
- Zasięgu poziomego 25 m
- Zastosowanego silnika EC
- Sterowanie mikroprocesorowym panelem pozwalającym na płynną regulację prędkości obrotowej i programowaniem kalendarza pracy urządzenia.

Nagrzewnice należy doposażyć w programowalny z tygodniowym przedziałem pracy sterownik z zewnętrznym czujnikiem temperatury. Sterownik zainstalować tak by nie był dostępny dla uczniów. Montaż czujnika i sterownika zainstalować w sposób zabezpieczający go przed uszkodzeniem w trakcie gry i przez wandalii. Nagrzewnice montować do stalowej konstrukcji nośnej sali ponad oknami na wysokości około 5 m i zabezpieczyć siatką przed uderzeniami piłki. Na nagrzewnicy oprócz zaworów odcinających i zaworu regulacji przepływu zainstalować elektryczny dwudrogowy zawór odcinający zalecany przez producenta.

Dodatkowo w sali gimnastycznej należy zamontować 2 destratyfikatory VR-D lub równoważne o zasięgu pionowym do 15 m. wspomagające dystrybucję powietrza w pomieszczeniu. Urządzenie kieruje gorące powietrze unoszące się naturalnie do góry z powrotem w dolne partie pomieszczenia i tym samym zmniejsza zapotrzebowanie na energię z innych źródeł ciepła. Podobnie jak nagrzewnice wodne należy je zabezpieczyć siatką przed uderzeniami piłki.

## 2.7 Odpowietrzenia

Odpowietrzenie instalacji, poprzez automatyczne zawory odpowietrzające montowane na grzejnikach, oraz przez automatyczne odpowietrzniki montowane w najwyższych pkt instalacji.

## 2.8 Izolacje termiczne

Główne ciągi rur przebiegające w posadzkach i w brzdach ściennych izolować termicznie izolacją prefabrykowaną z pianki polietylenowej zgodnie z wymogami Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 6.11.2008 r. Dz.U. Nr 201, poz.1238 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, załącznik nr 2, pkt.1.5.

Załącznik nr 2 do Dz.U. Nr 201, poz. 1238.

Lp.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał o współczynniku przewodzenia ciepła $\lambda = 0,035[W/(m \cdot K)]^{1)}$ )
1	2	3
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	Średnica wewnętrzna ponad 100 mm	100 mm
5	Przewody i armatura wg lp. 1-4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	50% wymagań z lp. 1-4

6	Przewody ogrzewań centralnych, przewody wody ciepłej i cyrkulacji instalacji ciepłej wody użytkowej wg lp. 1-4, ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników	50% wymagań z lp. 1-4
7	Przewody wg lp. 6 ułożone w podłodze	6 mm
8	Przewody ogrzewania powietrznego (ułożone w części ogrzewanej budynku)	40 mm
9	Przewody ogrzewania powietrznego (ułożone w części nieogrzewanej budynku)	80 mm
10	Przewody instalacji wody lodowej prowadzone wewnątrz budynku <sup>2)</sup>	50% wymagań z lp. 1-4
11	Przewody instalacji wody lodowej prowadzone na zewnątrz budynku <sup>2)</sup>	100% wymagań z lp. 1-4
<p>Uwaga:</p> <p><sup>1)</sup> Przy zastosowaniu materiału izolacyjnego o innym współczynniku przewodzenia ciepła niż podany w tabeli - należy skorygować grubość warstwy izolacyjnej.</p> <p><sup>2)</sup> Izolacja cieplna wykonana jako powietrznoszczelna.</p>		

## 2.9 Próba ciśnieniowa

Całość instalacji po zakończeniu montażu należy poddać próbie ciśnieniowej wodnej (ciśnienie próbne powinno wynosić 6 bar i należy utrzymać przez 45 minut).

## 2.10 Regulacja

Po zakończeniu wszelkich prac montażowych i prób ciśnieniowych należy wykonać regulację instalacji poprzez ustawienie nastaw na zaworach termostatycznych opisanych na rozwinęciach.

## 3 Instalacja kotłowni

### 3.1 Opis projektowanego rozwiązania

W zakresie opracowania jest remont istniejącej kotłowni gazowej. W zakresie remontu przewiduje się wymianę 2 starych kotłów gazowych atmosferycznych o łącznej mocy 160 kW na 2 nowe kotły kondensacyjne o tej samej mocy grzewczej połączone w kaskadzie.

Parametry pracy instalacji zaprojektowano na temperaturę 75°/55 °C dla części grzejnikowej i nagrzewnic wodnych. Instalacja pracować będzie w systemie zamkniętym i zabezpieczona zostanie naczyniem wzbiorczym z grupą bezpieczeństwa. Zabezpieczeniem kotłów gazowych będą zawory bezpieczeństwa. Projektuje się wykonanie głównego rozdzielacza, z którego wykonane zostaną wyjścia do zasilania poszczególnych obiegów grzewczych.

Głównym źródłem ciepła dla obiektu będą 2 kotły gazowe kondensacyjne pracujące w kaskadzie o mocy 80 kW każdy. Odprowadzenie spalin i pobór powietrza do spalania nastąpi poprzez zewnętrzny koncentryczny komin systemowy przeznaczony do odprowadzenia spalin po spalaniu gazu.

W celu zapewnienia powietrza wentylacyjnego dla kotłowni w drzwiach przy posadce należy zamontować kratkę nawiewna o powierzchni minimum 300 cm<sup>2</sup>.

#### 3.1.1 Założenia wstępne

W ramach budowy instalacji centralnego ogrzewania zaprojektowano instalację wodną, pompową z rozdziałem dolnym przy założeniach:

- instalacja wyposażona będzie w zawory termostatyczne
- temperatura pomieszczeń PN-82/B-02402
- temperatury obliczeniowe zewnętrzne PN-82/B-02403
- obliczenie projektowanego obciążenia cieplnego PN-EN 12831:2006
- projektowane przenikania ciepła U ( W/m<sup>2</sup>K ) poszczególnych przegród - wg projektu architektury.

### 3.1.2 Dobór kotła i odprowadzenie spalin

Dla spełnienia parametrów istniejącej kotłowni przewiduję się montaż kaskady 2 kotłów Vitodens 200-W w fabrycznym układzie kaskadowym w jednym zestawie hydraulicznym z gotowym sprzęgiem hydraulicznym i sterowaniem pogodowym lub równoważnych. Dopuszcza się montaż innej kaskady kotłów przy zachowaniu równoważności w parametrach:

- Moc urządzeń
- Modulacji i minimalnej mocy grzewczej
- Sprawność znormalizowanej: do 98% (Hs) / 109% (Hi)
- Ciśnienie robocze max. 4 bar
- Wymiennik ciepła Inox-Radial ze stali nierdzewnej (10 lat gwarancji)
- Modulowany palnik cylindryczny MatriX zapewnia długi czas użytkowania dzięki siatce MatriX ze stali nierdzewnej – odporny na duże obciążenia termiczne
- Układ regulacji spalania Lambda Pro Control 2.0 dla wszystkich rodzajów gazu praca na gazie typu 41,5

Kotły należy doposażyć w neutralizator kondensatu. Odprowadzenie spalin i pobór powietrza do spalania nastąpi poprzez zewnętrzne indywidualne koncentryczne kominy systemowe przeznaczone do odprowadzenia spalin po spalaniu gazu. W celu zapewnienia powietrza wentylacyjnego dla kotłowni należy zamontować czerpnię nawiewną o powierzchni minimum 300 cm<sup>2</sup> oraz komin wentylacyjny izolowany zgodnie informacjami zawartymi w części rysunkowej.

### 3.1.3 Regulacja instalacji

Regulacja instalacji c.o. będzie wykonywana za pomocą nastaw na grzejnikach i za pomocą zaworów termostatycznych oraz centralnie w kotłowni za pomocą zaworów mieszających.

Wymagane ustawienia na automatyce kotła:

- Wykonanie obniżenia temperatury dobowej i tygodniowej w części szkolnej – poza godzinami otwarcia szkoły z uwzględnieniem czasu na rozgrzanie i ochłodzenie – czas grzania szkoły przyjąć około 8h przez 5 dni – w przypadku nieprawidłowości wprowadzić korekty.
- Wykonanie obniżenia temperatury dobowej i tygodniowej w części sali sportowej (nagrzewnice sali sportowej i obieg grzewczy z szatniami) – poza godzinami otwarcia szkoły z uwzględnieniem czasu na rozgrzanie i ochłodzenie – czas grzania sali sportowej po konsultacji z zarządcą przyjąć około 12h przez 5 dni – w przypadku nieprawidłowości wprowadzić korekty.  
Dodatkowe dokładne ustawienia godzinowe dla sali sportowej wprowadzić z poziomu sterownika nagrzewnic.
- Obieg grzewczy obejmujący mieszkanie pozostawić bez obniżenia temperatury dobowej i tygodniowej.

### 3.1.4 Dobór pomp

Pompy dobrano za pomocą programu doboru producenta. Dokładne typy przedstawiono w części rysunkowej.

### 3.1.5 Obsługa i sterownie pracą kotłowni

Przebieg pracy kotłowni sterowany jest półautomatycznie. Do zadań obsługi należeć będzie okresowa kontrola wskazań przyrządów pomiarowych, usuwanie sygnalizowanych nieprawidłowości jej działania. Do obsługi kotłowni wymagani są pracownicy przeszkoleni w zakresie znajomości działania całej instalacji c.o. i kotła oraz w zakresie p.poż..

Rozruch i eksploatacja kotłowni powinna nastąpić po wcześniejszym opracowaniu instrukcji eksploatacji, w której należy wpisać niezbędne czynności przy obsłudze urządzeń i instalacji. Należy również przygotować zestawienie nieprawidłowości jakie mogą się pojawić w trakcie eksploatacji

oraz sposoby ich usunięcia. Odpowiednie instrukcje obsługi i eksploatacji kotłowni na paliwo gazowe wraz z niezbędnymi schematami technologicznymi należy umieścić w widocznym miejscu.

### 3.2 Wytyczne realizacji

#### Rurociągi

W pomieszczeniu kotłowni należy wykonać przewody grzewcze i rozdzielacze dla instalacji c.o. z rur stalowych bez szwu wg PN-80/H-74219 lub równoważne o średnicy przedstawionej w części rysunkowej. Zaprojektowano rozdzielacze z rur stalowych zgodnie z normą PN-80/H-74219 lub równoważne. Rozdzielacze wykonać warsztatowo zgodnie ze schematem.

Spadek przewodów instalacji wykonać w kierunku odwodnień. Przewody poziome prowadzone przy ścianach, mocować do podpór stałych i podpór ruchomych tzn. montować na typowych uchwytach, wspornikach lub zawiesiach. Konstrukcja podpór powinna zapewniać łatwy i trwały montaż instalacji odizolowanie akustyczne od przegród budowlanych i ograniczenie rozprzestrzeniania się drgań i hałasów. W tym celu pomiędzy przewodem a podporą należy stosować przekładki elastyczne. Proponuje się zastosowanie systemowego układu zawiesi i uchwytów instalacyjnych ocynkowanych z wkładkami izolacyjno- tłumiącymi itp. Hilti lub Erico lub równoważnych.

Odległości między podporami:

Przewody stalowe	
średnica	L [m]
Φ 15	1,5
Φ 20	1,5
Φ 25	2,2
Φ 32	2,5
Φ 40	3,0
Φ 50	3,5
Φ 65	3,8
Φ 80	4,2

#### Armatura

Projektuje się zastosowanie następujących typów armatury i osprzętu:

- na wyjściach instalacji c.o. zastosowano zawory odcinające kulowe o połączeniach gwintowanych na ciśnienie PN10 ,
- zawory spustowe ze złączka do węża,
- przed każdym urządzeniem należy zainstalować zawory odcinające kulowe,
- przed pompami należy zainstalować zawory zwrotne i filtry

Armatura winna spełniać następujące wymagania:

- ciśnienie  $p_0 = 1,0$  MPa,
- temperatura  $t_0 = 100$  °C.

#### Odpowietrzenia i odwodnienia

Odpowietrzenie instalacji wg PN-91/B-02420 lub równoważne przez automatyczne zawory odpowietrzające montowane w najwyższych pkt instalacji

#### Izolacje termiczne kotłowni

Przewody w kotłowni izolować np. w systemie Steinonorm 310 zgodnie z normą PN-B-02421 lub równoważne.

Przed położeniem izolacji ciepłochronnej wykonać próby szczelności na zimno i na gorąco. Instalacja centralnego ogrzewania lub ta jej część ,która będzie badana, najpóźniej na 24 h przed rozpoczęciem badania szczelności powinna być napełniona wodą i odpowietrzona.

Wszystkie roboty wykonywać z zachowaniem warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie , zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002r ( Dz. U Nr 75 poz. 690, z późniejszymi zmianami).

#### Próba ciśnieniowa



Przed przystąpieniem do badania szczelności instalacja (lub jej część) podlegająca badaniu, powinna być skutecznie wypłukana wodą. Czynność tę należy wykonywać przy dodatniej temperaturze zewnętrznej, a budynek w którym jest instalacja nie może być przemarznięty. Podczas płukania wszystkie zawory przelotowe, przewodowe i grzejnikowe powinny być całkowicie otwarte, natomiast obejściowe całkowicie otwarte. Przed napełnieniem wodą instalacji wyposażonej w odpowietrzniki automatyczne i nie wypłukanej nie należy wkręcać kompletnych automatycznych odpowietrzników, lecz jedynie zawory stopowe (uwaga dot. też zaworów regulacyjnych). Dopiero po skutecznym wypłukaniu instalacji w zawór stopowy należy wkręcić automatyczny odpowietrznik. Bezpośrednio po płukaniu instalację napełnić wodą.

Po napełnieniu instalacji wodą zimną i odpowietrzeniu należy dokonać starannego przeglądu instalacji (szczególnie połączeń i dławic), w celu sprawdzenia, czy nie występują przecieki lub roszenie i czy instalacja przygotowana jest do rozpoczęcia badania szczelności.

W celu przeprowadzenia próby do instalacji należy podłączyć pompę do badania szczelności wyposażoną w zbiornik wody zawory odcinające, zawór zwrotny i spustowy. Do badania powinien być użyty cechowany manometr tarczowy (średnica tarczy minimum 150mm) o zakresie o 50% większym od ciśnienia próbnego i działce elementarnej 0,1 bar.

Badanie szczelności możemy zacząć po okresie co najmniej jednej doby od stwierdzenia jej gotowości do takiego badania i nie wystąpienia w tym czasie przecieków lub roszenia. Woda do badania nie może powodować korozji grzejników. Badanie przeprowadzić przy ciśnieniu wody w najniższym punkcie instalacji równym ciśnieniu próbnemu. Ciśnienie próbne (bar) wynosi:  $p_r^* + 2$  bar ( $p_r$ -maksymalne ciśnienie robocze w najniższym punkcie instalacji lecz co najmniej 3 bar.)

Procedurę przeprowadzenia badania szczelności instalacji centralnego ogrzewania z tworzywa sztucznego wykonać wg. Poniższej tabeli.

Nazwa czynności	Czas trwania	Warunki uznania wyników za pomyślne
Badanie wstępne- etap I	30 min	Spadek ciśnienia nie większy niż 0,6 bar. Brak roszenia i przecieków
Przerwa między badaniami wstępnymi	10min	-----
Badanie wstępne- etap II	30 min	Spadek ciśnienia nie większy niż 0,6 bar . Brak roszenia i przecieków
Do badania głównego przystąpić bezpośrednio po badaniach wstępnych		
Badanie główne	120 min	Spadek ciśnienia nie większy niż 0,2 bar. Brak roszenia i przecieków

Podczas badania szczelności należy utrzymywać w instalacji stałą temperaturę wody, gdyż zmiana temperatury o 10 K powoduje zmianę ciśnienia o 0,5 do 1,0 bar.

Po przeprowadzeniu pozytywnego badania instalacji na zimno należy przeprowadzić badanie szczelności i działania instalacji w stanie gorącym. Należy je przeprowadzić po uruchomieniu źródła ciepła w miarę możliwości przy najwyższych parametrach roboczych czynnika grzewczego, lecz nie przekraczających parametrów obliczeniowych. Przed przystąpieniem do badania działania instalacji budynek powinien być ogrzewany min. 72 godziny.

Podczas badania szczelności na gorąco należy dokonać starannego przeglądu instalacji (szczególnie połączeń i dławic) w celu sprawdzenia, czy nie występują przecieki lub roszenie i czy kompensatory mają zdolność do przejmowania wydłużeń.

Wynik badania na gorąco należy uważać za pozytywny, jeżeli instalacja nie wykazuje żadnych przecieków, a po ochłodzeniu nie stwierdzono uszkodzeń ani trwałych odkształceń.

### 3.3 Uwagi końcowe

- Instalacje powinny wykonywać osoby przeszkolone w tej technologii przestrzegając wszelkich zaleceń producenta systemu,
- Roboty budowlano - montażowe prowadzić należy zgodnie z niniejszą dokumentacją techniczną, wytycznymi i instrukcjami producentów materiałów i urządzeń oraz warunkami technicznymi wykonania i odbioru rurociągów ze stali,
- do urządzeń elektrycznych należy wykonać podłączenie zgodnie z wytycznymi producenta tych urządzeń.
- Podczas prowadzenia robót należy przestrzegać przepisów BHP. Całość prac wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano -Montażowych” cz. II – Instalacje Sanitarne.

## 4 Instalacja gazu i detekcja

Do kotłowni doprowadzony jest gaz typu 41,5 rurą stalową. Należy wykonać nowe podłączenie kotłów za pomocą np. elastycznego przewodu stalowego. Kotłownia wyposażona jest w system detekcji gazu firmy Gazex. Przewiduje się montaż nowej detekcji opartej na centrali MD2 Z detektora gazu ziemnego i sygnalizatora alarmowego lub równoważnej. Automatyczny zawór odcinający zlokalizowany w szafce gazowej pozostawić bez zmian.

## 5 Instalacja zimnej i ciepłej wody użytkowej

### 5.1 Opis stanu istniejącego i zakres przewidzianych prac

Budynek wyposażony jest w istniejące przyłącze wodociągowe. Zakres wymiany kompleksowej instalacji wodnej obejmuje wyłącznie część główną budynku szkoły. W której to przewiduje się montaż nowej armatury sanitarnej, nowych instalacji rurowych, baterii i zaworów czerpalnych. W części socjalnej sali sportowej przewiduje się wyłącznie wymianę zaworów czerpalnych baterii i zestawów natryskowych.

Aktualnie w budynku przygotowanie c.w.u. następuje w gazowym pojemnościowym podgrzewaczu wody oraz w zasobniku elektrycznym. Przewiduje się likwidację zasobnika gazowego wody przygotowującej c.w.u. dla części socjalnej sali sportowej. Istniejący zasobnik zostanie zastąpiony nowym zasilanym z c.o. umieszczonym w kotłowni.

### 5.2 Stacja uzdatniania wody

Na instalacji wody zimnej ze względu na dużą twardość wody należy zainstalować stację uzdatniania wody. Przewiduje się montaż następujących urządzeń:

- Filtr ręczny wsteczny, który usuwać będzie zanieczyszczenia zanieczyszczeń nierozpuszczonych typu piasek, rdza, osady z rur.
- stacja uzdatniania wody

System pracy	2 kolumnowy pracujący naprzemiennie
Przepływ maksymalny	4,5 m <sup>3</sup> /h
Zakresy robocze ciśnienia	2,0 - 6,0 barów
Zakresy robocze temperatury wody	4 - 30
Zakresy Robocze temperatury otoczenia	4 - 40
Ilość złoża	2 x 150 litrów
Średnica przyłącza	1 1/4"
Ilość solanki w zbiorniku	350 kg
Wymiary kolumny	165 cm x 40,6cm
Proponowana ilość	1 kpl.
Przyłącze elektryczne	220/24

### 5.3 Opis projektowanego rozwiązania wody zimnej

Instalacja wody zimnej wewnątrz budynku doprowadzona będzie do poszczególnych odbiorników równolegle z instalacją ciepłej wody użytkowej. Instalację wody zimnej ciepłej i cyrkulacji w piwnicy

przewodzą po ścianach i pod stropem. Do poszczególnych węzłów sanitarnych instalacje prowadzić w bruzdach ściennych w suficie podwieszanym kasetonowym oraz w istniejących zabudowach. W miejscu instalacji armatury zaworowej i regulacyjnej wstawić drzwiczki rewizyjne zamykane na klucz np. z PVC białe lub stalowe.

Piony instalacyjne obudować płytą GK lub prowadzić w bruzdach ściennych. Po wykonaniu podejść pod punkty czerpalne bruzdy instalacyjne zatynkować i wykończyć według części architektonicznej. Podejścia do przyborów sanitarnych zakończyć zaworami ćwierćobrotowymi. Podejścia do ustępów i pisuarów poprzez zestawy montażowe.

Budynek wyposażony jest w 2 hydranty wewnętrzne fi 52. Nie przewiduje się ich wymiany. Wymiany wymaga jedynie instalacja rurowa. Hydranty zlokalizowane są w miejscu ogólnodostępnym w budynku według części rysunkowej. Na wejściu do budynku na rurociągu wody bytowej należy zainstalować zawór pierwszeństwa przepływu Honeywell VV 100 DN 50 lub równoważny. Przejścia przez przegrody budowlane wykonać w tulejach osłonowych, a przestrzenie między tuleją a przewodem wypełnić kitem plastycznym. Średnice rur, trasy prowadzenia przewodów oraz punkty podłączenia pokazano na rysunkach.

#### 5.4 Opis projektowanego rozwiązania c.w.u.

Dla potrzeb utrzymania czystości zachowania podstawowych zasad higieny projektuje się instalację ciepłej wody użytkowej. Przygotowanie ciepłej wody użytkowej nastąpi kotłowni gazowej. Prowadzenie instalacji C.W.U. wykonać identycznie jak dla zimnej wody. Przewody wody ciepłej chronić przed wychłodzeniem otuliną z pianki polietylenowej o współczynniku przewodzenia ciepła 0,035 W/(m\*K), laminowanej z zewnątrz folią polietylenową o grubościach zgodnych z Załącznikiem nr 2 do Rozporządzenia MI z dnia 6.11.2008 r. Dz.U. Nr 201, poz. 1238. (patrz pkt 2,8)

Średnice rur, trasy prowadzenia przewodów oraz punkty podłączenia pokazano na rysunkach. Do przeprowadzenia dezynfekcji cieplnej niezbędne jest zapewnienie uzyskania w punktach czerpalnych temperatury wody nie niższej niż 70°C i nie wyższej niż 80°C.

Wszystkie prysznice przy sali sportowej oprócz przeznaczonych dla osób niepełnosprawnych zasilane są wodą zmieszaną.

Dla umywalek w łazience w części głównej szkoły przewiduje się zapewnienie wody zmieszanej w tym celu należy zamontować zawór mieszający do wody pitnej. Zawór zabudować w typowej zamykanej na klucz skrzynce ściennej z drzwiczkami w miejscu wskazanym w części rysunkowej. Zaleca się by montaż zaworu mieszającego był w miejscu niedostępnym dla dzieci.

#### 5.5 Rurociągi instalacji wodnej

Do wykonania instalacji wodnej zaprojektowano instalację z rur PE-RT/Al/PE-RT systemu KAN-therm Press LBP łączonych za pomocą kształtek zaprasowywanych lub równoważnego.

Przewody rozprowadzające i doprowadzające wodę do hydrantu wykonać z rur stalowych nierdzewnych w systemie KAN-therm Inox lub innym równoważnym.

Przejścia przez przegrody budowlane wykonać w tulejach osłonowych, a przestrzenie między tuleją a przewodem wypełnić kitem plastycznym.

Przejścia przez ścianę wydzielenia pożarowego wykonać o klasie odporności ściany.

#### 5.6 Armatura sanitarna

Przewiduje się zastosowanie dla:

- **Umywalek z wodą zmieszaną – Czasowy zawór stojący Temposoft 2 - Nr 740500 producent Delabie lub inny równoważny w zakresie:**
  - Delikatne uruchamianie
  - Czas wypływu ~7 sekund
  - Wypływ nastawiony na 3 l/min przy 3 barach z możliwością regulacji od 1,5 do 6 l/min
  - Wandalooodporne sitko antyosadowe.
  - Korpus z litego, chromowanego mosiądzu Z1/2".
  - Mocowanie przeciwnakrętką.
  - Produkt przystosowany do osób niepełnosprawnych.

- 10 lat gwarancji.
- **Umywalek dla niepełnosprawnych - bateria mechaniczna do umywalki- Nr 2221L producent Delabie lub inny równoważny w zakresie:**
  - Głowica ceramiczna Ø35
  - Nastawiony ogranicznik temperatury maksymalnej
  - Wyływ nastawiony na 5 l/min
  - Uchwyt Higiena
  - Bez ciągadła i korka
  - Wzmocnione mocowanie
  - 10 lat gwarancji.
- **Umywalek w pozostałych miejscach- bateria mechaniczna do umywalki - Nr 2220 producent Delabie lub inny równoważny w zakresie:**
  - Głowica ceramiczna Ø35
  - Nastawiony ogranicznik temperatury maksymalnej
  - Wyływ nastawiony na 5 l/min
  - Uchwyt ażurowy
  - Wzmocnione mocowanie
  - 10 lat gwarancji.
- **Pisuar – Zawór elektroniczny do pisuaru TEMPOMATIC 4 Nr 430PBOX-430016 producent Delabie lub inny równoważny w zakresie:**
  - Montaż do zwykłego pisuaru lub ze zintegrowanym syfonem
  - Elektroniczny zawór podtynkowy do pisuaru zasilanie na baterie litowe 123 6 V
  - Płyta Inox błyszczący 145 x 145 mm ze zintegrowaną elektroniką.
  - Wodoszczelna skrzynka podtynkowa
  - Zawór odcinający i regulujący wyływ, filtr i elektrozawór zintegrowany i dostępne od przodu.
  - Odporny na uderzenia detektor obecności na podczerwień.
  - Uwzględnienie użytkownika po 10 sekundach obecności.
  - 3 programy (regulowana wielkość spłukiwania w zależności od typu pisuaru).
  - Krótkie spłukiwanie po każdym użytkowniku.
  - Spłukiwanie dodatkowe na koniec intensywnego okresu.
  - Higieniczne spłukiwanie okresowe co 24 h (regulacja na 12 h lub Off) po ostatnim użyciu: zapobiega wysychaniu wody w syfonie.
  - Wyływ nastawiony na 0,15 l/s przy 3 barach z możliwością regulacji.
  - Do połączenia z elementem łączącym Ø35 (do standardowych pisuarów) lub mosiężną złączką ½" (do pisuarów zasilanych wężykiem).
  - Produkt przystosowany do osób niepełnosprawnych.
  - 10 lat gwarancji.
- **Zestaw natryskowy na wodę zmieszaną – Czasowy, podtynkowy zestaw natryskowy Temposoft 2 - Nr 749429 producent Delabie lub inny równoważny w zakresie:**
  - do zasilania w wodę zmieszaną
  - Instalacja podtynkowa
  - Rozeta Inox 304 błyszczący Ø130
  - Regulacja od 1 do 5 mm w zależności od grubości wykończenia ściany.
  - Delikatne uruchamianie.
  - Czas wypływu ~30 sekund
  - Wyływ 6 l/min przy 3 barach

- Wylewka natryskowa ROUND chromowana, odporna na wandalizm i antyosadowa, z automatyczną regulacją wypływu
- Korpus i wylewka z litego, chromowanego mosiądzu
- 10 lat gwarancji
- **Zestaw natryskowy dla niepełnosprawnych – Czasowy, natynkowa bateria natryskowa Tempomix 3 - Nr 794470 producent Delabie lub inny równoważny w zakresie**
  - Bateria TEMPOMIX 3 ¾" z przyciskiem-pokrętle, dolne przyłącze Z¾" ze złączką Z½".
  - Instalacja ścienna, natynkowa
  - Regulacja temperatury i uruchomienie wypływu przyciskiem-pokrętle
  - Ogranicznik temperatury maksymalnej (regulowany przez instalatora)
  - Delikatne uruchamianie
  - Czas wypływu ~30 sekund
  - Wypływ 6 l/min przy 3 barach z możliwością regulacji od 6 do 12 l/min
  - Lity, chromowany mosiądz
  - Zintegrowane filtry i zawory zwrotne
  - Chromowany przycisk-pokrętle z metalu
  - Mimośrodzy Z½" do rozstawu od 130 do 170 mm
  - Produkt przystosowany do osób niepełnosprawnych
  - 10 lat gwarancji.
- Do zestawu dodać:
  - wąż natryskowy wzmocniony nr 8321T
  - Słuchawka natryskowa nr 815
  - Ruchomy uchwyt ścienny nr 845
- **WC** - zestawy podtynkowe ze zbiornikami z podwójnymi przyciskami 3/6 l lub 4/2 l.

## 5.7 Próba szczelności

Po wykonaniu całej instalacji, przed zakryciem rur i złączek, i wykonaniem izolacji cieplnej należy wykonać próbę szczelności przy ciśnieniu próbnym 1,5 – krotnej wartości ciśnienia roboczego zgodnie z „Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Instalacji Wodociągowych”, zeszyt 7, wydanie COBRTI INSTAL Warszawa 2003r.

## 5.8 Uwagi montażowe

Nie przewiduje się wymiany instalacji kanalizacyjnej wykonanej z PVC jednakże ze względu na specyfikę robót należy przewidzieć drobne korekty i dodatki przy montażu nowej armatury. Przewiduje się również wymianę pionów kanalizacyjnych wykonanych częściowo z rur żeliwnych. Odcinki z rur żeliwnych wraz z kominkami wentylacyjnymi wymienić na nowe z PP-B. Po wymianie pionów kanalizacyjne obudować 2 razy płytą GK

Przy wymianie zaworów prysznicowych należy przewidzieć wymianę rury do wylewki oraz odtworzenie z płytek ceramicznych.

## 6 Zestawienie materiałów

Zestawienie materiałów obejmuje tylko główne elementy wygenerowane przez program w celu łatwiejszej kalkulacji. Przy kalkulacji należy uwzględnić zawory i armaturę występującą również w części rysunkowej opisowej ale nieuwzględnionej w zestawieniu. Montaż wszystkich elementów instalacji grzewczych i wodnych należy każdorazowo wykonać zgodnie ze sztuką budowlaną oraz wytycznymi producentów.

### 6.1 Zestawienie rur i kształtek, zaworów i armatury instalacja c.o.

		Produkt	Wielkość	Ilość	Jednostka
<b>Zestawienie rur i kształtek</b>					

KAN-therm Press LBP lub równoważny				
<b>Rury - KAN-therm Press LBP lub równoważny</b>				
	Rura wielowarst. PE-RT/Al/PE-RT Multi Universal (PN12) w zwoju	16 x 2,0	364	m
	Rura wielowarst. PE-RT/Al/PE-RT Multi Universal (PN12) w zwoju	20 x 2,0	128	m
	Rura wielowarst. PE-RT/Al/PE-RT Multi Universal (PN12) w zwoju	25 x 2,5	53	m
	Rura wielowarst. PE-RT/Al/PE-RT Multi Universal (PN12) w zwoju	32 x 3,0	39	m
	Rura wielowarst. PE-RT/Al/PE-RT Multi Universal (PN12) w zwoju	40 x 3,5	141	m
	Rura wielowarst. PE-X/Al/PE-X Multi Universal (PN12) w szt.	50 x 4,0	25	m
<b>Kształtki - KAN-therm Press LBP lub równoważny</b>				
	Kolano zaprasowywane PPSU	16 - 16 LBP	40	szt.
	Kolano zaprasowywane PPSU	20 - 20 LBP	2	szt.
	Kolano zaprasowywane PPSU	25 - 25 LBP	4	szt.
	Kolano zaprasowywane PPSU	32 - 32 LBP	2	szt.
	Kolano zaprasowywane PPSU	40	12	szt.
	Kolano zaprasowywane PPSU	50	4	szt.
	Łącznik PPSU z pierścieniem zaprasowywanym	20 - 16 LBP	22	szt.
	Łącznik PPSU z pierścieniem zaprasowywanym	25 - 20 LBP	2	szt.
	Łącznik zaprasowywany	32 - 20 LBP	2	szt.
	Łącznik zaprasowywany	40 - 20	2	szt.
	Łącznik zaprasowywany	40 - 40	2	szt.
	Łącznik zaprasowywany	50 - 50	2	szt.
	Trójnik mosiężny press z pierścieniem zaprasowywanym	50 - 20 - 50	2	szt.
	Trójnik mosiężny press z pierścieniem zaprasowywanym	50 - 40 - 40	2	szt.
	Trójnik PPSU press z pierścieniem zaprasowywanym	16 - 16 - 16 LBP	36	szt.
	Trójnik PPSU press z pierścieniem zaprasowywanym	16 - 20 - 16 LBP	12	szt.
	Trójnik PPSU press z pierścieniem zaprasowywanym	20 - 16 - 16 LBP	4	szt.
	Trójnik PPSU press z pierścieniem zaprasowywanym	20 - 20 - 16 LBP	4	szt.
	Trójnik PPSU press z pierścieniem zaprasowywanym	20 - 16 - 20 LBP	8	szt.
	Trójnik PPSU press z pierścieniem zaprasowywanym	20 - 20 - 20 LBP	2	szt.
	Trójnik PPSU press z pierścieniem zaprasowywanym	25 - 16 - 20 LBP	2	szt.
	Trójnik PPSU press z pierścieniem zaprasowywanym	25 - 16 - 25 LBP	8	szt.
	Trójnik PPSU press z pierścieniem zaprasowywanym	25 - 20 - 20 LBP	2	szt.
	Trójnik PPSU press z pierścieniem zaprasowywanym	25 - 20 - 25 LBP	2	szt.
	Trójnik PPSU press z pierścieniem zaprasowywanym	25 - 32 - 25 LBP	2	szt.
	Trójnik PPSU press z pierścieniem zaprasowywanym	32 - 16 - 32 LBP	4	szt.
	Trójnik PPSU press z pierścieniem zaprasowywanym	32 - 20 - 25 LBP	2	szt.
	Trójnik PPSU press z pierścieniem zaprasowywanym	32 - 20 - 32 LBP	2	szt.
	Trójnik PPSU press z pierścieniem zaprasowywanym	40 - 20 - 32	2	szt.

	Trójnik PPSU press z pierścieniem zaprasowywanym	40 - 20 - 40	14	szt.
	Trójnik PPSU press z pierścieniem zaprasowywanym	40 - 40 - 32	2	szt.
	Złączka przejściowa Press x Press Steel	16 - 15 LBP	116	szt.
	Złączka zaprasowywana z gwintem wewn.	40 - 1¼" w	2	szt.
<b>KAN-therm Steel lub równoważny</b>				
<b>Rury - KAN-therm Steel lub równoważny</b>				
	Rura ze stali węglowej, ocynkowana - sztanga 6 m	28 x 1,5	34	m
	Rura ze stali węglowej, ocynkowana - sztanga 6 m	35 x 1,5	16	m
<b>Kształtki - KAN-therm Steel lub równoważny</b>				
	Kolano 90° press	28	6	szt.
	Kolano 90° press	35	2	szt.
	Kolano z GZ press długie	35 - 1¼" z	2	szt.
	Mufa press	28	4	szt.
	Redukcja nypłowa press	35 - 28	2	szt.
	Śrubunek GW press (do grzejników VK)	15 - ¾" w	116	szt.
	Trójnik red. press	35 - 28 - 35	2	szt.
	Złączka z GW press	28 - ¾" w	2	szt.
	Złączka z GZ press	28 - ¾" z	2	szt.
	Złączka z GZ press	28 - 1" z	4	szt.
<b>Złączki i kształtki mosiężne, żeliwne i stalowe</b>				
<b>Kształtki - Złączki i kształtki mosiężne, żeliwne i stalowe</b>				
	Nypel calowy redukcyjny	1" z - ¾" z	2	szt.
	Złączka w/z calowa redukcyjna	1" z - ¾" w	2	szt.

	Produkt	Wielkość	Ilość	Jednostka
<b>Zestawienie zaworów i armatury</b>				
<b>Armatura różna dowolnego producenta</b>				
<b>Zawory - Armatura różna dowolnego producenta</b>				
	Zawór odcinający prosty wg DIN 1988	25	4	szt.
<b>DANFOSS - zawory termostatyczne i podpionowe lub równoważny</b>				
<b>Zawory - DANFOSS - zawory termostatyczne i podpionowe lub równoważny</b>				
	Wielofunkcyjny zawór automatyczny AB-QM GZ b.kr.	15 HF	2	szt.
	Zawór odcinający RLV KS kątowy	15	58	szt.
<b>Głowice/Siłowniki - zawory termostatyczne i podpionowe</b>				
	Zawór termostatyczny		58	szt.

## 6.2 Zestawienie grzejników - instalacja c.o.

	Produkt	H [mm]	L [mm]	D [mm]	Ilość	Jednostka
<b>Zestawienie grzejników</b>						
<b>KORADO RADIK VENTIL KOMPAKT(univ.) lub równoważny</b>						

<b>Grzejniki lewe zintegrowane - KORADO RADIK VENTIL KOMPAKT(univ.)</b>						
	VKU 21/600	600	400	66	1	szt.
<b>KORADO RADIK VENTIL KOMPAKT(univ.) lub równoważny</b>						
<b>Grzejniki lewe zintegrowane - KORADO RADIK VENTIL KOMPAKT(univ.)</b>						
	VKU 21/600	600	500	66	1	szt.
<b>KORADO RADIK VENTIL KOMPAKT(univ.) lub równoważny</b>						
<b>Grzejniki lewe zintegrowane - KORADO RADIK VENTIL KOMPAKT(univ.)</b>						
	VKU 21/600	600	600	66	2	szt.
<b>KORADO RADIK VENTIL KOMPAKT(univ.) lub równoważny</b>						
<b>Grzejniki lewe zintegrowane - KORADO RADIK VENTIL KOMPAKT(univ.)</b>						
	VKU 21/600	600	700	66	2	szt.
<b>KORADO RADIK VENTIL KOMPAKT(univ.) lub równoważny</b>						
<b>Grzejniki lewe zintegrowane - KORADO RADIK VENTIL KOMPAKT(univ.)</b>						
	VKU 21/600	600	800	66	3	szt.
<b>KORADO RADIK VENTIL KOMPAKT(univ.) lub równoważny</b>						
<b>Grzejniki lewe zintegrowane - KORADO RADIK VENTIL KOMPAKT(univ.)</b>						
	VKU 21/600	600	900	66	2	szt.
<b>KORADO RADIK VENTIL KOMPAKT(univ.) lub równoważny</b>						
<b>Grzejniki lewe zintegrowane - KORADO RADIK VENTIL KOMPAKT(univ.)</b>						
	VKU 21/600	600	1000	66	1	szt.
<b>KORADO RADIK VENTIL KOMPAKT(univ.) lub równoważny</b>						
<b>Grzejniki lewe zintegrowane - KORADO RADIK VENTIL KOMPAKT(univ.)</b>						
	VKU 21/600	600	1100	66	1	szt.
<b>KORADO RADIK VENTIL KOMPAKT(univ.) lub równoważny</b>						
<b>Grzejniki lewe zintegrowane - KORADO RADIK VENTIL KOMPAKT(univ.)</b>						
	VKU 21/600	600	1200	66	1	szt.
<b>KORADO RADIK VENTIL KOMPAKT(univ.) lub równoważny</b>						
<b>Grzejniki lewe zintegrowane - KORADO RADIK VENTIL KOMPAKT(univ.)</b>						
	VKU 21/600	600	1400	66	6	szt.
<b>KORADO RADIK VENTIL KOMPAKT(univ.) lub równoważny</b>						
<b>Grzejniki lewe zintegrowane - KORADO RADIK VENTIL KOMPAKT(univ.)</b>						
	VKU 21/600	600	1600	66	1	szt.
	VKU 22/600	600	1000	100	2	szt.
<b>KORADO RADIK VENTIL KOMPAKT(univ.) lub równoważny</b>						
<b>Grzejniki lewe zintegrowane - KORADO RADIK VENTIL KOMPAKT(univ.)</b>						
	VKU 22/600	600	1100	100	5	szt.
<b>KORADO RADIK VENTIL KOMPAKT(univ.) lub równoważny</b>						
<b>Grzejniki lewe zintegrowane - KORADO RADIK VENTIL KOMPAKT(univ.)</b>						
	VKU 22/600	600	1400	100	5	szt.
	VKU 33/600	600	1400	155	1	szt.
<b>Grzejniki prawe zintegrowane - KORADO RADIK VENTIL KOMPAKT(univ.)</b>						



	VKU 21/600	600	400	66	2	szt.
<b>KORADO RADIK VENTIL KOMPAKT(univ.) lub równoważny</b>						
<b>Grzejniki prawe zintegrowane - KORADO RADIK VENTIL KOMPAKT(univ.)</b>						
	VKU 21/600	600	800	66	2	szt.
<b>KORADO RADIK VENTIL KOMPAKT(univ.) lub równoważny</b>						
<b>Grzejniki prawe zintegrowane - KORADO RADIK VENTIL KOMPAKT(univ.)</b>						
	VKU 21/600	600	900	66	2	szt.
<b>KORADO RADIK VENTIL KOMPAKT(univ.) lub równoważny</b>						
<b>Grzejniki prawe zintegrowane - KORADO RADIK VENTIL KOMPAKT(univ.)</b>						
	VKU 21/600	600	1100	66	1	szt.
<b>KORADO RADIK VENTIL KOMPAKT(univ.) lub równoważny</b>						
<b>Grzejniki prawe zintegrowane - KORADO RADIK VENTIL KOMPAKT(univ.)</b>						
	VKU 21/600	600	1200	66	2	szt.
<b>KORADO RADIK VENTIL KOMPAKT(univ.) lub równoważny</b>						
<b>Grzejniki prawe zintegrowane - KORADO RADIK VENTIL KOMPAKT(univ.)</b>						
	VKU 21/600	600	1400	66	5	szt.
	VKU 22/600	600	1000	100	2	szt.
<b>KORADO RADIK VENTIL KOMPAKT(univ.) lub równoważny</b>						
<b>Grzejniki prawe zintegrowane - KORADO RADIK VENTIL KOMPAKT(univ.)</b>						
	VKU 22/600	600	1100	100	4	szt.
<b>KORADO RADIK VENTIL KOMPAKT(univ.) lub równoważny</b>						
<b>Grzejniki prawe zintegrowane - KORADO RADIK VENTIL KOMPAKT(univ.)</b>						
	VKU 22/600	600	1400	100	4	szt.
<b>Elementy spoza katalogów</b>						
<b>Odbiorniki o narzuconym oporze - Elementy spoza katalogów</b>						
	Odbiornik o narzuconym oporze: 1, $\Phi=25000$ W, $\Delta p=20,00$ kPa				1	szt.
	Odbiornik o narzuconym oporze: 2, $\Phi=25000$ W, $\Delta p=20,00$ kPa				1	szt.

### 6.3 Zestawienie rur i kształtek - instalacja wodna

	Produkt	Wielkość	Ilość	Jednostka
<b>Zestawienie rur i kształtek</b>				
<b>KAN-therm Inox lub równoważny</b>				
<b>Rury - KAN-therm Inox lub równoważny</b>				
	Rura ze stali nierdzewnej 1.4404 - sztanga 6 m	54 x 1,5	14	m
<b>Kształtki - KAN-therm Inox lub równoważny</b>				
	Kolano 90° press	54	3	szt.
	Kolnierz press PN10	K50 PN10	2	szt.
	Mufa press x press	54	2	szt.
	Red. nypłowa press	54 - 42	2	szt.
	Trójnik press	54 - 54 - 54	2	szt.

	Złączka z GZ press	54 - 1½"z	1	szt.
	Złączka z GZ press	54 - 2"z	2	szt.
<b>KAN-therm Press LBP lub równoważny</b>				
<b>Rury - KAN-therm Press LBP lub równoważny</b>				
	Rura wielowarst. PE-RT/Al/PE-RT Multi Universal (PN12) w zwoju	16 x 2,0	186	m
	Rura wielowarst. PE-RT/Al/PE-RT Multi Universal (PN12) w zwoju	20 x 2,0	31	m
	Rura wielowarst. PE-RT/Al/PE-RT Multi Universal (PN12) w zwoju	25 x 2,5	18	m
	Rura wielowarst. PE-RT/Al/PE-RT Multi Universal (PN12) w zwoju	32 x 3,0	65	m
	Rura wielowarst. PE-RT/Al/PE-RT Multi Universal (PN12) w zwoju	40 x 3,5	4	m
<b>Kształtki - KAN-therm Press LBP lub równoważny</b>				
	Kolano zaprasowywane PPSU	16 - 16 LBP	31	szt.
	Kolano zaprasowywane PPSU	20 - 20 LBP	1	szt.
	Kolano zaprasowywane PPSU	25 - 25 LBP	2	szt.
	Kolano zaprasowywane PPSU	32 - 32 LBP	3	szt.
	Kolano zaprasowywane PPSU	40	3	szt.
	Łącznik PPSU z pierścieniem zaprasowywanym	20 - 16 LBP	7	szt.
	Łącznik PPSU z pierścieniem zaprasowywanym	25 - 16 LBP	1	szt.
	Łącznik zaprasowywany	32 - 16 LBP	3	szt.
	Łącznik zaprasowywany	32 - 25 LBP	1	szt.
	Nypel	½"z - ¾"z	1	szt.
	Podejście do baterii Press LBP z nakrętkami	16 - 1/2"w LBP	37	szt.
	Przylączka do rur wielowarstw.	16 - 1/2"w LBP	2	szt.
	Redukcja	½"z - ¾"w	1	szt.
	Trójnik PPSU press z pierścieniem zaprasowywanym	16 - 16 - 16 LBP	8	szt.
	Trójnik PPSU press z pierścieniem zaprasowywanym	20 - 16 - 16 LBP	1	szt.
	Trójnik PPSU press z pierścieniem zaprasowywanym	20 - 20 - 16 LBP	1	szt.
	Trójnik PPSU press z pierścieniem zaprasowywanym	20 - 16 - 20 LBP	6	szt.
	Trójnik PPSU press z pierścieniem zaprasowywanym	20 - 20 - 20 LBP	1	szt.
	Trójnik PPSU press z pierścieniem zaprasowywanym	25 - 16 - 20 LBP	1	szt.
	Trójnik PPSU press z pierścieniem zaprasowywanym	25 - 16 - 25 LBP	9	szt.
	Trójnik PPSU press z pierścieniem zaprasowywanym	25 - 20 - 20 LBP	1	szt.
	Trójnik PPSU press z pierścieniem zaprasowywanym	32 - 16 - 32 LBP	2	szt.
	Trójnik PPSU press z pierścieniem zaprasowywanym	32 - 25 - 25 LBP	1	szt.
	Trójnik PPSU press z pierścieniem zaprasowywanym	32 - 32 - 20 LBP	4	szt.
	Trójnik PPSU press z pierścieniem zaprasowywanym	40 - 32 - 32	1	szt.
	Trójnik PPSU press z pierścieniem zaprasowywanym	40 - 32 - 40	1	szt.
	Złączka zaprasowywana z gwintem wewn.	16 - 1/2"w LBP	1	szt.
	Złączka zaprasowywana z gwintem wewn.	40 - 1½"w	1	szt.
	Złączka zaprasowywana z gwintem zewn.	16 - 1/2"z LBP	4	szt.

Złączki i kształtki mosiężne, żeliwne i stalowe				
	Kształtki - Złączki i kształtki mosiężne, żeliwne i stalowe			
	Mufa calowa redukcyjna	¾"W - ½"W	1	szt.
	Nypel calowy równoprzelotowy	½"Z - ½"Z	21	szt.

#### 6.4 Zestawienie zaworów i armatury - instalacja wodna

	Produkt	Wielkość	Ilość	Jednostka
Zestawienie zaworów i armatury				
Armatura różna dowolnego producenta				
	Zawory - Armatura różna dowolnego producenta			
	Zawór ćwierćobrotowy	15	20	szt.
DANFOSS - zawory termostatyczne i podpionowe lub równoważny				
	Zawory - DANFOSS - zawory termostatyczne i podpionowe lub równoważny			
	Termostatyczny zawór cyrkul. MTCV -wer.A	15	2	szt.
Elementy spoza katalogów				
	Pompy - Elementy spoza katalogów			
	Pompa	H=2,9354 kPa Q=0,024 dm³/s	1	szt.

	Produkt	Ilość	Jednostka
Zestawienie baterii i punktów czerpalnych			
Baterie i punkty czerpalne			
	Baterie, punkty czerpalne i biały montaż - Baterie i punkty czerpalne		
	Bat. czerp. z ruchomą wylewką	1	szt.
	Bat. stojąca dla umywalki na wodę zmieszaną	13	szt.
	Bat. stojąca dla umywalki dla niepełnosprawnych	1	szt.
	Bat. stojąca dla umywalki	6	szt.
	Ścienny czasowy zestaw natryskowy	6	szt.
	Bat. czerp. prysznicowa dla niepełnosprawnych	1	szt.
	Zawór czerp. z.w.	2	szt.
	Mieszacz z termostatem	2	szt.
	Zawór splukujący do pisuaru	3	szt.
	Miska ust. wisząca	9	szt.
	Pisuar musz. śc. z syfonem	3	szt.
	Pł. ustępowa - podtynkowa	9	szt.
	Umywalka pojedyncza	10	szt.

Opracował:

**mgr inż. Grzegorz Żandarski**

Uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych POM/0040/POOS/14