

<b>1</b>	<b>PODSTAWA OPRACOWANIA</b>	<b>4</b>
1.1	DANE OGÓLNE	4
1.2	MATERIAŁY WYJŚCIOWE	4
1.3	PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA	4
1.4	ZMIANY W STOSUNKU DO PROJEKTU PIERWOTNEGO	5
<b>2</b>	<b>CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA OBIEKTU</b>	<b>5</b>
2.1	POZIOM HAŁASU OD URZĄDZEŃ	5
2.2	MOC WŁAŚCIWA WENTYLATORÓW	6
2.3	PARAMETRY OBLICZENIOWE POWIETRZA	6
2.4	CHARAKTERYSTYKA CIEPLNA OBIEKTU.	7
2.5	BILANS STRAT CIEPLNYCH PROJEKTOWANEGO BUDYNKU	7
2.6	ANALIZA MOŻLIWOŚCI WYKORZYSTANIA ODNAWIALNYCH ŹRÓDEŁ ENERGII	7
<b>3</b>	<b>OPIS PROJEKTOWANYCH ROZWIĄZAŃ</b>	<b>8</b>
3.1	CENTRALNE OGRZEWANIE	8
3.2	OGRZEWANIE PODŁOGOWE	8
3.3	OGRZEWANIE PODŁOGOWE – WYTTCZNE	9
3.4	INSTALACJA C.O. GRZEJNIKOWA	10
3.4.1	<i>Izolacje instalacji grzewczych.</i>	11
3.4.2	<i>Próby i rozruch instalacji.</i>	11
3.5	CHARAKTERYSTYKA KOTŁOWNI	11
3.5.1	<i>Wentylacja kotłowni.</i>	12
3.5.2	<i>Pomieszczenie kotła</i>	12
3.5.3	<i>Odprowadzenie spalin</i>	12
3.5.4	<i>Próby ciśnieniowe i odbiór instalacji</i>	13
3.6	WENTYLACJA	13
3.6.4	<i>Wentylacja części warsztatowej</i>	15
3.6.5	<i>Wytyczne do automatyki</i>	15
3.6.6	<i>Wymagania dla podpór i zawiesi</i>	15
3.6.7	<i>Otwory rewizyjne, możliwości czyszczenia kanałów</i>	15
3.6.8	<i>Materiały kanałów</i>	16
3.7	INSTALACJA WODY ZIMNEJ I CIEPŁEJ	17
3.7.1	<i>Próby i odbiór instalacji</i>	18
3.8	KANALIZACJA SANITARNA	18
3.8.1	<i>Roboty ziemne</i>	19
3.9	KANALIZACJA DESZCZOWA	19
3.10	CHŁODZENIE	20
<b>4</b>	<b>MATERIAŁ, WYKONANIE INSTALACJI</b>	<b>21</b>
4.1	INSTALACJE RUROWE GRZEWcze	21

4.1.1	<i>Rurociągi</i>	21
4.1.2	<i>Montaż urządzeń i armatury</i>	21
4.1.3	<i>System uzdatniania wody</i>	21
4.2	INSTALACJE RUROWE WODY ZIMNEJ, CIEPŁEJ	22
4.3	IZOLACJE TERMICZNE.	22
4.4	PRZEJŚCIA PRZEZ PRZEGRODY PPOŻ.	23
4.5	ROZSTAW ZAWIESI I PODPÓR.	24
4.6	PRÓBY I ROZRUCH INSTALACJI.	24
<b>5</b>	<b>WYTYCZNE BRANŻOWE</b>	<b>24</b>
5.1	BUDOWLANO-KONSTRUKCYJNE	24
5.2	ELEKTRYCZNE	25
<b>6</b>	<b>UWAGI KOŃCOWE</b>	<b>25</b>
	<b>OŚWIADCZENIE.</b>	<b>26</b>

#### SPIS RYSUNKÓW

Rys. ZS-01	PLAN ZAGOSPODAROWANIA TERENU	1:500
Rys. S-01	RZUT PARTERU (część biurowo-socjalna) – INSTALACJA OGRZEWANIA	1:100
Rys. S-02	RZUT PIĘTRA (część biurowo - socjalna) – INSTALACJA OGRZEWANIA	1:100
Rys. S-03	RZUT PARTERU (część biurowo - socjalna) – INSTALACJA WENTYLACJI	1:100
Rys. S-04	RZUT PIĘTRA (część biurowo - socjalna) – INSTALACJA WENTYLACJI	1:100
Rys. S-05	RZUT PARTERU (część biurowo - socjalna) – INSTALACJA WOD-KAN	1:100
Rys. S-06	RZUT PIĘTRA (część biurowo - socjalna) – INSTALACJA WOD-KAN	1:100
Rys. S-07	RZUT DACHU (część biurowo - socjalna) – INSTALACJIE SANITARNE	1:100
Rys. S-08	RZUT PARTERU (część warsztatowo-garażowa) – INSTALACJA SANITARNE	1:100
Rys. S-09	SCHEMAT KOTŁOWNI	-
Rys. S-10	ROZWINIĘCIE KANALIZACJI SANITARNEJ	1:100
Rys. S-11	ROZWINIĘCIE INSTALACJI C.O.	-

## **O P I S   T E C H N I C Z N Y**

### **Projekt budowlany zamienny instalacji sanitarnych dla budynku socjalno – biurowego oraz warsztatowo – garażowego w miejscowości Kijewo gm. Środa Wlkp. działka nr ewid. 3885.**

#### **1   Podstawa opracowania**

Projekt nie obejmuje swoim zakresem przyłączy do sieci zewnętrznych uzbrojenia terenu. Projekt został przygotowany celem uzyskania zamiennego pozwolenia na budowę i stanowi podstawę do opracowania dokumentacji wykonawczej. Jej opracowanie będzie niezbędne do wykonania robót budowlanych.

##### **1.1   Dane ogólne**

Podstawą formalną realizacji przedmiotowego opracowania stanowi umowa zawarta pomiędzy biurem architektonicznym, a Inwestorem.

Opracowanie sporządzono w oparciu o następujące akty prawne:

- Ustawę Prawo Budowlane z dnia 07.07.1994 z późniejszymi zmianami,
- Ustawę z dnia 07.06.2001 o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzeniu ścieków (Dz. U. Nr 72 poz. 747),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 (Dz. U. Nr 75 poz. 690 z późniejszymi zmianami) w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie,
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 14.01.2002 w sprawie określenia przeciętnych norm zużycia wody (Dz. U. Nr 8 poz. 70),
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 07.06.2010 (Dz. U. Nr 109 poz. 719) w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów,
- Polskie Normy.

##### **1.2   Materiały wyjściowe**

Przy opracowaniu niniejszej dokumentacji wykorzystano następujące materiały:

- podkłady architektoniczno-budowlane opracowane przez biuro architektoniczne,
- uzgodnienia branżowe i warunki techniczne podłączeń,
- katalogi urządzeń,
- mapa sytuacyjna terenu.

##### **1.3   Przedmiot i zakres opracowania**

Niniejsze opracowanie zawiera rozwiązania instalacji sanitarnych: centralnego ogrzewania, wentylacji mechanicznej i grawitacyjnej, chłodzenia wybranych pomieszczeń, wody użytkowej oraz kanalizacji sanitarnej dla budynku socjalno – biurowego i warsztatowo - garażowego w miejscowości Kijewo, gm. Środa Wlkp. działka nr ewid. 3885.

## 1.4 Zmiany w stosunku do projektu pierwotnego

Zmianie uległy następujące elementy:

- Zmiany dotyczą wyłącznie instalacji wewnętrznych, PZT pozostaje bez zmian lub wg odrębnego opracowania,
- Zamiana źródła ciepła z paliwa stałego na gaz płynny,
- Zmiana sposobu ogrzewania na parterze z grzejnikowego na podłogowe,
- Likwidacja ogrzewania w pomieszczeniach warsztatowo – garażowych,
- Likwidacja kanału obiegowego wraz z całą infrastrukturą (wentylacja, odwodnienie),
- Zmiany aranżacji pomieszczeń – dostosowanie instalacji sanitarnych do zmian w branży architektonicznej,
- Dodanie w wybranych pomieszczeniach chłodzenia.

## 2 Charakterystyka energetyczna obiektu

### 2.1 Poziom hałasu od urządzeń

Dopuszczalny poziom dźwięku A hałasu przenikającego do pomieszczenia od wyposażenia technicznego budynku oraz innych urządzeń w budynku i poza budynkiem (średni poziom dźwięku A- przy hałasie ustalonym lub równoważny poziom dźwięku A - przy hałasie nieustalonym) nie powinien przekraczać wartości wyspecyfikowanych w poniższej tabeli oraz wartości podanych w PN-87/B-02151/02.

Rodzaj pomieszczenia	Poziom dźwięku dB(A)
Biura	40
Sale konferencyjne, sale szkoleniowe	35
Pomieszczenie socjalne	45
Toalety	45
Pomieszczenia techniczne	65*

\* dopuszczalny, maksymalny poziom dźwięku A, w odległości 1m od urządzenia.

Dopuszczalny poziom dźwięku dB(A) w pomieszczeniach przeznaczonych na pobyt ludzi nie będzie przekraczać wartości podanych w aktualnej Polskiej Normie dot. dopuszczalnych wartości poziomu dźwięku w pomieszczeniach. Dopuszczalne wartości hałasu na stanowiskach pracy będą zgodne z wymaganiami Rozporządzenia Ministra Pracy i Polityki Społecznej w sprawie najwyższych dopuszczalnych stężeń i natężeń czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy oraz PN-N-01307 „Hałas. Dopuszczalne wartości hałasu w środowisku pracy”.

Dopuszczalny poziom hałasu emitowanego na zewnątrz wyrażony równoważnym poziomem dźwięku w dB określa aktualne Rozporządzenie Ministra Środowiska w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku i wynosi 55 dB w porze dnia oraz 45 dB w

porach nocnych (na granicy nieruchomości) oraz 65 dB(A) w odległości 1m od centrali wentylacyjnej, agregatów chłodniczych oraz czerpni i wyrzutni powietrza.

## **2.2 Moc właściwa wentylatorów**

Moc właściwa wentylatorów zastosowanych w instalacjach wentylacyjnych i klimatyzacyjnych nie będzie przekraczać wartości określonych w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki ich usytuowanie (z najnowszymi zmianami) par. 154.

Zgodnie z powyższym maksymalne moce właściwe wynosić będą:

Rodzaj i zastosowanie wentylatora	Maksymalna moc właściwa wentylatora [kW/m <sup>3</sup> /s]
Wentylator nawiewny:	
a) instalacji klimatyzacji lub wentylacji nawiewno – wywiewnej z odzyskiem ciepła	1,60
b) instalacji wentylacji nawiewno – wywiewnej bez odzysku ciepła oraz wentylacji nawiewnej	1,25
Wentylatory wywiewne	
a) instalacji klimatyzacji lub wentylacji nawiewno – wywiewnej z odzyskiem ciepła	1,00
b) instalacji wentylacji nawiewno – wywiewnej bez odzysku ciepła oraz wentylacji nawiewnej	1,00
c) instalacja wywiewna	0,80

## **2.3 Parametry obliczeniowe powietrza**

Temperatury ogrzewanych pomieszczeń w budynkach przyjęto wg §134 pkt 2 Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki ich usytuowanie z późniejszymi zmianami. Wilgotność względna powietrza w pomieszczeniach przeznaczonych do pracy z monitorami ekranowymi nie powinna być mniejsza niż 40%, w tym celu zaleca się montaż indywidualnych nawilżaczy powietrza jako wyposażenia ruchomego.

Według PN-82/B-02403 obliczeniowe parametry powietrza zewnętrznego dla zimy (II strefa klimatyczna) wynoszą: -18°C, φ 100%.

Według PN-76/B-03420 obliczeniowe parametry powietrza zewnętrznego dla lata (II strefa klimatyczna) wynoszą: +30°C, φ 45%.

Obliczeniowe parametry powietrza wewnętrznego zimą wynoszą:

- Pomieszczenia biurowe +20°C
- Łazienki, umywalnie, szatnie +24°C
- Komunikacja ,Pom. techniczne +16°C
- Warsztat podręczny +12 °C

## 2.4 Charakterystyka cieplna obiektu.

Kubatura całkowita projektowanego budynku – podana w opracowaniu architektury.

Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody:

Przegrody spełniają wymagania izolacyjności a izolacje termiczne techniki sanitarnej są zaprojektowane zgodnie z w/w rozporządzeniem.

## 2.5 Bilans strat cieplnych projektowanego budynku

Współczynniki strat ciepła		W/K
Współczynnik strat ciepła przez przenikanie:		
do otoczenia przez obudowę budynku	$\Sigma HT, ie$	681
do otoczenia przez przestrzeń nieogrzewaną	$\Sigma HT, iue$	1
do gruntu	$\Sigma HT, ig$	47
do sąsiedniego budynku	$\Sigma HT, ij$	0
Współczynnik strat ciepła na wentylację	$\Sigma HV$	661
Sumaryczny współczynnik strat ciepła	$\Sigma H$	1390
<b>Straty ciepła budynku</b>		<b>W</b>
Sumaryczna strata ciepła przez przenikanie	$\Sigma \Phi T$	25278
Strata ciepła na wentylację minimalną	$\Sigma \Phi V, min$	23439
Strata ciepła przez infiltrację	$0,5 \cdot \Sigma \Phi V, inf$	3928
Strata ciepła przez wentylację mechaniczną, nawiewną	$\Sigma \Phi V, su$	
Strata ciepła w wyniku działania instalacji wywiewnej	$\Sigma \Phi V, mech, inf$	
Sumaryczna strata ciepła na wentylację	$\Sigma \Phi V$	23439
<b>Obciążenie cieplne budynku</b>		<b>W</b>
Sumaryczna strata ciepła budynku	$\Sigma \Phi$	48717
Sumaryczna nadwyżka mocy cieplnej (wskutek czasowego obniżenia temp.)	$\Sigma \Phi RH$	---
Projektowe obciążenie cieplne budynku	$\Phi HL$	48717
<b>Własności budynku</b>		
Obciąż. cieplne / ogrz. pow. budynku	Aogr <sub>z,bud</sub>	1112 m <sup>2</sup>
Obciąż. cieplne / ogrz. kub. budynku	Vogr <sub>z,bud</sub>	4250 m <sup>3</sup>
Powierzchnia oddająca ciepło	A	4155 m <sup>2</sup>

## 2.6 Analiza możliwości wykorzystania odnawialnych źródeł energii

Analiza możliwości racjonalnego wykorzystania odnawialnych źródeł odnawialnych:

- kotły na słomę: charakter obiektu, konieczność stałej obsługi oraz posiadania pomieszczenia składowania materiału dyskwalifikują tego typu rozwiązanie – rachunek ekonomiczny jest nie uzasadniony.
- kolektory słoneczne do podgrzewania wody użytkowej: jest możliwe zastosowanie instalacji solarnej, decyzja Inwestora w późniejszym okresie użytkowania.
- pasywne wykorzystanie energii słonecznej: brak możliwości zastosowania odpowiedniego układu strukturalno – materiałowego budynku.
- spalanie biogazu: brak odpowiednich źródeł pozyskiwania i wytwarzania biogazu.
- energia wodna: brak warunków wykorzystania energii spadku wód.
- kolektory słoneczne do podgrzewania powietrza: największe zapotrzebowanie w tego typu obiektach występuje w okresie najmniejszej insolacji (nasłonecznienia) tj. zimą, z tego powodu układ jest nieekonomiczny.
- systemy fotowoltaiczne: jest możliwe zastosowanie instalacji fotowoltaicznej, decyzja Inwestora w późniejszym okresie użytkowania.
- elektrownie wiatrowe: brak odpowiednich warunków oraz możliwości lokalizacji.

- pompa ciepła gruntowa: z powodu ograniczonej powierzchni do wykorzystania jako wymiennik gruntowy (średnio na 100m rury ułożonej w gruncie uzyskuje się 3 – 5 kW na godzinę), biorąc dodatkowo pod uwagę koszt zakupu urządzeń, inwestycja nieopłacalna.
- pompa ciepła wodna: brak źródła dolnego.
- energia geotermalna: jak wynika z mapy wód geotermalnych Polski, w rejonie inwestycji temperatura wód geotermalnych kształtuje się na poziomie 20°C, co powoduje nieopłacalność inwestycji.

### **3 Opis projektowanych rozwiązań**

#### **3.1 Centralne ogrzewanie**

Projektuje się ogrzewanie wodne niskoparametrowe o temperaturze obliczeniowej czynnika  $t_z/t_p$  70/50°C, zasilanie instalacji w układzie zamkniętym, pompowe z rozdziałem dolnym.

Źródło ciepła – Kotłownia gazowa na gaz płynny o mocy 100 kW, z możliwością zmiany źródła ciepła na gaz ziemny po wybudowaniu sieci gazowej.

Rozprowadzenie instalacji od rozdzielacza do grzejników projektuje się w warstwie izolacji termicznej przegród oraz pod stropem.

Bilans zapotrzebowania ciepła został sporządzony w oparciu o program OZC InstalSYSTEM z przedstawieniem zestawienia strat ciepła dla poszczególnych pomieszczeń.

#### **3.2 Ogrzewanie podłogowe**

W wybranych pomieszczeniach projektuje się ogrzewanie podłogowe. Obliczeniowa temperatura instalacji ogrzewania podłogowego 45/35°C. Rozdzielacze umieszczono w części graficznej i doposażono w termiczne zawory odcinające, np. systemu TECE. Rozdzielacz należy umieścić w szafce podtynkowej. Szczegółową lokalizację szafek z rozdzielaczami pokazano w części graficznej opracowania. W pomieszczeniach gdzie przewidziano ogrzewanie podłogowe rury pętli grzewczych należy układać na podkładowej warstwie posadzki z zastosowaniem klipsów mocowanych do izolacji rolowanej lub płyt systemowych. Płyty grzejne oddzielone muszą być od sąsiednich powierzchni oraz od konstrukcji budowlanych taśmą brzegową. Stosować beton klasy minimum B20 o minimalnej grubości wylewki nad rurami 4,5cm lub wylewkę anhydrytową np. AgillaSolos firmy Lafarge o grubości minimalnej 3,5cm. Do układania rur stosować odpowiednio profilowane płyty styropianowe, np. firmy TECE. Przewody nie będące częścią grzejników podłogowych oraz w przejściach przez dylatacje i przegrody należy prowadzić w rurze osłonowej karbowanej (peszel) lub izolacji termicznej. Instalację podłogową wykonać z rur PE-RT, np. SLQ PR-RT firmy TECE. Temperatura podłogi wg tablic wynosi ~30°C. Połączenia rur ogrzewania podłogowego wykonać z zastosowaniem elementów z katalogu np. firmy TECE. Pętle grzewcze należy łączyć elementami z tuleją zaciskową. Sposób regulacji ogrzewania za pomocą termostatów ściennych dla układu ogrzewania podłogowego umieszczonych w poszczególnych pomieszczeniach.

### 3.3 Ogrzewanie podłogowe – wytyczne

Projektowane ogrzewanie podłogowe pokrywa obliczone zapotrzebowanie na ciepło we wszystkich pomieszczeniach, w których przewidziano jego zastosowanie. Hydraulikę instalacji o.p. policzono za pomocą programu Instal – therm w wersji HCR.

Pętle grzejne zaprojektowano z rur do ogrzewania podłogowego PERT/Al./PERT w średnicy 17x2,0 mm z bariera antydyfuzyjną, zabezpieczającą przed wniknięciem tlenu do wnętrza obiegu grzewczego. Rury winny być zgodne z normą PN-EN ISO 21003-5:2008 „Systemy przewodów rurowych z rur wielowarstwowych do instalacji wewnątrz budynków część 1,2,3 i 5”, co winien potwierdzić producent deklaracją zgodności. Zasilanie pętli grzewczych realizowane będzie z rozdzielaczy umieszczonych podtynkowych szafkach rozdzielaczowych. Odcinki pionowe rur zasilających rozdzielacze zabudować w bruzdach ściennych lub prowadzić natynkowo, odcinki poziome prowadzić pod stropem w termoizolacji lub w podposadzkowo w warstwie styropianu. Końcowe odcinki zasilające wkuć w bruzdy ścienne. Rury w pętlach układać w sposób ślimakowy na styropianie, w rozstawie zgodnym z rysunkami, z użyciem folii z rastrem oraz samoprzylepnych szyn montażowych 16-20mm. Włączenie przewodów do rozdzielaczy przez zawory odcinające na powrocie i zasilaniu. W miejscu przejść przewodów grzewczych przez szczelinę dylatacyjną należy zabezpieczyć je rurą ochronną (tzw. peszlem) na długości ok. 40 cm. Rury zasilające pętle zaizolować na odcinku ok. 50 cm przy wyprowadzeniu z rozdzielacza. Jako elementy regulacyjne stosować można w uzupełnieniu do zaworów dławiących na rozdzielaczach oraz regulacji pogodowej źródła ciepła termostaty pokojowe 230V współpracujące z siłownikami 230V na rozdzielaczach.

Zaprojektowano układ spełniający zestawione poniżej ograniczenia temp. posadzki

Normatywne temp. posadzki zestawiono poniżej.

Nazwa pomieszczenia	Temp. posadzki SW, °C
Pomieszczenia robocze, praca w bezruchu	27
Pomieszczenia mieszkalne i biurowe	29
Kuluary, korytarze, hole	30
Łazienki, hale basenów kąpielowych	33
Pomieszczenia rzadko uczęszczane	35

Badanie szczelności instalacji ogrzewania podłogowego.

Sprawdzanie szczelności instalacji należy przeprowadzać pod ciśnieniem próbnym o 2 bary wyższym od ciśnienia roboczego w danej instalacji, jednak przy ciśnieniu próbnym nie niższym niż 4 bary. Ciśnienie takie należy utrzymywać także później, podczas układania jastrychu ze względu na konieczność zapewnienia lepszej kontroli szczelności. Uruchomienie instalacji ogrzewania podłogowego.

Po ułożeniu jastrychu należy postępować ściśle według poniższego opisu:

1. wysuszyć posadzkę w temperaturze otoczenia przez min 3 tygodnie,
2. uruchomić instalację – temperaturę zasilania ustawić na poziomie 15–20°C i utrzymywać przez kolejne 21 dni, odpowietrzyć i wstępnie wyregulować układ,



3. podnosić temperaturę zasilania co 5°C dziennie aż do osiągnięcia obliczonej temperatury zasilania,
4. obliczona temperaturę zasilania utrzymywać przez 3 dni,
5. obniżać temperaturę zasilania co 5°C dziennie aż do osiągnięcia poziomu 15 – 20°C,
6. ułożyć warstwę wierzchnia podłogi (płytki lub inne pokrycie),
7. upewnić się czy wszelkie zalecenia producenta podłogi co do jej wykonania zostały spełnione,
8. ponownie podnosić temperaturę do wartości obliczonej w projekcie co 5°C dziennie,
9. wyregulować układ.

Regulacja układu odbywa się przy użyciu przepływomierzy na belkach powrotnych rozdzielaczy. Ustawia się na nich obliczone dla każdej z pętli grzewczych wartości przepływu w l/min, zestawione w tabeli rozdzielaczy oraz w tabliczkach umieszczonych wewnątrz każdej z pętli. Sterowanie pracą ogrzewania podłogowego możliwe jest przy zastosowaniu systemowych termostatów, siłowników oraz zaworów dławiących na rozdzielaczach. Schematy połączeń elektrycznych siłowników i termostatów ze skrzynką połączeniową znajdują się w materiałach producenta systemu. Przed przystąpieniem do układania warstwy wykończeniowej podłogi należy orientacyjnie sprawdzić zawartość wilgoci

### **3.4 Instalacja C.O. grzejnikowa**

Rozprowadzenie instalacji do rozdzielacza w pomieszczeniu obok kotłowni projektuje się z rur stalowych czarnych bez szwu zgodnie z normą PN-EN 10220:2005 lub ze szwem, łączonych za pomocą spawania gazowego i połączeń kołnierzowych lub gwintowanych. Rury prowadzić na powierzchni elementów konstrukcyjnych, mocując do ścian oraz stropu.

Instalacje rozprowadzającą od zaworów odcinających na pionach do grzejników wykonać z rur wielowarstwowych PE-RT/Al/PE-HD np. firmy REHAU. Instalację z rur tworzywowych prowadzić w warstwie izolacji termicznej podłogi i bruzdach ściennych. Rurarz tworzywowy wraz z osprzętem powinien stanowić jeden system dostarczany przez jednego producenta.

Podejścia do grzejników boczne lub typu V od dołu. Grzejniki przyjęto płytowe standard z podłączeniem bocznym lub typu V, stalowe np. firmy KERMI lub COSMONOVA. Każdy grzejnik posiada możliwość odcięcia go od instalacji poprzez zespoły przyłączeniowe. Regulacja hydrauliczna obiegów przy pomocy wbudowanych grzejnikowych zaworów termostatycznych. Regulacja temperatury pomieszczeń za pomocą głowic termostatycznych np. RA 2994 firmy DANFOSS lub TA montowanych na grzejnikach.

Odwodnienie i odpowietrzenie – odpowietrzenie instalacji na pionach i w najwyższych punktach instalacji oraz zaworami odpowietrzającymi przy grzejnikach. Rurociągi należy uzbroić w odpowietrzniki automatyczne i zbiorniki odpowietrzające z ręcznym odpowietrzeniem w kotłowni. Odwodnienie instalacji centralnie w kotłowni, wszystkie zakończone zaworem ze złączką do węża.

Instalację należy prowadzić ze spadkiem w kierunku odwodnień. Na głównych ciągach instalacji wykonać punkty stałe P.S. oraz kompensacje U-kształtowe lub mieszkowe wykonane zgodnie z zaleceniami Producenta rur.

### 3.4.1 Izolacje instalacji grzewczych.

Izolacja termiczna - wg opisu dalszej części opracowania.

Izolacja antykorozyjna - dla rurociągów przyjęto zabezpieczenie antykorozyjne instalacji z rur stalowych transportujących wodę o temp. do 150° C.

Rurociągi stalowe przed malowaniem należy oczyścić do II stopnia czystości i pomalować:

- 2 x farbą ftalową do gruntowania przeciwrdzewną miniową
- 2 x emalią ftalową ogólnego stosowania

Łączna grubość powłok antykorozyjnych minimum 60 mikronów.

Rurociągi oznakować wg oznakowań zakładowych lub wg normy PN-70/M-01270 poprzez malowanie pasków identyfikacyjnych i strzałek kierunkowych określających przepływ.

Płukanie instalacji - w czasie montażu rurociągów należy zwrócić szczególną uwagę na zachowanie w maksymalnym stopniu czystości układanych odcinków rur. Po wykonaniu prób szczelności należy instalację poddać trzykrotnemu płukaniu wodą aż do usunięcia zawiesin do poziomu poniżej 5 mg/dm<sup>3</sup>. Po każdym płukaniu wyczyścić filtry.

Regulacja hydrauliczna - przewidziana jest za pomocą zaworów regulacyjnych oraz za pomocą zaworów grzejnikowych termostatycznych. Regulację przeprowadzić przy wykorzystaniu aparatury pomiarowej dostawcy armatury np. firmy TA lub OVENTROP.

### 3.4.2 Próby i rozruch instalacji.

Wykonawca musi przeprowadzić kontrolę wszystkich materiałów przeznaczonych dla urządzeń dostarczonych na plac budowy.

Wykonawca wyznaczy wykwalifikowany personel odpowiedzialny za wykonanie kontroli materiałów po dostawie na plac budowy i w czasie konstrukcji.

Kontrola Wykonawcy ma we wszystkich przypadkach obejmować wykonanie lub spowodowanie wykonania wszystkich potrzebnych pomiarów i zapisów dla ustalenia odpowiedzialności i przydatności materiałów, oraz do upewnienia się, że wykonywana fabrykacja jest całkowicie zgodna z wymaganiami odpowiednich przepisów, praw i warunków technicznych.

Wykonawca dostarczy kopie wszystkich dokumentów dotyczących materiałów poddanych przez Wykonawcę kontroli, świadectwa kontroli i raporty kontroli rutynowych.

W każdym przypadku powinny być one przesłane do Inspektora (cztery kopie w ciągu sześciu dni) po wykonaniu kontroli przez Wykonawcę.

Wykonawca przeprowadza próby hydrostatyczne. Ponadto, jeśli wystąpi jakakolwiek wątpliwość, co do jakości i rodzaju materiału wykonawca przeprowadzi wszystkie dodatkowe próby, badania, które mogą ustalić przydatność i właściwości tego materiału.

## 3.5 Charakterystyka kotłowni

Dla warunków wynikających z określonego zapotrzebowania ciepła przewiduje się kotłownię wodną wg systemu zamkniętego z naczyniem przeponowym zamkniętym o parametrach:

a/ temp. zasilania  $t_z = 70^\circ \text{C}$

b/ temp. powrotu  $t_p = 50^\circ \text{C}$

Zgodnie z bilansem strat cieplnych dla obiektu oraz strumieniem ciepła potrzebnym do ogrzania powietrza wentylacyjnego, zaprojektowano niskotemperaturowy kocioł na paliwo gazowe o mocy 50 kW – 2 szt.

Na przewodzie wody zimnej zamontować zawór zwrotny antyskażeniowy typu EA. W celu rozdzielania czynnika do poszczególnych obiegów zaprojektowano rozdzielacz DN80 z wyjściami dla 4 obwodów grzewczych. Poszczególne obwody obsługują następujące części:

- obieg c.o. nagrzewnic – centrale wentylacyjne (część magazynowa),
- obieg c.o. grzejnikowego (część socjalno – biurowa -piętro),
- obieg c.o. grzejnikowego (część socjalna - biurowa-parter),
- obieg zasobnik C.W.U.

Obiegi c.o. grzejnikowe zostały wyposażone w: pompę obiegową np. firmy WILO i zawór mieszający np. firmy DANFOSS. Obieg aparatów grzewczych - wentylacyjnych i ładowania zasobnika zaopatrzone w pompy obiegowe np. firmy WILO. Do wymuszania obiegu przez kocioł zaprojektowano pompę obiegową kotłową np. firmy WILO. Na każdym z obiegów zaprojektowano filtry siatkowe, mechaniczne oraz zawory odcinające i zwrotne. Jako armaturę odcinającą zaprojektowano zawory kulowe np. firmy OVENTROP.

Ciepła woda przygotowywana będzie w zasobniku o pojemności 500 litrów. Na wejściu do zasobnika zamontować zawór bezpieczeństwa  $\frac{3}{4}$ " oraz naczynie przeponowe np. Refix DD 25 wraz z obejmą do montażu naściennego.

#### 3.5.1 Wentylacja kotłowni.

Przyjęto nawiew do pomieszczenia za pomocą czerpni powietrza umieszczonej na ścianie zewnętrznej kotłowni o przekroju 300×200 mm. Wywiew z pomieszczenia za pomocą kanału wywiewnego Ø200 mm wyprowadzonego minimum 0,5m ponad dach. Kanał wywiewny zabezpieczyć przed zwrotnym przepływem i zasysaniem dymu. Kanał nawiewny wykonać z gotowych elementów z blachy stalowej ocynkowanej. Wloty i wyloty kanałów nawiewnego i wywiewnego zabezpieczyć kratkami. Otwory nawiewne i wywiewne nie mogą posiadać urządzeń regulujących (ograniczających) przepływ.

#### 3.5.2 Pomieszczenie kotła

Wysokość pomieszczenia nie może być mniejsza niż 2,5 m, który warunek jest spełniony. Kubatura pomieszczenia, w którym zamontowany zostanie kocioł z zamkniętą komorą spalania nie musi spełniać warunku maksymalnego obciążenia cieplnego na 1,0 m<sup>3</sup> kubatury pomieszczenia, gdyż jest to urządzenie typu „C”.

#### 3.5.3 Odprowadzenie spalin

Spaliny z kotła należy wyprowadzić indywidualnym atestowanym przewodem spalinowo-powietrznym 100/150 mm wyprowadzonym przez ścianę zewnętrzną. Przewód zakończyć odpowiednią kształtką wylotową. Przewód spalinowy – czopuch powinien być poprowadzony (ze spadkiem min. 5% w kierunku kotła). Maksymalna długość czopucha nie powinna przekraczać 2,0 m. Przy przejściu przewodu spalinowego z kotła przez przegrodę oddzielenia pożarowego należy ten przewód zabezpieczyć skrzynką ppoż. o odporności EI60.

### 3.5.4 Próby ciśnieniowe i odbiór instalacji

Po wykonaniu montażu należy instalację poddać próbie wodnej szczelności o ciśnieniu 1,5 razy większym od ciśnienia roboczego  $\sim 0,45$  MPa. Ciśnienie próbne należy utrzymać przez co najmniej 0,5 godziny. Próbę ciśnieniową należy wykonać "na zimno" i "na gorąco" podczas uruchomienia kotła.

UWAGA! Naczynie ciśnieniowe i zawór bezpieczeństwa należy zdemontować na czas wykonania prób szczelności.

Po wykonaniu próby szczelności należy instalację kotłowni poddać dwukrotnemu płukaniu. Po każdym płukaniu wyczyścić filtry siatkowe.

## 3.6 Wentylacja

### 3.6.1 Wentylacja części socjalnej

Dla zapewnienia wymaganych parametrów higienicznych i termicznych w części socjalnej omawianego budynku projektuje się układ instalacji powietrza świeżego składający się z linii nawiewnej oraz wywiewnej LN/W-1. Przewiduje się montaż centrali nawiewno-wywiewnej, stojącej na dachu, wyposażonej w:

- blok filtrów kieszeniowych powietrza EU4,
- blok wentylatorów naw. - wyw. o parametrach punktu pracy  $V_{naw}=2340$  m<sup>3</sup>/h,  $V_{wyw}=2140$  m<sup>3</sup>/h,  $p_{zew.}=300$  Pa,
- blok wodnej nagrzewnicy powietrza o wydajności cieplnej maks.  $Q_N=18,00$  kW, 3,95kPa,
- wymiennik krzyżowy,
- chłodnica freonowa o mocy chłodniczej  $Q_{CH}=16,1$  kW,
- tłumiki akustyczne.

W pomieszczeniach, obsługiwanych przez omawianą linię wentylacji mechanicznej projektuje się układ wymiany powietrza w systemie góra-góra. Nawiew powietrza do pomieszczeń będzie realizowany bezpośrednio za pomocą nawiewników ze skrzynką rozprężną i przepustnicą regulacyjną i zaworów nawiewnych np. firmy Flakt Bovent a wywiew za pomocą wywiewników ze skrzynką rozprężną i zaworów wywiewnych np. firmy Flakt Bovent. Sterowanie układem nawiewno – wywiewnym poprzez automatykę dostarczoną wraz z centralą wentylacyjną. Całość instalacji po montażu należy wyregulować na odpowiednie wielkości przepływu.

Nawiew do pomieszczeń socjalnych realizowany jest poprzez kratki nawiewne montowane w drzwiach wejściowych o przekroju 0,022 m<sup>2</sup> oraz poprzez nawiewniki i wywiewniki np. Flakt Bovent. Przy wentylacji WC założono wymianę 50 m<sup>3</sup>/h na miskę i 25 m<sup>3</sup>/h na pisuar i prysznic. W pomieszczeniu socjalnym przyjęto dwukrotną wymianę powietrza na godzinę a w szatniach czterokrotną wymianę powietrza.

### 3.6.2 Wentylacja części biurowe

Dla zapewnienia wymaganych parametrów higienicznych i termicznych w części biurowej omawianego budynku projektuje się układ instalacji powietrza świeżego składający się z linii

nawiewnej oraz wywiewnej LN/W-2 Przewiduje się montaż centrali nawiewno-wywiewnej, stojącej na dachu, wyposażonej w:

- blok filtrów kieszeniowych powietrza EU4,
- blok wentylatorów naw. - wyw. o parametrach punktu pracy  $V_{naw} = 1680 \text{ m}^3/\text{h}$ ,  $V_{wyw} = 1400 \text{ m}^3/\text{h}$ ,  $p_{zew.} = 300 \text{ Pa}$ ,
- blok wodnej nagrzewnicy powietrza o wydajności cieplnej maks.  $Q_N = 10,00 \text{ kW}$ ,  $1,52 \text{ kPa}$ ,
- wymiennik obrotowy,
- chłodnica freonowa o mocy chłodniczej  $Q_{CH} = 11,9 \text{ kW}$
- tłumiki akustyczne,

W pomieszczeniach, obsługiwanych przez omawianą linię wentylacji mechanicznej projektuje się układ wymiany powietrza w systemie góra-góra. Nawiew powietrza do pomieszczeń będzie realizowany bezpośrednio za pomocą nawiewników ze skrzynką rozprężną i przepustnicą regulacyjną i zaworów nawiewnych np. firmy Flakt Bovent a wywiew za pomocą wywiewników ze skrzynką rozprężną i zaworów wywiewnych np. firmy Flakt Bovent. Sterowanie układem nawiewno – wywiewnym poprzez automatykę dostarczoną wraz z centralą wentylacyjną. Całość instalacji po montażu należy wyregulować na odpowiednie wielkości przepływu. Nawiew do pomieszczeń socjalnych realizowany jest poprzez kratki nawiewne montowane w drzwiach wejściowych o przekroju  $0,022 \text{ m}^2$  oraz poprzez nawiewniki i wywiewniki np. Flakt Bovent. Przy wentylacji WC założono wymianę  $50 \text{ m}^3/\text{h}$  na miskę i  $25 \text{ m}^3/\text{h}$  na pisuar. W pozostałych pomieszczeniach socjalno – biurowych minimum socjalne wynosi  $30 \text{ m}^3/\text{h}$  na 1 osobę.

### 3.6.3 Wentylacja jadalni

Dla zapewnienia wymaganych parametrów higienicznych i termicznych w jadalni omawianego budynku projektuje się układ instalacji powietrza świeżego składający się z linii nawiewnej oraz wywiewnej LN/W-3 Przewiduje się montaż centrali nawiewno-wywiewnej, w wykonaniu podwieszanym, wyposażonej w:

- blok filtrów kieszeniowych powietrza EU4,
- blok wentylatorów naw. - wyw. o parametrach punktu pracy  $V_{naw} = 390 \text{ m}^3/\text{h}$ ,  $V_{wyw} = 390 \text{ m}^3/\text{h}$ ,  $p_{zew.} = 120 \text{ Pa}$ ,
- blok elektrycznej nagrzewnicy powietrza o wydajności cieplnej maks.  $Q_N = 3,00 \text{ kW}/230 \text{ V}$ ,
- wymiennik krzyżowy,
- tłumiki akustyczne.

W pomieszczeniach, obsługiwanych przez omawianą linię wentylacji mechanicznej projektuje się układ wymiany powietrza w systemie góra-góra. Nawiew powietrza do pomieszczeń będzie realizowany bezpośrednio za pomocą nawiewników ze skrzynką rozprężną i przepustnicą regulacyjną np. firmy Flakt Bovent a wywiew za pomocą wywiewników ze skrzynką rozprężną np. firmy Flakt Bovent. Sterowanie układem nawiewno – wywiewnym poprzez automatykę dostarczoną wraz z centralą wentylacyjną. Całość

instalacji po montażu należy wyregulować na odpowiednie wielkości przepływu. W pomieszczeniu jadalni przyjęto dwukrotną wymianę powietrza na godzinę.

#### 3.6.4 Wentylacja części warsztatowej

Przyjęto nawiew do pomieszczeń poprzez infiltrację w bramach garażowych. Wywiew z pomieszczenia za pomocą kanału wywiewnego  $\varnothing 200$  mm wyprowadzonego minimum 0,5m ponad dach. Kanał nawiewny wykonać z gotowych elementów z blachy stalowej ocynkowane. Wloty i wyloty kanałów nawiewnego i wywiewnego zabezpieczyć kratkami. Otwory nawiewne i wywiewne nie mogą posiadać urządzeń regulujących (ograniczających) przepływ.

#### 3.6.5 Wytyczne do automatyki

Wszystkie urządzenia należy wyposażyć w systemy automatycznej regulacji pozwalające na zachowanie algorytmów pracy urządzeń zgodnie z wytycznymi:

Regulatory przepływu powietrza należy wyposażyć w indywidualne sterowniki umożliwiające ograniczenie przepływu powietrza oraz doprowadzić zasilanie elektryczne wg opracowania instalacji elektrycznych. Wentylacja łazienek – praca ciągła z możliwością ograniczenia do połowy wymiany na godzinę w czasie przerw, sterowanie poprzez sterownik czasowy wg odrębnego opracowania.

Centrale wentylacyjne wyposażyć w szafy sterownicze wraz z falownikami.

#### 3.6.6 Wymagania dla podpór i zawiesi

Wszystkie podparcia powinny spełniać wymagania warunków technicznych.

Rurociągi mają być prawidłowo podparte, zakotwiczone i prowadzone dla uniknięcia niepotrzebnego ugięcia, nadmiernych drgań oraz aby chronić zarówno rury jak połączone z nimi urządzenia od nadmiernych obciążeń i naprężeń dylatacyjnych.

Wytrzymałość podpory została ustalona w oparciu o ciężar rury, ciężar przenoszonego w niej czynnika lub medium użytego do prób, w oparciu o większą wartość, ciężar izolacji, gdy takowa występuje, plus wszystkie występujące siły od wydłużeń cieplnych.

Rurociągi należy podpierać stosując, gdzie to jest możliwe, kombinacje podpór o wspólnej wysokości. Nieizolowane rurociągi ze stali węglowej mogą być opierane bezpośrednio na elementach podporowych. Należy unikać opierania jednego ciągu rur na drugim. Podpory podlegają zatwierdzeniu przez inspektora nadzoru.

#### 3.6.7 Otwory rewizyjne, możliwości czyszczenia kanałów

Czyszczenie instalacji powinno być zapewnione przez zastosowanie otworów rewizyjnych w przewodach instalacji lub demontaż elementu składowego instalacji.

Otwory rewizyjne powinny umożliwiać oczyszczenie wewnętrznych powierzchni przewodów, a także urządzeń i elementów instalacji, jeśli konstrukcja tych urządzeń i elementów nie umożliwia ich oczyszczenia w inny sposób. Całość prac wykonać zgodnie z warunkami technicznymi wykonania i odbioru oraz założenia wyszczególnionymi w części graficznej

opracowania. Należy zapewnić dostęp do otworów rewizyjnych w przewodach zamontowanych nad stropem podwieszonym.

### 3.6.8 Materiały kanałów

Wszystkie kanały wentylacyjne wykonać z ocynkowanej blachy stalowej i przewodów elastycznych.

Kanały wentylacyjne wykonać i zmontować w klasie szczelności A (PN-B-76001:1996, PN-B-76002:1996, PN-B-03434:1999) z blach stalowych ocynkowanych (przewody o przekroju okrągłym wykonane z blachy ocynkowanej zwiniętej spiralnie).

Dodatkowe wzmocnienia mają być zapewnione poprzez przetłoczenia na ściankach i profile wzmacniające wspawane z boku. Elementy przejściowe mają mieć kąt maksymalnie 300 w celu uniknięcia turbulencji. Zmiany kierunku i odgałęzienia wyposażać w łopatki kierownicze, a ich promień wewnętrzny ma wynosić co najmniej 100 [mm]. Przewody i kształtki muszą mieć powierzchnię gładką, bez wgnieceń i uszkodzeń powłoki ochronnej. Technologiczne ubytki powłoki ochronnej zabezpieczyć środkami antykorozyjnymi.

W celu umożliwienia czyszczenia kanałów, na wszystkich kanałach, do których nie ma dostępu poprzez demontaż nawiewników i wywiewników, zabudować klapy rewizyjne, co maksimum 20m oraz w miejscach zmiany kierunku (kolana i łuki wyposażone łopatki kierownicze) i dużych zmian wysokości kanałów.

Przewody elastyczne wykonane z rur pierścieniowych z warstwą wewnętrzną i zewnętrzną z aluminium, niepalne muszą odpowiadać następującym wymaganiom:

- muszą zachowywać całkowitą szczelność, przy uwzględnieniu ciśnienia przepływającego nimi powietrza,
- muszą zachowywać okrągły przekrój na kolanach i innych zmianach kierunku,
- muszą posiadać na obu końcach gładką końcówkę o długości co najmniej 7 [cm], pozwalającą na założenie odpowiednio dostosowanych pierścieni zaciskowych,
- niedopuszczalne jest sztukowanie przewodów celem ich przedłużenia.

Kanały wentylacyjne sztywne o przekroju prostokątnym i okrągłym należy wykonać z blachy stalowej ocynkowanej z połączeniami z profili zimnociętych.

Kanały wentylacyjne (przy wspomaganiu wentylacji grawitacyjnej) od wentylatorów do wyrzutni dachowej należy wykonać z rur stalowych ocynkowanych o średnicy  $\varnothing$  125 mm.

Wszystkie kanały wentylacyjne na zewnątrz budynku należy izolować termicznie matami z wełny mineralnej grubości min. 80 mm zabezpieczonymi przed wpływem czynników zewnętrznych (np. płaszcz z blachy ocynkowanej lub aluminiowej).

Kanały wentylacyjne zlokalizowane wewnątrz budynku izolować termicznie min. 40 mm wełny mineralnej w osłonie z folii aluminiowej. Przewody grawitacyjne należy zaizolować termicznie min. 40 mm wełny mineralnej w osłonie z folii aluminiowej do przegrody zewnętrznej. Izolacja termiczna kanałów wentylacyjnych powinna odpowiadać parametrom zapisanym w punkcie dotyczącym izolacji termicznych.

### 3.7 Instalacja wody zimnej i ciepłej

Budynek zasilany będzie w wodę na cele bytowe z zewnętrznej sieci wodociągowej poprzez przyłącze wg odrębnego opracowania. Opomiarowanie przepływu wody użytkowej następuje w pom. techniczny, wg odrębnego opracowania. Za zestawem pomiarowym należy zamontować zawór zwrotny antyskażeniowy SOCLA typu EA oraz kurek probierczy dla badań wody.

Przepływ sekundowy (obliczeniowy) wyznacza się uwzględniając liczbę odbiorników wody.

Odbiorniki	Liczba	Normatywny wyływ wody zimnej $q_n$	Normatywny wyływ wody ciepłej $q_n$	Równoważnik odpływu ( $D_u$ )
Umywalka	24	0,07	0,07	0,5
Prysznic	10	0,15	0,15	0,8
Zlewozmywak	2	0,07	0,07	0,8
Miska ustęp.	7	0,13	-	2,5
Pisuar	3	0,30	-	0,5

Suma normatywnego wyływu wody ciepłej  $\Sigma q_{n\text{ cw}} = 3,18 \text{ dm}^3/\text{s}$ .

Suma normatywnego wyływu wody zimnej  $\Sigma q_{n\text{ zw}} = 4,99 \text{ dm}^3/\text{s}$ .

Suma wyływu wody wodociągowej  $\Sigma q_n = \Sigma q_{n\text{ zw}} + \Sigma q_{n\text{ cw}} = 8,17 \text{ dm}^3/\text{s}$ .

Przepływ obliczeniowy gospodarczy oblicza się na podstawie wzoru,

gdy  $\Sigma q_n < 20 \text{ dm}^3/\text{s}$

$$q_o = 0,698 \times (\Sigma q_n)^{0,5} - 0,12 \text{ [dm}^3/\text{s]}$$

**Przepływ obliczeniowy gospodarczy na przyłączy wodociągowym wynosi:**  
 **$q_o = 1,87 \text{ [dm}^3/\text{s]}$ .**

Instalację w budynku prowadzić w warstwie izolacji termicznej podłogi i bruzdach ściennych. Rurarz tworzywowy wraz z osprzętem powinien stanowić jeden system dostarczany przez jednego producenta.

Ciepła woda przygotowywana będzie w pomieszczeniu technicznym w zasobniku o pojemności 500 litrów. Zasobnik zamontowany zostanie w pomieszczeniu wg części rysunkowej. Na wejściu i wyjściu z zasobnika montować zawory odcinające. Bezpośrednio przed zasobnikiem zamontować grupę zabezpieczającą: zawór bezpieczeństwa  $\frac{3}{4}$ " oraz naczynie przeponowe Refix DD25 wraz z obejmą do montażu. Na przewodzie wody zimnej zamontować zawór zwrotny antyskażeniowy typu BA.

Do wymuszenia obiegu w przewodach cyrkulacyjnych zaprojektowano pompkę cyrkulacyjną. Pompka sterowana jest poprzez ustawienie czasu pracy na timerze oraz podłączona do sterownika kotła. Zaleca się, aby na rozgałęzieniach wody cyrkulacyjnej na przewodach poziomych, zastosować termostaticzne zawory cyrkulacyjne np. MTCV firmy DANFOSS DN 15 lub inny o podobnej zasadzie działania. Pozwala on ograniczać i równoważyć przepływ w zależności od temperatury wody i przepływu  $\sim 0,50 \text{ dm}^3/\text{minutę}$ . Utrzymuje minimalny przepływ tak, aby temperatura wody przepływającej przez zawór była na nastawionym poziomie. Fabrycznie zawór posiada nastawioną temperaturę  $50^\circ\text{C}$ . Na odgałęzieniach wody



ciepłej i zimnej należy zamontować zawory kulowe odcinające ze spustem umożliwiające spuszczenie wody z pionów.

Instalację wody zimnej i ciepłej rozprowadzono po ścianach w bruzdach ściennych i nad sufitem pomieszczeń socjalnych oraz pomieszczeń produkcyjnych. Baterie do umywalek, zlewozmywaków mieszaczowi typu stojącego jednouchwytowe. Przy podejściach do baterii umywalkowych, zlewozmywakowych montować zawory podłączeniowe wraz z wężykami w metalowym oplocie a przy płuczkach ustępowych odpowiednie zawory kątowe  $\varnothing$  15 mm. Przy pisuarach zamontować spłuczkę pisuarową.

Przy końcówkach i na odgałęzieniach rur ułożonych pod tynkiem należy pozostawić 2 ÷ 3 cm poduszki (pustki) powietrznej w celu wyeliminowania naprężeń w przewodach.

Wszystkie przejścia przewodów przez przegrody budowlane wykonać w tulejach ochronnych z PVC większych o wymiary, uszczelnionych kitem trwale elastycznym.

Układ projektowanej instalacji pokazano w części graficznej dokumentacji.

Średnice projektowanych przewodów dobrano na podstawie PN-92/B-01706 i w oparciu o przeliczenia sekundowych przepływów w poszczególnych odcinkach instalacji, przy równoczesnym uwzględnieniu dopuszczalnych prędkości przepływu w rurach stalowych i miedzianych. Przy montażu instalacji wodociągowej zachować normatywne odległości przewodów od innych instalacji oraz wysokości zamontowania przyborów sanitarnych.

Przy przejściach przez przegrody oddzielenia pożarowego na przewodach należy zamontować kołnierze ogniochronne o odporności EI 120 np. firmy WAVIN.

### 3.7.1 Próby i odbiór instalacji

Instalację po montażu, lecz przed zaizolowaniem, należy poddać kontroli w zakresie:

- użycia właściwych materiałów i armatury (wymagane atesty i aprobaty techniczne),
- prawidłowości wykonania połączeń lutowanych i gwintowanych,
- prawidłowości wykonania podparć i uchwytów montażowych.

Obowiązkowe próby szczelności instalacji poprzedzić napełnieniem instalacji wodą przepuszczoną przez filtry oczyszczające wodę tak, aby nie powstały poduszki powietrzne.

Po zakończeniu montażu przeprowadzić próbę ciśnieniową wg PN-81/B-10725, na ciśnienie 1,0 MPa. Po uzyskaniu pozytywnego wyniku z próby ciśnieniowej rurociąg poddać płukaniu wodą wodociągową przez ok. 30 min. na maksymalny wydatek punktów czerpania wody. Dokonać dezynfekcji rurociągu podchlorynem sodu ( $50 \text{ mg Cl/dm}^3$ ) w czasie 24 godzin. Po zakończeniu dezynfekcji rurociąg należy powtórnie wypełnić wodą i dokonać analizy bakteriologicznej.

W przypadku wystąpienia wody gruntowej w wykopie należy ją odpompować.

Zasuwę wodomierzową oznaczyć w terenie za pomocą tabliczki informacyjnej umieszczonej na ogrodzeniu lub metalowym słupku.

## 3.8 Kanalizacja sanitarna

Ścieki socjalno – bytowe z pomieszczeń odprowadzane są do projektowanego zbiornika bezodpływowego wg odrębnego opracowania.

Instalację podposadzkową należy wykonać na podsypce piaskowej grubości min.10 cm. Grubość obsypki - 15 cm ponad górną powierzchnię przewodu.

Na zakończeniach przewodów odpływowych należy montować piony odpowietrzające z wywiewkami wyprowadzonymi ponad połac dachową.

Przybory i wpusty podłogowe wg wytycznych Inwestora. W projekcie zaproponowano armaturę w standardzie np. firmy KOŁO NOVA. W pomieszczeniu aneksu porządkowego umywalka ze stali nierdzewnej. Odpływ poprzez kratkę ściekową zabezpieczony dwuczęściową podnoszoną kratą.

U nasady pionów montować rewizje. Odprowadzenia skroplin z urządzeń chłodniczych wprowadzić do projektowanych pionów kanalizacyjnych oraz innych przyborów sanitarnych. Piony kanalizacyjne prowadzone są w ściennych bruzdach. Podejścia do przyborów prowadzone są także w bruzdach ściennych lub bezpośrednio z posadzki.

Instalację kanalizacji sanitarnej należy wykonać z rur i kształtek kanalizacyjnych kielichowych np. PVC-HT lub PP. W kielichach tych rur osadzone są fabrycznie dwuwargowe uszczelki gumowe z tworzywowym pierścieniem stabilizującym. Do montażu kanałów biegnących w gruncie pod posadzkami przyziemia należy użyć rur i kształtek kanalizacyjnych PVC klasy SN8 stosowanych do budowy kanałów zewnętrznych.

Rur kanalizacyjnych nie obetonowywać. Przejścia rur przez przegrody budowlane (ławy fundamentowe) wykonać w tulejach ochronnych o jedną dymensję większych.

Przykanalik wprowadzono do projektowanej studzienki.

Trasy projektowanych kanałów oraz ich średnice i spadki ułożenia pokazano w części rysunkowej niniejszego opracowania.

#### **3.8.1 Roboty ziemne**

Rury układać w wykopach mechanicznych lub ręcznych na podsypce piaskowej gr. 5÷15 cm. Obsypka 30 cm ponad górną krawędź rurociągu, zagęszczana warstwowo. Pozostałą część wykopu, można zasypać gruntem rodzimym zagęszczając go warstwami. W przypadku wystąpienia gruntów plastycznych (lub innych nie nadających się do ponownego zagęszczenia), należy wymienić grunt rodzimy i wykop zasypać piaskiem.

Ściany wykopu zabezpieczyć przed osypywaniem się gruntu przez szalowanie. Roboty ziemne należy wykonać zgodnie z normą PN-98/S-02205, w której zawarte są wymagania dotyczące wykonywania wykopów, zabezpieczania ich i odbioru. Wykonane wykopy oznaczyć przez ustawienie zapór pomalowanych na jaskrawe kolory.

Podczas montażu rur należy zwrócić uwagę na to, aby nie były zanieczyszczone piaskiem, ziemią itp. Przejście przewodu przez studzienkę w tulei ochronnej dla rur PVC.

piaskiem, ziemią itp. Przejście przewodu przez studzienkę w tulei ochronnej dla rur PVC.

### **3.9 Kanalizacja deszczowa**

Istniejący system odwodnienia dachu.

### 3.10 Chłodzenie

Wybrane pomieszczenie chłodzone będą klimatyzatorami typu split. Pomieszczenia będą chłodzone za pomocą jednostek klimatyzacyjnych wewnętrznych ściennych obsługiwanych przez agregaty chłodnicze zamontowane na ścianie zewnętrznej budynku. Wewnętrzne jednostki ściennie projektuje się zawieszane w miejscach wskazanych w części graficznej opracowania. Podłączenie jednostek za pomocą przewodów miedzianych w izolacji termicznej chlorokauczukowej o grubości minimum 20 mm (grubośći zgodne z wytycznymi producenta), której przebieg pokazano w części graficznej opracowania. Wszystkie przewody chłodnicze izolowane termicznie prowadzone na zewnątrz należy zabezpieczyć płaszczem ochronnym z blachy stalowej ocynkowanej lub aluminiowej i zwiększonej o 100% zalecanej grubości izolacji termicznej.

Jednostki należy mocować do konstrukcji budynku za pomocą systemowych profili ramowych stalowych. Przewody prowadzić pod stropem w przestrzeni sufitu podwieszanego oraz jako widoczne. Do układu przewiduje się montaż sterownika montowanego na ścianie (ewentualnie sterownika w postaci pilota) w miejscu łatwej obsługi (zalecana lokalizacja przy włączniku oświetlenia). Z jednostek wewnętrznych trzeba odprowadzić skropliny do instalacji kanalizacji sanitarnej przewodem z rur klejonych CPVC o średnicy 25 mm. Jednostki zaleca się dodatkowo wyposażyć w pompki skroplin. Strumień skroplin oblicza się na podstawie wskaźnika 0,8 dm<sup>3</sup>/h na 1,0 kW wydajności chłodniczej. Wraz z przewodami chłodniczymi należy ułożyć przewody zasilające w energię elektryczną jednostki wewnętrzne oraz przewody automatyki prowadzone od jednostek zewnętrznych do poszczególnych jednostek wewnętrznych.

Centrale wentylacyjne dachowe będą chłodzone za pomocą odrębnych agregatów zamontowanego na zewnątrz wg części graficznej opracowania. Prowadzenie przewodów chłodniczych analogicznie jak w przypadku systemu chłodzenia pomieszczeń.

Instalacja liczona zgodnie z PN na temperaturę zewnętrzną + 30°C oraz różnicę temperatur w pomieszczeniach maks. 10°C.

Klimatyzator ścienny:  $Q_{ch} = 3,5\text{kW}$ ; pobór mocy elektrycznej – 0,2 kW/230V; ciśnienie akustyczne – 31/34/39 dBA ciężar – 12,0 kg; średnica przyłączy freonu – 12,7/6,35 mm.

Jednostka zewnętrzna: pobór mocy elektrycznej – 2,5 kW/230V ciężar – 80,0 kg.

Jednostka zewnętrzna do zasilania centrali wentylacyjnej: pobór mocy elektrycznej – 3,5 kW/400V ciężar – 120,0 kg; średnica przyłączy freonu – 22,2/9,5 mm.

Jednostka zewnętrzna do zasilania centrali wentylacyjnej: pobór mocy elektrycznej – 5,0 kW/400V ciężar – 150,0 kg; średnica przyłączy freonu – 15,9/9,5 mm.

Zalecany producent: DAIKIN, LG lub urządzenia o parametrach równorzędnych.

Przewody instalacji klimatyzacyjnej wykonać z rur miedzianych o średnicy wg dokumentacji technicznej wykonanych wg PN-EN 12735-1:2002 łączonych lutem twardym. Rury powinny być dostarczone na budowę czyste, bez wgnieceń, końcówki zaślepione.

## **4 Materiał, wykonanie instalacji**

### **4.1 Instalacje rurowe grzewcze**

#### **4.1.1 Rurociągi**

W miejscach zmiany kierunku tras przewodów, na odgałęzieniach i połączeniach z armaturą stosować wykonane fabrycznie z miedzi lub brązu kolana, trójniki, zwężki i kształtki przejściowe z końcówkami gwintowanymi – dla przewodów z tworzywa, oraz kolana i zwężki stalowe dla przewodów stalowych. Do uszczelnienia połączeń gwintowanych stosować taśmy teflonowe oraz odpowiednie pasty nakładane na gwint zewnętrzny. Nie zaleca się stosowania szczeliwa konopnego. Rury stalowe z tworzywowymi łączyć należy przy użyciu kształtki przejściowej. Wszystkie przejścia przewodów przez przegrody budowlane wykonać w tulejach ochronnych większych o jedną dymensję od prowadzonego przewodu, uszczelnionych kitem trwale plastycznym. W obrębie rury ochronnej nie wolno wykonywać żadnych połączeń przewodów.

Instalację mocować do ścian lub stropów za pomocą typowych zawiesi do rur. Odległość między podporami zgodna z WTWiO Robót Budowlano-Montażowych oraz wytycznymi COBRTI Instal.

#### **4.1.2 Montaż urządzeń i armatury**

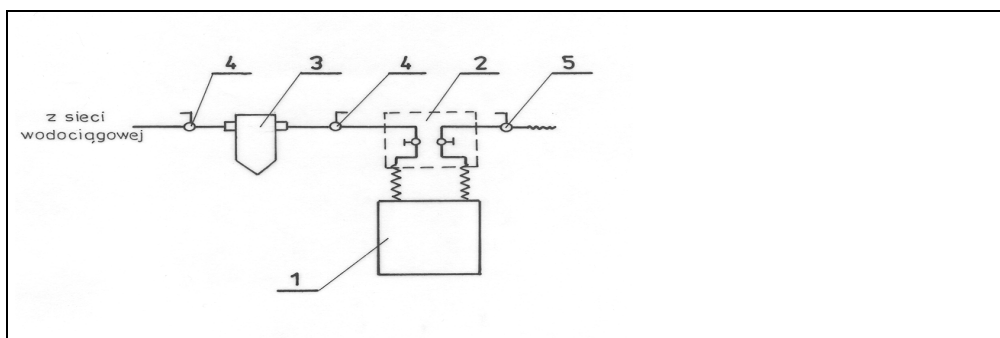
Wszystkie urządzenia należy montować zgodnie ze schematem technologicznym kotłowni oraz instrukcjami dostarczonymi przez producentów urządzeń i wytycznymi Inwestora. Jako armaturę odcinającą zastosowano zawory odcinające kulowe. W celu zabezpieczenia instalacji c.o. przed wzrostem ciśnienia, zamontować zawór bezpieczeństwa znajdujący się na wyjściu z kotła (rozdzielacz bezpieczeństwa) oraz ciśnieniowe przeponowe naczynie wzbiorcze.

#### **4.1.3 System uzdatniania wody**

Na instalacji uzupełniającej zład wody kotłowej należy zamontować wodomierz, manometr oraz wężyk w oplocie stalowym do połączenia ze stacją uzdatniania wody (wężyk podłączany jest przez skręcenie złącza gwintowanego do uzdatniacza, tylko w przypadku napełniania lub uzupełniania zładu).

Zaleca się napełnienie zładu instalacji wodą uzdatnioną dla celów c.o. z przenośnej stacji zmiękczenia wody. Jako rozwiązanie alternatywne można zainstalować układ zmiękczenia wg poniższego schematu:

1. kompaktowe urządzenie zmiękczające wodę Euromat 25WZ/SE firmy BWT
2. zestaw przyłączeniowy ze sterowaniem objętościowym,
3. filtr ochronny GS KSF 1",
4. zawór odcinający,
5. zawór zwrotny



## 4.2 Instalacje rurowe wody zimnej, ciepłej

Rurociągi wody użytkowej należy wykonać z rur tworzywowych np. wielowarstwowych firmy REHAU lub BOR plus PP z wkładką aluminiową (rur stabi). Połączenia za pomocą zgrzewania i złączek. Połączenia z armaturą za pomocą kształtek przejściowych z gwintem. Rury użyte do budowy instalacji powinny posiadać odpowiednie atesty lub certyfikaty.

Zmiany kierunku prowadzenia przewodów wykonywać wyłącznie przy użyciu łączników i gotowych kolan i trójników. Do odcinania przepływu wody na rurociągach, zastosowano uniwersalne zawory kulowe, ćwierćobrotowe gwintowane.

Przy podejściach do baterii umywalkowych i zlewozmywaka montować kształtkę tzw. nypel łącznikowy  $\varnothing 15$  mm a przy płuczkach ustępowych odpowiednie zawory kątowe  $\varnothing 15$  mm. Przejścia przez ściany i stropy w tulejach ochronnych z PCW o średnicy o jeden wymiar większej od zewnętrznej średnicy rurociągu.

Instalacja zasila wszystkie punkty poboru wody.

## 4.3 Izolacje termiczne.

Izolacja termiczna - całość instalacji musi być izolowana termicznie. Wszystkie rurociągi należy zaizolować termicznie izolacją odporną na temperaturę  $100^{\circ}\text{C}$  i współczynnikiem przewodności cieplnej  $\lambda = 0,035 \text{ W/mK}$ . Grubość izolacji wg poniższej tabelki:

Lp.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał $0,035 \text{ W/(m} \times \text{K)}^{1)}$
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	Średnica wewnętrzna ponad 100 mm	100 mm
5	Przewody i armatura wg poz. 1-4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	$1/2$ wymagań z poz. 1-4
6	Przewody ogrzewań centralnych wg poz. 1 -4, ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników	$1/2$ wymagań z poz. 1-4
7	Przewody wg poz. 6 ułożone w podłodze	6 mm

Uwaga:

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

<sup>2)</sup> izolacja cieplna wykonana jako powietrznoszczelna.

Przewody wody zimnej izoluje się przed podgrzewaniem się wody i wykraplaniem pary wodnej o grubości minimum 6mm. W przypadku przewodów układanych pod posadzką oraz w bruzdach ściennych, izolacja pełni również funkcję zabezpieczenia przed uszkodzeniami mechanicznymi rur na skutek kontaktu z tynkiem, zaprawą itp. oraz umożliwia swobodne ruchy termiczne przewodów.

Preferowana izolacja prefabrykowana ze spienionej pianki poliuretanowej w płaszczu ochronnym z foli aluminiowej PUR lub pianki polietylenowej FRZ firmy THERMAFLEX – dla średnic poniżej DN40 oraz izolacja z prefabrykowanej wełny mineralnej w płaszczu ochronnym z foli aluminiowej dla średnic pozostałych.

Rurociągi rozprowadzone podposadzkowo izolować otuliną prefabrykowaną typu Thermacompact S o gr. 9mm.

#### **4.4 Przejścia przez przegrody ppoż.**

1. Wszystkie przejścia przewodów instalacji wentylacji i klimatyzacji oraz rurociągów w miejscu przejścia przez elementy oddzielenia przeciwpożarowego należy zabezpieczyć do odporności ogniowej przegrody.
2. Dla zabezpieczeń przejść przez przegrody wydzielania ogniowego kanałów wentylacyjnych stosować przeciwpożarowe klapy odcinające o klasie odporności ogniowej EIS równej klasie elementu oddzielenia przeciwpożarowego – w przypadku występowania takich przejść.
3. Przewody wentylacyjne i klimatyzacyjne prowadzone przez strefę pożarową, której nie obsługują, obudować elementami o odporności ogniowej EI wymaganej dla elementów oddzielenia przeciwpożarowego tej strefy – w przypadku występowania takich przejść.
4. Zamocowania przewodów do elementów budowlanych wykonać z materiałów niepalnych, zapewniających przejście siły powstającej w przypadku pożaru w czasie nie krótszym niż wymagany dla klasy odporności ogniowej przewodu lub klapy odcinającej.
5. Przy przejściu przez przegrody oddzielenia pożarowego rurami stalowymi należy uszczelnić ogniochronną masą uszczelniającą elastyczną np. CP 601S firmy HILTI.
6. W przypadku poprowadzenia rur palnych poprzez przegrodę oddzielenia pożarowego należy zabezpieczyć je obejmami ppoż. np. firmy HILTI typu CP 648 montowanymi z każdej strony ściany oddzielenia p.poż.
7. Dla rur palnych o mniejszej średnicy niż 32mm, należy stosować ogniochronną pęczniejącą masę uszczelniającą np. CP 611A firmy HILTI o klasie odporności ogniowej EI 120. Masę tę można łączyć z zaprawą ogniochronną np. CP636 o EI 120.
8. W przypadku prowadzenia rur z np. PVC, PP, PE o średnicach zewnętrznych od 32 do 200 mm i grubościach ścianek od 1,8 do 11,8 mm można stosować również kasety ogniochronne PROMASTOP®-I służące do uszczelniania przejść instalacyjnych rur z tworzyw sztucznych w ścianach i stropach wykonanych z cegły pełnej, dziurawki, z betonu zwykłego lub z gazobetonu o grubości nie mniejszej niż 10 cm w przypadku ścian oraz 15 cm w przypadku stropów. Przejścia instalacyjne rur z tworzyw sztucznych uszczelnione kasetami ogniochronnymi PROMASTOP®-I spełniają wymagania klasy odporności ogniowej EI 120. Oznacza to, że szczelność i izolacyjność ogniowa przejścia nie jest mniejsza niż 120 minut. W

przypadku przejść w stropach i ścianach o wymaganej gazo- i dymoszczelności przestrzeń między rurami a ścianami otworu powinna być przed założeniem kaset dokładnie wypełniona zaprawą cementową.

**Zabezpieczenia te należy stosować w przypadku występowania przejść przez przegrody oddzielenia pożarowego oznaczonych w opracowaniu architektonicznym.**

#### **4.5 Rozstaw zawiesi i podpór.**

Odległości między podporami instalacji rurowych powinny wynosić: 1,5 m – dla średnic 15 ÷ 20 mm, 2,0 m – dla średnic 25 ÷ 32 mm, 2,5 m – dla średnic 40 ÷ 50 mm.

Odległości między podporami instalacji kanałowych (wentylacyjnych) powinny wynosić nie więcej niż 150mm od każdego kołnierza, pomiędzy kolejnymi podporami nie więcej niż 2m.

#### **4.6 Próby i rozruch instalacji.**

Nie należy przeprowadzać prób hydrostatycznych w przypadku złych warunków pogodowych, które mogą wpłynąć na odczyty pomiarowe, a także kiedy temperatura wody w rurociągach i osprzęcie poddanym próbom będzie niższa niż 5°C, chyba że Inspektor wyrazi na to zgodę.

W odcinkach rur przeznaczonych do prób zostanie wytworzone wymagane ciśnienie, które zostanie utrzymane przez około jedną godzinę, aby sprawdzić szczelność przewodów zanim zostanie rozpoczęta ich kontrola szczegółowa. Wstępna kontrola odcinków rur i oprzyrządowania zostanie przeprowadzona przez Wykonawcę, a wszystkie wykryte przecieki i usterki usunięte. Następnie ciśnienie ma zostać przywrócone i zachowane przez godzinę.

Po każdej próbie hydrostatycznej cały układ rur i wyposażenia ma być całkowicie opróżniony.

Jeśli w niniejszym opracowaniu nie potwierdzono inaczej, wszystkie układy rur włączając te, które przeznaczono do pracy pod ciśnieniem niższym niż 0,3bar (nadciśnienie) mają być poddane próbie wodnej według Polskich Norm i warunków technicznych dla rurociągów.

Tam, gdzie wymagane ciśnienie próbne nie przekracza ciśnienia próbnego przypisanego urządzeniom podłączonym do tej instalacji (np. wymienniki ciepła, naczynia itd.), to rury i urządzenia są poddawane jednocześnie próbie na określone ciśnienie.

Wszystkie podpory rur mają być kompletne i znajdować się na docelowych miejscach przed rozpoczęciem prób.

Wszystkie zawory w układzie poddanym próbom mają być otwarte. Jeśli zawór ulokowany jest na końcu rury, powinien być zaślepiony lub zakorkowany.

### **5 Wytyczne branżowe**

#### **5.1 Budowlano-konstrukcyjne**

- wykonać konstrukcje wsporcze do montażu urządzeń,
- wykonać otwory w dachu i ścianach do prowadzenia instalacji, następnie otwory te zabezpieczyć przed wpływem czynników atmosferycznych,

- przejścia pod fundamentami wykonać w tulejach osłonowych.

## **5.2 Elektryczne**

- wykonać zasilania elektryczne do wszystkich zaprojektowanych urządzeń,
- wykonać wyłączniki serwisowe do wszystkich urządzeń elektrycznych,
- wykonać instalację uziemiającą urządzenia m.in. wentylatory, wyrzutnie dachowe, itp..

## **6 Uwagi końcowe**

Wszystkie roboty prowadzić i wykonać zgodnie z niniejszym opracowaniem oraz Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych cz. II.

Realizację robót prowadzić:

- zgodnie z niniejszym projektem
- w pełnej koordynacji z innymi robotami budowlano – instalacyjnymi
- z zachowaniem obowiązujących przepisów B.H.P.
- zgodnie z instrukcjami montażu producentów materiałów i urządzeń.

W przypadku zaistnienia problemów technicznych w trakcie realizacji należy je konsultować z projektantem.

Niniejszy projekt został opracowany do pozwolenia na budowę. Dla realizacji inwestycji należy wykonać projekt wykonawczy, gdzie zostaną przedstawione rozwiązania materiałowe i szczegółowe.

Opracował:

mgr inż. Ryszard Kaźmierczak

Upr. Nr 7131/169/P/2002

WKP/IS/0024/03



### **Oświadczenie.**

Zgodnie z art. 20 ust. 4 ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 „O zmianie ustawy – Prawo budowlane” oświadczam, że projekt budowlany zamienny wewnętrznych instalacji sanitarnych dla budynku socjalno – biurowego oraz warsztatowo – garażowego w miejscowości Kijewo gm. Środa Wlkp. działka nr ewid. 3885 jednostka ewidencyjna 302504\_4 Środa Wlkp., został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

Projektował:

Ryszard Kaźmierczak

Upr. Nr 7131/169/P/2002

WKP/IS/0024/03

Sprawdził:

Dariusz Zdunek

Upr. Nr WKP/0169/PWOS/16

WKP/IS/0295/16