

## **OPIS TECHNICZNY INSTALACJI WODNO – KANALIZACYJNEJ, CENTRALNEGO OGRZEWANIA I WENTYLACJI MECHANICZNEJ**

### **UWAGA:**

*Niniejszy projekt techniczny został opracowany przed rozstrzygnięciem przetargu na dostawę urządzeń i wykonanie instalacji.*

*Z uwagi na wymagany stopień szczegółowości sporządzenie projektu technicznego nie jest możliwe dla warunków ogólnych, lecz konieczne jest przyjęcie konkretnych urządzeń o określonych parametrach technicznych.*

*Taki sposób opracowania projektu nie zamyka jednak możliwości sporządzenia niezależnych ofert, zorganizowanie przetargu oraz ewentualnego wybrania przez Inwestora innego producenta urządzeń. W przypadku takiej decyzji inwestora muszą być spełnione następujące warunki:*

*Oferowane urządzenia muszą być zgodne z wymaganiami i parametrami określonymi w niniejszym projekcie  
Należy opracować aneks do projektu w celu uwzględnienia ewentualnych różnic dotyczących:*

- wymiarów gabarytowych i masy urządzeń (zwraca się przy tym uwagę, że tego rodzaju korekty są możliwe tylko w niewielkim zakresie ze względu na ograniczenia wynikające z warunków budowlanych*
- wymiarów króćców przyłączeniowych*
- oporów własnych urządzeń, zaworów regulacyjnych itp.*
- parametrów tłumienia tłumików akustycznych*
- zasięgów i emitowanego hałasu z kratek nawiewnych*
- zapotrzebowania energii dla urządzeń ( niewskazane jest zwiększenie zapotrzebowania energii wskutek doboru urządzeń tańszych, ale o większym zapotrzebowaniu energii)*

*Zmiany odbiegające od projektu powinny zostać uzgodnione z projektantem*

## **1. ZAKRES OPRACOWANIA**

Przedmiotem opracowania jest projekt instalacji: wodociągowej, kanalizacji sanitarnej, centralnego ogrzewania oraz wentylacji mechanicznej dla rozbudowy i przebudowy części budynku internatu Zespołu Szkół Licealnych i Technicznych im. Ziemi Tucholskiej na Centrum Szkoleniowo – Konferencyjne z bazą noclegową dla Zakładu Aktywności Zawodowej w Tucholi.

## **2. PODSTAWA OPRACOWANIA**

1.2.1. Podstawa opracowania: Zlecenie inwestora

1.2.2. Podstawa nawiązania:

1.2.2.1. Uzgodnienia z inwestorem

1.2.2.2. Normy oraz wytyczne do projektowania.

- Rozporządzenia ministra infrastruktury z 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.
- Uzgodnienia międzybranżowe.
- Normy oraz wytyczne do projektowania.
- Uzgodnienia z Inwestorem.

## **3. INSTALACJA WODOCIĄGOWA**

### **3.1. Instalacja wody ziemnej**

Instalację wodociągową zaprojektowano z rur plastikowych w systemie TECEflex w wersji PE-Xc (polietylen wysokiej gęstości sieciowany w wiązce elektronów). Zasilanie budynku odbywać się będzie z istniejącego przyłącza wodociągowego, które jest wystarczające dla pokrycia zapotrzebowania na wodę. Rury TECEflex posiadają dopuszczenie do stosowania w budownictwie na podstawie decyzji COBRTI "INSTAL" AT/2001-02-1121; AT/99-02-0844-02, AT/2001-02-1142; AT/99-02-0617-01 oraz posiadają ocenę higieniczną PZH – HK/W/0113/01/2001. TECEflex jest rurowym systemem instalacyjnym posiadającym technikę łączenia aksjalnego (tuleja zaciskowa nasuwana jest na złącze wzdłuż osi rury). Złączki w systemie TECEflex wykonane są z:

- Mosiądzu sanitarnego CW602N wg. DIN 12164/65 (arkusz roboczy DVGW W 534)
- Bardzo wytrzymałego tworzywa z polisulfonu fenylenu – PPSU

Za pierwszą ścianą budynku należy zainstalować:

- wodomierz JS-10 dn40
- zawór antyskażeniowy BA2760 dn40 firmy Danfoss

- filtr siatkowy dn40

Przewody rozprowadzające montować wraz z przewodami c.w.u. w posadzce i w brzdach ściennych ze spadkiem 3‰ w kierunku przyborów. Przejścia przewodów przez elementy konstrukcyjne budynku wykonać w tulejach ochronnych stalowych o dwie dymensje większych od rur przewodowych. Przestrzeń między tuleją a przewodem wypełnić kitem plastycznym lub elastycznym. Zawory odcinające ćwierć obrotowe montować przed każdym z przyborów. Przewody ułożone w posadzce i brzdach ściennych izolować otulinami z pianki polietylenowej lub o podobnych właściwościach grub. min. 10 mm firmy Thermaflex. Podejścia wodociągowe do przyborów sanitarnych należy prowadzić w brzdach ściennych. Przed zatynkowaniem podejścia zaizolować przeciwko stratom ciepła i rosznieniu pianką polietylenową gr. 20 mm. Podejścia wodociągowe do przyborów należy wykonać „od dołu” z zastosowaniem elastycznych przewodów połączeniowych. Podejścia do baterii należy zakończyć przy użyciu kolan montowanych na płycie montażowej z zaworem kątowym, kulowym typu „mini”.

Wysokość podejścia wodociągowego uzależniona jest od rodzaju przyboru i tak:

umywalki, zlewozmywak : 20 - 25 cm poniżej górnej krawędzi przedniej ścianki.

W przypadku stosowania konsoli do urządzeń sanitarnych, np. Geberit, podejścia montować zgodnie z technologią właściwą dla tego typu rozwiązań.

### **3.2. Instalacja ciepłej wody użytkowej.**

Ciepła woda dla potrzeb bytowo-gospodarczych projektowanej części budynku przygotowywana jest w istniejącym węźle cieplnym (lokalizacja zgodnie z częścią graficzną projektu). Przebudowę instalacji c.w.u. wykonać w technologii TECEflex. Rozprowadzenie i podejścia wodociągowe zaprojektowano w brzdach ściennych i w podłodze w izolacji termicznej obok przewodów wody zimnej ze spadkami w stronę przyłącza lub przyborów. Po próbie szczelności zaizolować przewody otulinami z pianki polietylenowej lub o podobnych właściwościach grub. min. 20 mm firmy Thermaflex. Analogicznie jak przewody wody ciepłej należy wykonać montaż i izolacje przewodów wody cyrkulacyjnej.

### **3.3 Instalacja wody p.poż.**

Dla ochrony p. poż. budynku zaprojektowano instalację z rur ocynkowanych bez szwu wg PN-H-74200:1998.. Zasilacą ona będzie wewnętrzne hydranty p.poż. Ø25. Projektowane hydranty zamontować w typowej natynkowej szafce hydrantowej. Zawory hydrantowe umieścić na wysokości 1,35 m od podłogi. Rozmieszczenie hydrantów wg części rysunkowej opracowania. W celu obiegu

wody zastosowano sprowadzenie przewodu wodociągowego od hydrantu do zaworu czerpalnego w pomieszczeniu kotłowni.

Zapotrzebowanie wody do celów ppoż.:  $Q_{ppoż.} = 2 \text{ dm}^3/\text{s}$  przy założeniu jednoczesności działania dwóch hydrantów HP25 według Rozporządzenia Ministra Administracji i Spraw Wewnętrznych z dn. 7 czerwca 2010 w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów.

**UWAGA:**

**Na podejściach do zaworów czerpalnych ze złączką do węża oraz hydrantach zamontować zawory antykażeniowe typu HA odpowiedniej średnicy.**

### **3.4. Dezynfekcja termiczna**

Dzięki zastosowaniu zaworów termostatycznych MTCV-C wraz z siłownikami i rejestratora temperatury CCR2 firmy DANFOSS z funkcją nadzoru procesu dezynfekcji istnieje możliwość ekonomicznego i optymalnego przeprowadzenia procesu dezynfekcji.

CCR2 jest elektronicznym rejestratorem temperatur występujących np.: w instalacji cyrkulacyjnej ciepłej wody użytkowej. Posiada on zaawansowaną funkcję nadzoru i optymalizacji automatycznego procesu dezynfekcji termicznej. Utrzymanie właściwych temperatur wody warunkuje komfortowe i bezpieczne korzystanie z c.w.u. Monitorowanie pracy instalacji cyrkulacyjnej c.w.u. umożliwia kontrolę skuteczności jej pracy i wykrywanie ewentualnych zakłóceń w równoważeniu termicznym instalacji. Efektem jest ciągły wysoki komfort w dostawach c.w.u. do wszystkich odbiorców. Dezynfekcja termiczna jest jednym ze sposobów usuwania z instalacji c.w.u. bakterii *Legionella pneumophila*. Proces, aby był skuteczny, wymaga podgrzania całej instancji c.w.u. do wybranej temperatury dezynfekcji i utrzymania jej w zadany czas wynikającym z oznaczonej ilości bakterii. Zastosowanie CCR2 minimalizuje zużycie energii wykorzystywanej do przegrzania wody a także wpływ procesu na materiały instalacji. Podczas pracy CCR2 rejestruje temperaturę poprzez czujniki (Pt 1000), rozmieszczone w różnych miejscach instalacji ciepłej wody użytkowej, np. w pionach. Podczas przegrzewu CCR2 kontroluje temperaturę oraz steruje pracą zaworów MTCV (Wielofunkcyjnych Termostatycznych Zaworów Cyrkulacyjnych) z napędami termicznymi TWA -A. CCR2 optymalizuje czas dezynfekcji (przegrzewu termicznego) instalacji zmniejszając jej energochłonność i czas wykonania oraz informuje o jej wykonaniu w poszczególnych pionach. Temperatura dezynfekcji (przegrzewu termicznego) jak i czas jej realizacji jest programowany: I wybór temperatury z przedziału 50 °C - 80 °C. Wybór czasu przegrzewu z przedziału minimalny i maksymalny wymagany dla danej temperatury dezynfekcji (minimalny wymagany czas jest

automatycznie ograniczany w CCR2 przez producenta i wynika z zalecanych skutecznych czasów przegrzewu; maksymalny jest czasem gwarantującym skuteczną dezynfekcję). CCR2 wyposażony jest w wyświetlacz ciekło krystaliczny (LCD) oraz klawiaturę umożliwiającą dokonywanie nastaw oraz odczytów wartości mierzonych. Rejestrator zasilany jest napięciem 24 V prądu przemiennego 50 Hz (transformator nie jest wyposażeniem rejestratora) i steruje napędami na napięcie 24 V. Obudowa przystosowana jest do montażu na szynie DIN wewnątrz rozdzielnic elektrycznej.

Sterownik CCR2 należy połączyć z regulatorem głównym kotła poprzez styk bezpotencjałowy. Na kotle nastawić przegrzew w godzinach od 1:00-4:00 a temperatura przegrzewu 70oC. Sterownik CCR2 poprzez czujnik temperatury wody wychodzącej z podgrzewacza po odczytaniu temperatury na wyjściu zgodnej z ustawioną jako początkiem rozpoczęcia procesu dezynfekcji rozpoczyna proces. Po zakończonym całkowitym procesie przegrzewu termicznego sterownik CCR2 wysyła sygnał do regulatora kotła by powrócił do ustawień podstawowych bo cały proces zakończył się i nie ma konieczności aby kocioł chodził dalej na podwyższonych parametrach.

Takie rozwiązanie umożliwia racjonalne, pewne i szybkie przeprowadzenie procesu dezynfekcji bez nadmiernego podniesienia kosztów eksploatacyjnych.

### **3.5. Próby i płukanie.**

Po wykonaniu instalacji należy wykonać hydrauliczną próbę szczelności o ciśnieniu próbnym 9 bar w ciągu ½ godziny. Po próbie instalację wodociągową przed oddaniem do eksploatacji należy zdezynfekować 10% podchlorkiem sodu i przepłukać aż do uzyskania na wypływie czystej wody.

## **4. INSTALACJA KANALIZACJI SANITARNEJ.**

### **4.1. Instalacja kanalizacji sanitarnej.**

Instalację kanalizacyjną i podejścia do przyborów wykonać z rur PVC kielichowych uszczelnionych gumowymi pierścieniami. Odpowietrzenie instalacji przewidziano poprzez rury wywiewne  $\varnothing 110/160$  wyprowadzone ponad dach oraz zawory napowietrzające. Piony i podejścia do przyborów prowadzić w bruzdach i szachtach instalacyjnych. Przy przejściach przez przegrody konstrukcyjne przewody kanalizacyjne umieścić w rurach stalowych ochronnych  $\varnothing 139 \times 3.6$  wg PN-79/H-74244.

Piony kanalizacyjne wyprowadzić na dach i zakończyć wywiewką kanalizacyjną PVC 110 .U podstawy pionów zamontować czyszczaki (rewizję).

Dla zapewnienia właściwej pracy instalacji, prócz pionów wentylacyjnych będących przedłużeniem pionów spustowych, zastosowano zawory napowietrzające. Zawory napowietrzające zainstalować w bruzdzie ściennej jako pod umywalkowe.

Projektowane przewody poziome prowadzić ze spadkiem w kierunku istniejących przyłączy kanalizacyjnych.

Podejścia i przewody spustowe należy sprawdzić na szczelność w czasie swobodnego przepływu wody.

Przewody pionowe i dłuższe podejścia poziome należy mocować do elementów budynku za pomocą uchwytów z podkładami elastycznymi. Obejmy mocować pod kielichem rury.

W przejściach przez przegrody budowlane, należy projektować tuleje osłonowe (PVC) z elastycznym uszczelnieniem.

Przewody od urządzeń sanitarnych prowadzić ze spadkiem minimalnym:

- 2 % dla  $\varnothing 160$  PVC
- 2,5 % dla  $\varnothing 110$  PVC
- 3,5 % dla  $\varnothing 75$  PVC

Maksymalny spadek przewodów [ $I_{max}$ ] dla odpływowych  $\leq \varnothing 160$  wynosi 15 [%].

Średnice podejść przyborów sanitarnych:

- umywalka  $\varnothing 50$  PCV
- pisuar  $\varnothing 50$  PCV
- WC  $\varnothing 110$  PCV
- wpust podłogowy  $\varnothing 110$  PCV

Wysokość ustawienia urządzeń sanitarnych:

- umywalka - 0,75 – 0,80 m nad posadzką,
- zlew (ustawiony na szafce) - 0,80 – 0,90 m nad posadzką,
- pisuar - 0,65 – 0,75 m nad posadzką.

Trasy przewodów, średnice przedstawiono w części graficznej opracowania. Instalacje należy wykonać zgodnie z projektem i ułożyć zgodnie ze spadkami pokazanymi na rysunku. Podejścia do przyborów wykonać w brzdach lub na ścianie w zabudowie instalacyjnej podobnie jak przewody wody zimnej i ciepłej.

## **5. INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA**

### **5.1 Założenia projektowe instalacji c.o.**

Instalację centralnego ogrzewania dla budynku zaprojektowano w układzie poziomym, dwururowym o parametrach wody grzejnej 80/60°C. Źródłem ciepła jest istniejący kompaktowy

węzeł cieplny zlokalizowany w pomieszczeniu węzła. Zapotrzebowanie na moc dla przebudowy budynku wynosi 140kW a istn. węzeł jest wystarczający dla pokrycia zapotrzebowania na ciepło. Całość instalacji pracować będzie w układzie zamkniętym. Przyrost objętości wody zostanie przejęty przez przeponowe naczynie wzbiorcze będące na wyposażeniu węzła. Zabezpieczenie przed nadmiernym wzrostem ciśnienia stanowić będzie zawór bezpieczeństwa będący na wyposażeniu węzła

## **5.2 Rurociągi**

Przewody c.o. dla ogrzewania grzejnikowego zaprojektowano miedziane instalacyjne twarde posiadające oznaczenie R290, zgodnie z normą PN-EN-1057:1999. Rury winny być dopuszczone do stosowania w budownictwie na podstawie decyzji COBRTI "INSTAL". Łączniki i kształtki zastosowano miedziane do lutowania kapilarnego „WOESTE”, „YORKSHIRE”. Łączniki do rur winny spełniać te same co rury wymagania materiałowe. Lutowanie złącz rur i kształtek należy wykonać metodą kapilarnego połączenia kielichowego przy pomocy lutu miękkiego. Do lutowania miękkiego zaleca się stosować luty z oznaczeniem L-SuCu3 lub L-SnAg5 , L -Ag45Sn.

## **5.3 Armatura**

W instalacji zastosowano armaturę:

- zestawy przyłączeniowe do grzejników (z podejściem dolnym) Danfoss typu RLV-K ¾",
- złączki zaciskowe do gwintu zewnętrznego G ¾ do rur miedzianych,
- zawory przelotowe, kulowe wykonane ze stali stopowej,
- zawory zwrotne gwintowane,
- filtry i zawory spustowe.
- Automatyczne zawory regulacyjne ASV-PV+AVS-I
- Dwudrogowe zawory regulacyjne typu MSV-B

Nie należy stosować armatury ze stali ocynkowanej i żeliwa.

## **5.4 Elementy grzejne**

Jako elementy grzejne zastosowano grzejniki płytowe konwektorowe "CosmoNova". Wymiary grzejników zgodnie z częścią graficzną. Projektuje się zamontowanie grzejników z podejściem dolnym typu KV. Grzejniki z podejściem dolnym posiadają wbudowany zawór Danfoss 013G7360. Grzejniki należy montować w minimalnej odległości od ściany 5cm, a od posadzki 10cm. Grzejniki są

dostarczane z zaworem fabrycznie ustawionym na najwyższą wartość współczynnika kv dla instalacji dwururowych. Grzejniki posiadają świadectwo dopuszczenia wyd. przez COBRTI "INSTAL".

### **5.5 Odpowietrzenie**

Odpowietrzenie instalacji odbywać się będzie poprzez wbudowane w grzejniki zawory odpowietrzające oraz automatyczne odpowietrzniki umieszczone jak w części graficznej.

### **5.6 Układanie przewodów**

Przewody poziome c.o. instalacji grzejnikowej należy układać w brzdach ściennych w otulinie izolacyjnej, podejścia do grzejników wykonać od dołu zgodnie z częścią graficzną opracowania. Przy przejściach przez przegrody oraz w brzdach przewody zabezpieczyć przed tarciem. Przestrzeń między tuleją a przewodem wypełnić kitem plastycznym lub elastycznym.

W trakcie układania rur należy ściśle przestrzegać prowadzenia trasy przewodu, ilości położenia i konstrukcji uchwytyów przesuwanych i stałych oraz kompensatorów. Montaż instalacji z rur miedzianych należy wykonać zgodnie z wytycznymi montażu instalacji z rur miedzianych zawartych w poradniku „Wewnętrzne instalacje wodociągowe ogrzewcze i gazowe z rur miedzianych – Wytyczne stosowania i projektowania” wyd. COBRTI "INSTAL".

### **5.7 Próby i płukanie instalacji**

Całość instalacji poddać próbie ciśnieniowej na zimno na ciśn. 6 bar oraz próbie na gorąco przy ciśnieniu roboczym o max temperaturze zasilania. Upřednio instalację należy przepłukać wodą z prędkością wyptywu min 2 m/s aż do uzyskania na wyptywie czystej wody.

### **5.8 Napełnianie i opróżnianie instalacji**

Napełnianie i opróżnianie wodą instalacji c.o. umożliwić będą zawory odcinające podgrzejnikowe Danfoss RLV-K (grzejniki z podejściem dolnym).

### **5.9 Malowanie i izolacje termiczne.**

Po zmontowaniu rurociągów w kotłowni niezabezpieczone fabrycznie elementy instalacji ciepłych i wentylacyjnych oczyścić do II stopnia czystości zgodnie z PN-70/H-97050, a następnie pomalować.

Po malowaniu, przewody w kotłowni zaizolować zgodnie z PN-85/B-02421. Wszystkie przewody w kotłowni należy zaizolować cieplnie otulinami w systemie „Thermaflex FZR

Przewody instalacji c.o. zaizolować otulinami z pianki polietylenowej o grubościach wg poniższej tabelki (Dz.U.Nr201/2008 poz.1238)



Lp.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał 0,035 W(mK))
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	½ wymagań z poz.1-4

## **6. INSTALACJA WENTYLACJI MECHANICZNEJ**

### **6.1. Założenia wentylacji mechanicznej**

Instalacja wentylacji mechanicznej budynku realizować będzie zadanie dostarczenia świeżego powietrza dla sali bankietowej oraz usunięcie powietrza zużytego.

Minimalne ilości powietrza przypadające na jedną osobę określone są według normy PN-83/B-03430 „Wentylacja w budynkach mieszkalnych zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej. Wymagania”. oraz w z zmianie do tej normy PN-83/B-03430/Az3:2000.

Lokalizacja elementów wentylacyjnych nawiewnych oraz wywiewnych wg. części graficznej niniejszego opracowania. Przy wyborze urządzeń brano ściśle pod uwagę parametry akustyczne zastosowanych urządzeń. Wszystkie zaproponowane urządzenia posiadają wymagane prawem budowlanym atesty i dopuszczenia.

Ilość powietrza obliczono na podstawie ilości osób oraz ilości powietrza przypadającej na jedną osobę w wielkości 20m<sup>3</sup>/h jak również funkcji pomieszczenia.

Ilość powietrza dla pomieszczeń sanitarno-higienicznych obliczono na podstawie ilości urządzeń sanitarnych oraz przypadającym im ilością powietrza.

### **6.2. Wentylatory ściennie**

W projekcie wykorzystane zostały wentylatory ściennie BF-120 oraz BF-150 firmy Systeair wraz z przepustnicą zwrotną typu BDS firmy Systemair. Wielość oraz wydajność obliczono na podstawie ilości i rodzaju przyborów sanitarnych oraz przeznaczenia pomieszczenia.

## 7. WYMAGANIA W ZAKRESIE OCHRONY PRZECIWOŻAROWEJ.

Przejścia przewodów (rurociągów) przez przegrody budowlane oddzielenia przeciwpożarowego w tulejach ppoż. lub izolowane szczelnie masami pęczniejącymi w tulejach stalowych o odporności oddzielenia przeciwpożarowego w klasie EI (na podstawie Dz.U. 2002 nr 75 poz. 690 par. 234), zgodnie z instrukcją producenta. Do wykonania zabezpieczeń przepustów mogą użyte być tylko materiały posiadające odpowiednie atesty i dopuszczenia.

## 8. CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA BUDYNKU

### Dane wejściowe

Metoda obliczeń	Miesięczna: EN ISO 13790
Metoda obliczania mostków cieplnych	Z użyciem mostków liniowych

### Własności budynku

Powierzchnia ogrzewana	Af	2039	m <sup>2</sup>
Kubatura ogrzewana (liczona po obrysie zewnętrznym)	Ve	7280,9	m <sup>3</sup>
Współczynnik kształtu	A / Ve	0,345	m <sup>-1</sup>
Pojemność cieplna	Cm	569211	kJ/K
Współczynnik przenoszenia ciepła przez wentylację	Hve,adj	2087,36	W/K
Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię dla ogrzewania i wentylacji	QH,nd,an / Af	417,2	MJ/m <sup>2</sup>

### Bilans energetyczny

Miesiąc	Htr,adj [W/K]	Qtr [MJ]	Qve [MJ]	QH,ht [MJ]	Qint [MJ]	Qsol [MJ]	QH,gn [MJ]	QH,gn * ηH,gn [MJ]	QH,nd [MJ]
Styczeń	1045,3	58695,5	124846,2	183541,8	16929,8	19910,9	36840,7	36794,7	146747
Luty	1045,3	51750,9	110239,5	161990,4	15291,4	21747,3	37038,7	36961,4	125029
Marzec	1045,3	47776,3	103042,2	150818,5	16929,8	30952,6	47882,4	47447	103371,5
Kwiecień	1045,3	35668	78617,6	114285,6	16383,7	40077,1	56460,8	52645,9	61639,7
Maj	1045,3	23417,8	54402,5	77820,3	16929,8	50645,7	67575,5	52553,2	25267,1
Czerwiec	1045,3	14804,9	36957,3	51762,2	16383,7	54695	71078,7	43209,6	8552,6
Lipiec	1045,3	10818,7	29244	40062,7	16929,8	55851,2	72781	35950,8	4111,9
Sierpień	1045,3	14178,4	35952,9	50131,4	16929,8	48061,2	64991	40368,5	9762,9
Wrzesień	1045,3	18869,1	45073	63942,1	16383,7	35733,3	52117	39805,2	24136,9

Październik	1045,3	37976,9	83474,5	121451,4	16929,8	27125,4	44055,2	42372,9	79078,5
Listopad	1045,3	45151,3	97554,1	142705,4	16383,7	15956,8	32340,5	32227,5	110477,8
Grudzień	1045,3	59255,5	125964,4	185219,9	16929,8	15722,3	32652,1	32627,9	152592
Suma strat	-	418363,3	925368,3	1343731,6	-	-	-	0	850766,9
Suma zysków	-	0	0	0	199334,9	416478,8	615813,7	492964,7	-

*Roczne zużycie energii na potrzeby systemów ogrzewania i wentylacji*

Nośnik energii	QH,sys [MJ]	QH,sys,aux [MJ]	QV,sys,aux [MJ]	Suma [MJ]
Ciepło z ciepłowni gazowej	850766,9	-	-	850766,9
Suma	850766,9	0	0	850766,9

## 9. UWAGI KOŃCOWE

- W trakcie wykonania robót należy przestrzegać przepisy BHP i ppoż.,
- Szczegółowe obliczenia dostępne są w archiwum pracowni,
- Wymiary i domiary sprawdzić na budowie,
- Instalację C.O. wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych. Tom. II - Instalacje sanitarne i przemysłowe”,
- Dopuszczenie instalacji do eksploatacji winno nastąpić po otrzymaniu pozytywnego protokołu prób szczelności i wytrzymałości.

**WSZELKIE ZMIANY W TRAKCIE REALIZACJI OBIEKTU WYMAGAJĄ AKCEPTACJI PROJEKTANTA. REALIZACJA NIEZGODNA Z PROJEKTEM ZWALNIA PROJEKTANTA Z ODPOWIEDZIALNOŚCI ZA PROJEKTOWANY I REALIZOWANY OBIEKT I PRZENOSI TĘ ODPOWIEDZIALNOŚĆ NA WYKONAWCĘ.**

**OPRACOWALI:**