

## SPIS TREŚCI

1. Temat i zakres opracowania .....	2
2. Charakterystyka obiektu i instalacji w stanie istniejącym.....	2
3. Potrzeby cieplne obiektu .....	2
4. Instalacja ogrzewania .....	3
4.1. Opis instalacji .....	3
4.2. Elementy grzewcze.....	3
4.3. Miejsce wpięcia, prowadzenie w kanale .....	4
4.4. Rozdzielacze oraz regulacja hydrauliczna instalacji .....	4
5. Regulacja na rozdzielaczu w wymiennikowni .....	4
6. Wytyczne dla branż .....	5
7. Warunki techniczne wykonania i odbioru .....	5
8. Wytyczne BHP i P. Poż.....	6
9. Zestawienie materiałów dla segmentu A.....	7
10. Zestawienie materiałów dla segmentu C .....	10

## ZAŁĄCZNIKI

Załącznik 1 - Współczynniki przenikania ciepła przegród budynku i straty ciepła pomieszczeń

## SPIS RYSUNKÓW

### SEGMENT A

Rys. nr CO-A.1	Rzut piwnic	skala 1:100
Rys. nr CO-A.2	Rzut parteru	skala 1:100
Rys. nr CO-A.3	Rzut piętra 1	skala 1:100
Rys. nr CO-A.4	Rzut piętra 2	skala 1:100
Rys. nr CO-A.5	Rzut poddasza	skala 1:100
Rys. nr CO-A.6	Rozwinięcie instalacji	skala 1:100
Rys. nr CO-A.7	Montaż zaworów regulacyjnych w wymiennikowni	skala -----

### SEGMENT C

Rys. nr CO-C.1	Rzut piwnic	skala 1:100
Rys. nr CO-C.2	Rzut parteru	skala 1:100
Rys. nr CO-C.3	Rzut piętra 1	skala 1:100
Rys. nr CO-C.4	Rzut piętra 2	skala 1:100
Rys. nr CO-C.5	Rzut poddasza	skala 1:100
Rys. nr CO-C.6	Rozwinięcie instalacji	skala 1:100

## **1. TEMAT I ZAKRES OPRACOWANIA**

Tematem opracowania jest projekt wykonawczy instalacji c.o. dla istniejącego budynku Zamku Piastowskiego w Legnicy.

Zakres opracowania dotyczy wyłącznie **SEGMENTU A i SEGMENTU C – ETAP 2.**

Podstawę opracowania stanowią:

- umowa z Inwestorem,
- inwentaryzacja budynku oraz istniejącej instalacji c.o. na potrzeby niniejszego projektu,
- obowiązujące normy i przepisy,
- projekty pozostałych branż dotyczące przebudowy obiektu: architektura, instalacja chłodu, instalacja wod-kan, wentylacja mechaniczna – UTEX, czerwiec 2017.

## **2. CHARAKTERYSTYKA OBIEKTU I INSTALACJI W STANIE ISTNIEJĄCYM**

Segmenty A i C zamku, posiadają trzy kondygnacje nadziemne, poddasze częściowo użytkowe oraz częściowe podpiwniczenie.

Ściany budynku są murowane z cegły pełnej, stropy piwnicy i parteru łukowe z cegły pełnej, stropy na wyższych kondygnacjach ceramiczne typu Klein. Dach o konstrukcji drewnianej kryty dachówką. Stolarka okienna i drzwiowa nowa drewniana. W części pomieszczeń funkcjonuje wentylacja grawitacyjna w pozostałych pomieszczeniach brak wentylacji.

Ściany zewnętrzne, stropy nad ostatnią kondygnacją użytkową, okna i drzwi na dzień dzisiejszy nie spełniają wymagań ustawowych dotyczących izolacyjności cieplnej budynku. Ze względu na zabytkowy charakter obiektu nie będzie przeprowadzona termomodernizacja obiektu, ociepleni ulegnie jedynie dach nad poddaszem w segmencie A oraz strop nad poddaszem użytkowym w segmencie C (co uwzględniają obliczenia cieplne w projekcie).

Istniejąca instalacja c.o. wykonana jest z rur stalowych. Rozprowadzenie poziome prowadzone jest pod stropem w piwnicy oraz w podposadzkowych kanałach instalacyjnych parteru, zaizolowane wełną mineralną w płaszczu gipsowym. Piony i gałazki grzejnikowe w większości prowadzone natynkowo. Pod pionami zamontowane niesprawne zawory podpionowe. Odpowietrzenie instalacji odbywa się częściowo centralnie przez górne odpowietrzenie a częściowo przez automatyczne odpowietrzniki na pionach.

Elementami grzewczymi w obiektach są grzejniki żeliwne członowe typu T1. Przy grzejnikach zlokalizowane są zawory termostacyjne wraz z głowicami częściowo niesprawne.

Stan techniczny instalacji c.o. jest zły i kwalifikuje się do wymiany.

## **3. POTRZEBY CIEPLNE OBIEKTU**

Źródłem zasilania w ciepło jest stacja wymiennika ciepła zlokalizowana w piwnicy segmentu E. Właścicielem wymiennikowni i dystrybutorem ciepła jest WPEC Legnica. Parametry nominalne wody grzewczej po stronie instalacji wewnętrznej założono do obliczeń na poziomie: 80/60°C.

Potrzeby cieplne pomieszczeń określono w oparciu o obowiązujące normy i przepisy. Wielkości współczynników przenikania ciepła przegród budowlanych przyjęte w obliczeniach z uwzględnieniem prac termomodernizacyjnych podane są w załączniku 1.

W obliczeniach na zapotrzebowanie ciepła dla pomieszczeń na pokrycie strat poprzez wentylację, założono:

- w pomieszczeniach z wentylacją mechaniczną nawiewno-wywiewną 0,4 krotności wymiany powietrza świeżego (poprzez okna) jako zabezpieczenie cieplne przed ewentualnymi przerwami w dostawie powietrza z central wentylacyjnych.
- w pomieszczeniach bez wentylacji mechanicznej wymianę powietrza świeżego w pomieszczeniach poprzez nawiewniki okienne w ilościach określonych przez normę. Ilość nawiewników i ich przepustowość została określona w projekcie wentylacji
- na korytarzach napływ powietrza poprzez infiltrację w oknach.

Obliczenia cieplne dla budynku wykonano za pomocą programu Instal-OZC 4.13.  
Obliczeniowe zapotrzebowanie na ciepło dla segmentu A wynosi 193 kW.  
Obliczeniowe zapotrzebowanie na ciepło dla segmentu C wynosi 160 kW.

## **4. INSTALACJA OGRZEWANIA**

### **4.1. Opis instalacji**

Wszystkie przewody zaprojektowano z rur PE z wkładką aluminiową (rury wielowarstwowe), w zakresie średnic Dz16÷Dz63. Przewody łączone są między sobą za pomocą złączek zaciskowych. Gałązki grzejnikowe wykonać rurą o średnicy Dz16, a dla odbiorników o mocy powyżej 2,5kW o średnicy Dz20.

Przewody rozprowadzające prowadzone będą w większości po istniejącej trasie w kanałach instalacyjnych w posadzce parteru oraz pod stropem piwnicy. Piony oraz podejścia pod grzejniki i klimakonwektory prowadzone będą podtynkowo.

Podłoga w części północnej kawiarni będzie docelowo w etapie 5 obniżana do poziomu posadzki w części południowej (o 24cm). Należy to uwzględnić przy układaniu rur w kanale, zastanowić się nad ewentualnym pogłębieniem kanału.

Wszystkie rurociągi izolować otuliną termoizolacyjną z:

- pianki polietylenowej przeznaczonej do montażu podtynkowego – izolacja pionów i gałęzek grzejnikowych prowadzonych w bruzdach ściennych i podłogowych,
- pianki polietylenowej przeznaczonej do montażu natynkowego – izolacja rozprowadzeń w kanale instalacyjnym,
- pianki PUR z płaszczem PVC koloru białego przeznaczonej do montażu natynkowego – izolacja rozprowadzeń w piwnicy.

Część rurociągów obudować płytą g-k: prowadzone natynkowo pod stropem piętra 1 i 2 (miejsca zaznaczone na rysunkach).

Odpowietrzanie instalacji przy napełnianiu i opróżnianiu instalacji odbywać się będzie poprzez automatyczne odpowietrzniki zainstalowane w najwyższych punktach instalacji oraz poprzez odpowietrzniki ręczne zainstalowane na każdym grzejniku. Odpowietrzniki na końcówkach pionów montowane będą na wysokości ok. 2,2m nad posadzką, we wnęce ściennej zabezpieczonej drzwiczkami rewizyjnymi.

Opróżnianie instalacji z wody odbywać się będzie poprzez zawory spustowe na rozdzielaczach w segmencie A.

Wydłużenia cieplne rurociągów prowadzonych w budynku kompensowane są naturalnie, poprzez odpowiednie prowadzenie przewodów.

Przy montażu przewodów na uchwytach przesuwnych należy zachować maksymalne odległości między podporami podane przez producenta rur.

### **4.2. Elementy grzewcze**

W pomieszczeniach zastosowano 3 rodzaje elementów grzewczych:

- klimakonwektory – zastosowane w pomieszczeniach w których latem wymagana jest klimatyzacja,
- grzejniki łazienkowy (drabinkowy) – w łazience wewnętrznej,
- grzejniki kolumnowe z zasilaniem bocznym – w pozostałych pomieszczeniach.

Przy grzejnikach zastosowano armaturę: na zasilaniu zawory termostatyczne Dn15 kątowe wraz z cieczowymi głowicami termostatycznymi, na powrocie zawory grzejnikowe odcinające Dn15 kątowe. Zastosowano 2 opcje (opisane na rozwinięciu):

- przy grzejnikach gdzie mogą występować szумы na zaworach termostatycznych, zaprojektowano zawory termostatyczne bez kryzy a na powrocie zawory powrotne z kryzą,
- przy pozostałych grzejnikach zaprojektowano zawory termostatyczne z kryzami a na powrocie zawory powrotne bez kryz.

Wszystkie grzejniki wyposażone są w otwory na górze i na dole, umożliwiające ręczne odpowietrzenie i odwodnienie.

Zaprojektowane klimakonwektory 4 rurowe, służyć będą zarówno do grzania jak i do chłodzenia. Przed urządzeniami zamontować zawory odcinające i regulacyjne. Kliamkonwektory podłączone będą do elektronicznego sterownika ściennego zlokalizowanego w każdym z pomieszczeń.

#### **4.3. Miejsce wpięcia, prowadzenie w kanale**

W segmencie A, wpięcie projektowanej instalacji wykonać w piwnicy w pom. CKU.-1.1 do nowego zewnętrznego przyłącza 2xd75/140. Połączenie wykonać poprzez rozdzielacz opisany w pkt. 4.4 i przyłączyć 2xDN65.

W segmencie C, wpięcie projektowanej instalacji wykonać w kanale instalacyjnym na granicy segmentów D i C, wpiąć do istniejącej instalacji c.o. (zasilanie od strony segmentu D).

W segmencie A, na parterze w pomieszczeniach docelowej kawiarni prowadzić przewody w istniejącym kanale.

W segmencie C, w kanałach instalacyjnych w posadzce parteru oprócz rurociągów c.o. prowadzone będą również rurociągi instalacji chłodu, wody użytkowej i wody hydrantowej. By móc pomieścić wszystkie instalacje pod posadzką przewidziano poszerzenie kanałów w niewygodnych miejscach. Po rozszerzeniu kanałów, ułożyć instalacje c.o. tak by nie kolidowała z pozostałymi instalacjami.

Po ułożeniu wszystkich przewodów kanały zostaną przykryte w sposób trwały podłogą betonową, w kanale pozostanie pustka na swobodny ruch rur. W kanale w miejscu instalacji zaworów podpionowych przewidziano montaż włazów rewizyjnych. Prace związane z ułożeniem podłogi nad kanałami i montażem włazów rewizyjnych, zostały ujęte w projekcie architektonicznym.

#### **4.4. Rozdzielacze oraz regulacja hydrauliczna instalacji**

W segmencie A w piwnicy w pom. CKU.-1.1 zaprojektowano nowe rozdzielacze c.o. z podziałem na 2 obiegi. Regulacja obiegów odbywać się będzie przez parę zaworu regulacyjnego (zasilanie) i regulator różnicy ciśnień (powrót), utrzymujące stałą różnicę ciśnień na instalacji niezależnie od ciśnienia na przyłączy. Minimalne obliczeniowe ciśnienie dyspozycyjne jakie jest wymagane w miejscu wpięcia do przyłącza wynosi 58 kPa. Do czasu zakończenia wymiany instalacji c.o. we wszystkich segmentach nie podłączać rurką kapilarną zaworu regulacyjnego z zaworem równoważącym, a przepływ do rozdzielacza powrotu prowadzić przez otwarty zawór kulowy na bajpasie. Dla takiego przypadku minimalne ciśnienie dyspozycyjne wynosić będzie 43 kPa.

W segmencie C minimalne obliczeniowe ciśnienie dyspozycyjne jakie jest wymagane w miejscu wpięcia do starej instalacji (granica segmentu C i D) wynosi: 32,1 kPa. Po wykonaniu w przyszłości wymiany instalacji c.o. w segmencie D, w pomieszczeniu wejścia przyłącza do segment D w posadzce zamontowany zostanie układ stabilizacji ciśnienia dla segmentów C i D. Pod pionami zamontować parę zaworów: zawór odcinający (zasilanie) oraz zawór regulacji przepływu (powrót).

Na rozdzielaczach zamontować zawory (zgodnie z rysunkiem rozwinięcia) oraz manometry (po jednym na rozdzielacz) i termometry (po jednym na rozdzielacz oraz na każdym powrocie)

Nastawy na zaworach regulacyjnych ustawić zgodnie z rysunkiem rozwinięcia.

### **5. REGULACJA NA ROZDZIELACZU W WYMIENNIKOWNI**

Ze względu na fakt, iż modernizacja instalacji w poszczególnych segmentach odbywać się będzie etapowo, należy wykonać regulację przepływu dla poszczególnych obiegów na rozdzielaczu w wymiennikowni głównej zlokalizowanej w segmencie E. Zamontować zawory regulacyjne na rozdzielaczu powrotu. Wykonać pomiary różnicy ciśnień na zaworach

regulacyjnych i na tej podstawie wyznaczyć nastawy na zaworach dla przepływów podanych na schemacie (rys. CO-A.7)

Nastawy podane na schemacie dotyczą przypadku gdy instalacje we wszystkich segmentach będą wymienione na nowe, a na przyłączach w poszczególnych segmentach działać będą zawory różnicy ciśnień (po etapie 4).

## **6. WYTYCZNE DLA BRANŻ**

### **Branża elektryczna:**

Zasilić w energię elektryczną klimakonwektory w aulach (230V) oraz wykonać połączenia kablowe pomiędzy sterownikiem ściennym a klimakonwektorami.

### **Branża budowlana:**

1. Demontaż płyt nad kanałem instalacyjnym.
2. W segmencie A, pogłębienie kanału instalacyjnego w pom. K.0.14 w części północnej do poziomu dna kanału w części południowej.
3. W segmencie C, poszerzenie części kanałów instalacyjnych, tak by można było ułożyć w nich rurociągi ze wszystkich branż.
4. Montaż nowych wylewanych płyt nad kanałem instalacyjnym.
5. Wykonanie włazów rewizyjnych do kanału instalacyjnego.
6. Odbudować posadzkę po bruzdach podłogowych w pom. K.0.1 i KOM.0.1.
7. Obudowa płytami g-k, rur prowadzonych pod stropem parteru i piętra.

## **7. WARUNKI TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU**

Prace montażowe należy wykonywać w temperaturze powyżej 0 °C.

Zdemontować całą istniejącą wewnętrzną instalację c.o..

Zamontować przewody zgodnie z wytycznymi w pkt 4.1. Przejścia przewodów przez stropy piwnicy i parteru (łukowe z cegły) wykonać w przewiercie DN100 lub prowadzić w miejscach po zdemontowanych pionach. Przejścia przez ściany i stropy prowadzić w rurach ochronnych, wolną przestrzeń wypełnić np. wełną mineralną. Zamontować grzejniki.

Po wykonaniu montażu instalacji należy przeprowadzić płukanie całej instalacji dwukrotnie zimną wodą i wykonać próbę ciśnieniową wodną i próbę na gorąco zgodnie z wymogami normy PN-64/B-104000 (wykonać przy otwartych zaworach termostatycznych i regulacyjnych ustawionych na najwyższą nastawę wstępną). Woda użyta do płukania powinna być przefiltrowana (filtr siatkowy o wymiarze oczek siatki 50-80 µm). Następnie wykonać próbę ciśnieniową instalacji (przeprowadzić na ciśnienie 0,6 MPa). Po wykonaniu z wynikiem pozytywnym próby ciśnieniowej należy wykonać regulację hydrauliczną poprzez ustawienie nastaw wstępnych na zaworach termostatycznych, zgodnie z rysunkami rozwinięcia instalacji.

Zastosowane urządzenia i materiały winny posiadać certyfikat zgodności z PN lub zgodność z aprobatą techniczną wraz z oceną higieniczno-sanitarną pozwalającą na stosowanie w budownictwie.

Całość robót wykonać zgodnie z:

- Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 75 z dnia 15 06.2002r. poz. 690, wraz z późniejszymi zmianami).
- Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych, część II, Roboty Instalacji Sanitarnych i Przemysłowych.

**Uwaga:** Przywołane w dokumentacji projektowej i specyfikacji normy, aprobaty, atesty, itp. służą wyłącznie do określenia cech jakościowych, parametrów technicznych oraz estetyki wykonania. Każdorazowo Zamawiający dopuszcza rozwiązanie równoważne, pod warunkiem zachowania parametrów technicznych i wszelkich innych cech jakościowych oraz estetycznych zawartych w dokumentacji.

## **8. WYTYCZNE BHP I P. POŻ**

Wykonana instalacja nie stwarza zagrożenia pożarowego. Podczas wykonawstwa stosować się do przepisów zawartych w:

- „Warunkach technicznych wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych - cz.II, Roboty instalacji sanitarnych i przemysłowych”
- Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 06.02.2003 r. w sprawie BHP przy wykonywaniu robót budowlano, Dz. U. nr 47 poz. 401 z 19.03.2003r.
- Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. z 2002r., Nr 75, poz. 690, wraz z późniejszymi zmianami).

## 9. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW DLA SEGMENTU A

Lp.	Pozycja	Jedn.	Ilość
<b>I. Instalacja c.o. – grzejnikowo-klimakonwektorowa</b>			
1	Rura wielowarstwowa PE z wkładką aluminiową wraz ze złączkami zaciskowymi		
1.1	Ø 16x2,0	m	224
1.2	Ø 20x2,0	m	256
1.3	Ø 25x2,5	m	209
1.4	Ø 32x3,0	m	126
1.5	Ø 40x3,5	m	41
1.6	Ø 50x4,0	m	52
1.7	Ø 63x4,5	m	69
2	Otulina termoizolacyjna z pianki polietylenowej przystosowanej do montażu podtynkowego (prowadzone w bruzdach ściennych i posadzkowych)		
2.1	gr. 20 mm dla Ø 16x2,0	m	210
2.2	gr. 20 mm dla Ø 20x2,0	m	256
2.3	gr. 20 mm dla Ø 25x2,5	m	184
2.4	gr. 30 mm dla Ø 32x3,0	m	63
2.5	gr. 35 mm dla Ø 40x3,5	m	21
2.6	gr. 40 mm dla Ø 50x4,0	m	43
3	Otulina termoizolacyjna z pianki polietylenowej (prowadzone w kanale instalacyjnym)		
3.1	gr. 20 mm dla Ø 25x2,5	m	21
3.2	gr. 30 mm dla Ø 32x3,0	m	25
3.3	gr. 40 mm dla Ø 50x4,0	m	3
3.4	gr. 60 mm dla Ø 63x4,5	m	42
4	Otulina termoizolacyjna z pianki PUR z płaszczem PVC koloru białego (prowadzone natynkowo pod stropem piwnicy)		
4.1	gr. 20 mm dla Ø 16x2,0	m	14
4.2	gr. 20 mm dla Ø 25x2,5	m	4
4.3	gr. 30 mm dla Ø 32x3,0	m	38
4.4	gr. 35 mm dla Ø 40x3,5 (PE 15mm + PUR 20mm)	m	20
4.5	gr. 40 mm dla Ø 50x4,0 (PE 20mm + PUR 20mm)	m	6
4.6	gr. 60 mm dla Ø 63x4,5 (PE 30mm + PUR 30mm)	m	27
5	Grzejniki kolumnowe z zasilaniem bocznym, kolor biały: ilość kolumn / wysokość / ilość członów		
5.1	3 / 060 / 11 el	szt.	2
5.2	3 / 060 / 17 el	szt.	1
5.3	3 / 060 / 19 el	szt.	1
5.4	3 / 060 / 24 el	szt.	1
5.5	3 / 060 / 25 el	szt.	5
5.6	3 / 060 / 31 el	szt.	1
5.7	3 / 060 / 36 el	szt.	1
5.8	3 / 060 / 8 el	szt.	2
5.9	3 / 060 / 9 el	szt.	1
5.10	3 / 075 / 20 el	szt.	1

5.11	3 / 075 / 21 el	szt.	1
5.12	3 / 075 / 24 el	szt.	1
5.13	3 / 075 / 26 el	szt.	1
5.14	3 / 075 / 34 el	szt.	3
5.15	3 / 075 / 8 el	szt.	1
5.16	3 / 090 / 18 el	szt.	1
5.17	3 / 110 / 20 el	szt.	1
5.18	4 / 060 / 18 el	szt.	1
5.19	4 / 060 / 19 el	szt.	2
5.20	4 / 060 / 27 el	szt.	1
5.21	4 / 060 / 31 el	szt.	1
5.22	4 / 060 / 33 el	szt.	1
5.23	4 / 060 / 34 el	szt.	1
5.24	4 / 060 / 37 el	szt.	2
5.25	4 / 075 / 15 el	szt.	1
5.26	4 / 075 / 18 el	szt.	1
5.27	4 / 075 / 25 el	szt.	1
5.28	4 / 075 / 32 el	szt.	2
5.29	4 / 075 / 33 el	szt.	1
5.30	4 / 075 / 36 el	szt.	2
5.31	4 / 075 / 38 el	szt.	3
5.32	4 / 075 / 39 el	szt.	2
5.33	4 / 075 / 40 el	szt.	2
5.34	4 / 110 / 29 el	szt.	8
5.35	5 / 040 / 38 el	szt.	1
5.36	5 / 075 / 22 el	szt.	2
5.37	5 / 075 / 37 el	szt.	5
5.38	5 / 075 / 40 el	szt.	1
5.39	6 / 075 / 25 el	szt.	2
5.40	6 / 075 / 37 el	szt.	2
6	Klimakonwektor podokienny, wiszący 4-rurowy, w obudowie, z wentylatorami EC, z dwoma zaworami regul. 3-drogowymi z siłownikiem 230V, dodatkową tacą skroplin. Zasysanie powietrza z przodu, nawiew do góry. Zasilanie wodą lodową o t=7/12°C		
6.1	Dła: Qch całkowita = 3650W, Qch jawna = 2780W, Qg min = 2300W	kpl.	2
7	Elektroniczny sterownik/nastawnik ścienny współpracujący z wentylatorami EC	szt.	2
8	Pompka do skroplin (przy klimakonwektorach): 230 ACV, 20 W, max. przepływ skroplin: 14 l/h przy wysokości podnoszenia 0 m - Rekomendowana max. wysokości podnoszenia : 8 m	szt.	2
9	Zawór grzejnikowy powrotny DN15		
9.1	kątowy, bez nastawy	szt.	49
9.2	kątowy, z nastawą	szt.	21
10	Zawór termostatyczny DN15		
10.1	kątowy	szt.	49
10.2	kątowy o zmniejszonym oporze	szt.	21
11	Głowica termostatyczna cieczowa z zabezpieczeniem antykradzieżowym	szt.	70

12	Zawór regulacyjny z kryzą pomiarową do mierzenia różnicy ciśnień, z możliwością odcięcia		
12.1	DN15-LF	szt.	2
12.2	DN15	szt.	2
12.3	DN20	szt.	6
12.4	DN25	szt.	2
13	Zawór kulowy gwintowany		
13.1	DN15	szt.	2
13.2	DN20	szt.	2
13.3	DN25	szt.	7
13.4	DN32	szt.	1
13.5	DN40 ze spustem	szt.	2
14	Odpowietrznik automatyczny prosty ½" z kulowym zaworem odcinającym DN15	szt.	11
15	Drzwiczki rewizyjne 20x30cm	szt.	13
<b>II. Rozdzielacz c.o. z przyłączem</b>			
1	Rura stalowa ze szwem wg PN-/H-74244 Ø 133,0x4,0 (DN125) (jako kolektor) o dł. 0,9m, zaizolowana otuliną z wełny mineralnej o gr. 100mm w płaszczu stalowym lub aluminiowym; rozdzielacze: z 2 wyjściami DN40, DN50; z wejściem DN65	kpl.	2
2	Rura stalowa ze szwem wg PN-/H-74244 Ø 76,1x3,2 (DN65) wraz z otuliną termoizolacyjną z wełny mineralnej o gr. 100mm w płaszczu stalowym lub aluminiowym	m	7
3	Zawór kulowy gwintowany		
3.1	DN40	szt.	3
3.2	DN50	szt.	3
3.3	DN65	szt.	2
4	Zawór regulacyjny z kryzą pomiarową do mierzenia różnicy ciśnień, z możliwością odcięcia		
4.1	DN40	szt.	1
4.2	DN50	szt.	1
5	Regulator różnicy ciśnienia		
5.1	DN32 – zakres nast. 25-60 kPa	szt.	1
5.2	DN40 – zakres nast. 25-60 kPa	szt.	1
6	Zawór kulowy DN20 ze złączką do węża (zawory spustowe)	szt.	2
7	Termometr techniczny 0-100°C	szt.	4
8	Manometr Ø160, P= 0-0,6 MPa z kurkiem manometrycznym	szt.	2
<b>III. Zawory regulacyjne na rozdzielaczu w wymiennikowni w segmencie E</b>			
1	Zawór regulacyjny z kryzą pomiarową do mierzenia różnicy ciśnień, z możliwością odcięcia		
13.1	DN25	szt.	1
13.2	DN32	szt.	1
13.3	DN50	szt.	2
13.4	DN65	szt.	1
<b>IV. Demontaże</b>			
- Grzejniki żeliwne żeberkowe typu T1 o średniej ilości 16 żeber wraz z zaworami – 55 szt.			
- Piony i gałazki grzejnikowe z rur stalowych prowadzonych natynkowo: Dn15-Dn25 – 700m,			
- Rozprowadzenie poziome z rur stalowych zaizolowanych wełną mineralną w płaszczu gipsowym, prowadzonych w kanale instalacyjnym pod posadzką parteru: Dn25-Dn80 – 200m.			

## 10. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW DLA SEGMENTU C

Lp.	Pozycja	Jedn.	Ilość
<b>I. Instalacja c.o. – grzejnikowo-klimakonwektorowa</b>			
1	Rura wielowarstwowa PE z wkładką aluminiową wraz ze złączkami zaciskowymi		
1.1	Ø 16x2,0	m	407
1.2	Ø 20x2,0	m	193
1.3	Ø 25x2,5	m	200
1.4	Ø 32x3,0	m	155
1.5	Ø 40x3,5	m	8
1.6	Ø 50x4,0	m	15
1.7	Ø 63x4,5	m	66
2	Otulina termoizolacyjna z pianki polietylenowej przystosowanej do montażu podtynkowego (prowadzone w bruzdach ściennych i posadzkowych)		
2.1	gr. 20 mm dla Ø 16x2,0	m	407
2.2	gr. 20 mm dla Ø 20x2,0	m	193
2.3	gr. 20 mm dla Ø 25x2,5	m	166
2.4	gr. 30 mm dla Ø 32x3,0	m	100
3	Otulina termoizolacyjna z pianki polietylenowej (prowadzone w kanale instalacyjnym)		
3.1	gr. 20 mm dla Ø 25x2,5	m	34
3.2	gr. 30 mm dla Ø 32x3,0	m	55
3.3	gr. 35 mm dla Ø 40x3,5	m	8
3.4	gr. 40 mm dla Ø 50x4,0	m	15
3.5	gr. 60 mm dla Ø 63x4,5	m	66
4	Grzejniki łazienkowy typu drabinkowego		
4.1	wys. 1100, szer. 600	szt.	1
5	Grzejniki kolumnowe z zasilaniem bocznym, kolor biały: ilość kolumn / wysokość / ilość członów		
5.1	3 / 060 / 18 el	szt.	1
5.2	3 / 060 / 19 el	szt.	1
5.3	3 / 060 / 26 el	szt.	1
5.4	3 / 060 / 27 el	szt.	1
5.5	3 / 060 / 30 el	szt.	2
5.6	3 / 060 / 31 el	szt.	1
5.7	3 / 060 / 34 el	szt.	1
5.8	3 / 067 / 22 el	szt.	1
5.9	3 / 067 / 23 el	szt.	1
5.10	3 / 067 / 8 el	szt.	1
5.11	3 / 090 / 20 el	szt.	1
5.12	3 / 090 / 21 el	szt.	1
5.13	3 / 110 / 10 el	szt.	1
5.14	3 / 110 / 20 el	szt.	1
5.15	3 / 110 / 22 el	szt.	1
5.16	3 / 110 / 26 el	szt.	2
5.17	3 / 110 / 27 el	szt.	1

5.18	4 / 060 / 18 el	szt.	3
5.19	4 / 060 / 19 el	szt.	1
5.20	4 / 060 / 21 el	szt.	1
5.21	4 / 060 / 22 el	szt.	4
5.22	4 / 060 / 23 el	szt.	8
5.23	4 / 060 / 24 el	szt.	4
5.24	4 / 060 / 25 el	szt.	4
5.25	4 / 060 / 26 el	szt.	3
5.26	4 / 060 / 34 el	szt.	1
5.27	4 / 060 / 35 el	szt.	1
5.28	4 / 075 / 19 el	szt.	2
5.29	4 / 090 / 19 el	szt.	1
5.30	4 / 110 / 18 el	szt.	1
5.31	5 / 060 / 23 el	szt.	1
5.32	5 / 060 / 24 el	szt.	1
5.33	5 / 060 / 34 el	szt.	2
5.34	5 / 075 / 18 el	szt.	1
5.35	5 / 075 / 20 el	szt.	2
5.36	5 / 075 / 27 el	szt.	1
5.37	5 / 075 / 40 el	szt.	1
5.38	5 / 110 / 17 el	szt.	1
6	Klimakonwektor podokienny, wiszący 4-rurowy, w obudowie, z wentylatorami EC, z dwoma zaworami regul. 3-drogowymi z siłownikiem 230V, dodatkową tacą skroplin. Zasysanie powietrza z przodu, nawiew do góry. Zasilanie wodą lodową o t=7/12°C		
6.1	Dla: Qch całkowita = 2470W, Qch jawna = 2020W, Qg min = 2500W	kpl.	6
6.2	Dla: Qch całkowita = 2920W, Qch jawna = 2200W, Qg min = 2500W	kpl.	1
6.3	Dla: Qch całkowita = 6230W, Qch jawna = 4640W, Qg min = 2700W	kpl.	10
7	Elektroniczny sterownik/nastawnik ścienny współpracujący z wentylatorami EC	szt.	8
8	Wzmacniacz sygnału (gdy jest więcej klimakonwektorów w pomieszczeniu)	szt.	3
9	Pompka do skroplin (przy klimakonwektorach): 230 ACV, 20 W, max. przepływ skroplin: 14 l/h przy wysokości podnoszenia 0 m - Rekomendowana max. wysokości podnoszenia : 8 m (np. Air Engineering - typ: mini orange Aspen)	szt.	17
10	Zawór grzejnikowy powrotny DN15		
10.1	kątowy, bez nastawy	szt.	61
10.2	kątowy, z nastawą	szt.	3
11	Zawór termostatyczny DN15		
11.1	kątowy	szt.	60
11.2	osiowy	szt.	1
11.3	kątowy o zmniejszonym oporze	szt.	3
12	Głowica termostatyczna cieczowa z zabezpieczeniem antykradzieżowym	szt.	64
13	Przelotowy zawór regulacyjny z kryzą pomiarową do mierzenia różnicy ciśnień, z możliwością odcięcia		
13.1	Dn15-LF	szt.	17

13.2	Dn15	szt.	3
13.3	Dn20	szt.	7
13.4	Dn25	szt.	1
14	Zawór kulowy gwintowany		
14.1	Dn15	szt.	17
14.2	Dn20	szt.	3
14.3	Dn25	szt.	8
14.4	Dn50	szt.	2
15	Odpowietrznik automatyczny prosty ½" z kulowym zaworem odcinającym Dn15	szt.	16
16	Drzwiczki rewizyjne 20x30cm	szt.	16
<b>II. Demontaże</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Grzejniki żeliwne żeberkowe typu T1 o średniej ilości 14 żeber wraz z zaworami – 80 szt.</li> <li>- Piony i gałazki grzejnikowe z rur stalowych prowadzonych natynkowo: Dn15-Dn25 – 860m,</li> <li>- Rozprowadzenie poziome z rur stalowych zaizolowanych wełną mineralną w płaszczu gipsowym, prowadzonych w kanale instalacyjnym pod posadzką parteru: Dn25-Dn80 – 180m.</li> </ul>			

## Załącznik 1. Współczynniki przenikania ciepła przegród budynku i straty ciepła pomieszczeń.

Zestawienie przegród:

Nazwa przegrody	Typ	$U_0$ [W/(m <sup>2</sup> ·K)]	Opis
Sz_34	SZ	1,64	Ściana zewn. 34cm cegła
Sz_40	SZ	1,45	Ściana zewn. 40cm cegła
Sz_53	SZ	1,17	Ściana zewn. 53cm cegła
Sz_66	SZ	0,98	Ściana zewn. 66cm cegła
Sz_105	SZ	0,65	Ściana zewn. 105cm cegła
Sz_131	SZ	0,53	Ściana zewn. 131cm cegła
Sz_157	SZ	0,45	Ściana zewn. 157cm cegła
Sz_183	SZ	0,39	Ściana zewn. 183cm cegła
Sz_209	SZ	0,35	Ściana zewn. 209cm cegła
Sz_261	SZ	0,28	Ściana zewn. 261cm cegła
Szp_25_o	SZ	0,3	Ściana zewn. poddasza 25cm ocieplona
Szp_25	SZ	2,03	Ściana zewn. poddasza 25cm
Sg_157	SG	0,46	Ściana przy gruncie 157cm cegła
Ok_drewn_n	OZ	1,8	Okno drewniane z szybą niskoemisyjną - 2011r
Dw_dr	DW	5,6	Drzwi wewnętrzne drewniane
Sw_53_dyl	SW	1,06	Ściana wewn. 53cm cegła, dylatacja
Sw_15_gk_o	SW	0,36	Ściana wewnętrzna z płyt gk z wełną min.
Sw_9_c	SW	2,67	Ściana wewnętrzna z cegły pełnej o gr.9cm
Sw_15_c	SW	2,21	Ściana wewnętrzna z cegły pełnej o gr.15cm
Sw_22_c	SW	1,84	Ściana wewnętrzna z cegły pełnej o gr.22cm
Sw_28_c	SW	1,61	Ściana wewnętrzna z cegły pełnej o gr.28cm
Sw_41_c	SW	1,27	Ściana wewnętrzna z cegły pełnej o gr.41cm
Sw_54_c	SW	1,04	Ściana wewnętrzna z cegły pełnej o gr.54cm
Sw_67_c	SW	0,89	Ściana wewnętrzna z cegły pełnej o gr.67cm
Str_np_ceg	StW	1,3	Strop nad piwnicą ceglany
Str_mk_cer	StW	2,08	Strop międzykondygnacyjny ceramiczny
Str_mk_drew	StW	1,37	Strop międzykondygnacyjny drewniany
Str_mk_o	StW	0,3	Strop międzykondygnacyjny ocieplony
StP	StP	1,2	Strop nad przejazdem
Sd_no	SD	1,38	Strop nad ostatnią kondygnacją - nie ocieplony
Sd_o	SD	0,18	Strop nad ostatnią kondygnacją - ocieplony
Dach	SD	4,27	Dach nad poddaszem nieużytkowym
Dz_n	DZ	2,6	Drzwi zewnętrzne
Png	PG	1,55	Podłoga na gruncie

## Straty ciepła w pomieszczeniach w segmencie A:

Numer i opis pomieszczenia	Temperatura pomieszczenia	Strata ciepła przez przenikanie	Strata ciepła na wentylację	Całkowita strata ciepła netto
	$\theta_i$ [°C]	$\Phi_T$ [W]	$\Phi_V$ [W]	$\Phi_{Netto}$ [W]
<i>Piwnica</i>				
CKU.-1.1 / Piwnica	16	691	937	1628
CKU.-1.2 / Piwnica	16	391	135	526
CKU.-1.3 / Piwnica	13,3 (nieogr.)	-	-	-
<i>Parter</i>				
CKU.0.5 / Portiernia	20	1095	776	1871
KOM.0.1 / Klatka schodowa	16	1921	924	2845
CKU.0.1 / Sala wielofunkcyjna	20	2723	3111	5834
CKU.0.2 / Zaplecze	20	881	914	1795
CKU.0.3 / Zaplecze	18,7 (nieogr.)	-	-	-
CKU.0.4 / Zaplecze	20	538	147	685
CKU.0.6 / Pomieszczenie gospodarcze	8,0 (nieogr.)	-	-	-
CKU.0.7 / Pom. gospodarcze	5,8 (nieogr.)	-	-	-
R.0.1 / Rozdzielnia el.	1,2 (nieogr.)	-	-	-
CW.0.1 / Centrala wentylacyjna	12	2377	1935	4312
K.0.1 / Przedсіonek	18	1584	979	2563
K.0.2 / WC	20	453	143	596
K.0.3 / WC	18,7 (nieogr.)	-	-	-
K.0.4 / Zmywalnia	18,4 (nieogr.)	-	-	-
K.0.5 / Rozdzielnia kelnerska	19,0 (nieogr.)	-	-	-
K.0.6 / Przygotowalnia	18,6 (nieogr.)	-	-	-
K.0.8-9 / Aneks biurowy	18,8 (nieogr.)	-	-	-
K.0.10 / Pom. socjalne	19,0 (nieogr.)	-	-	-
K.0.11-12 / WC	20	372	181	553
K.0.13 / Magazyn	17,1 (nieogr.)	-	-	-
K.0.14+7 / Sala konsumpcyjna + bar	20	3835	2206	6041
<i>Piętro I</i>				
H.1.1 / Hol	16	6367	1636	8003
WC.1.1 / WC	20	1444	2326	3770
WC.1.2 / WC	19,6 (nieogr.)	-	-	-
WC.1.3 / Przedсіonek	19,5 (nieogr.)	-	-	-
KOM.1.1 / Klatka schodowa	16	699	979	1678
KOM.1.2 / Korytarz	20	1210	1043	2253
KOM.1.3 / Korytarz	19,3 (nieogr.)	-	-	-
CKU.1.1 / Sala wykładowa	20	1355	2326	3681
CKU.1.2 / Sala wykładowa	20	1315	2325	3640
CKU.1.3 / Sala wykładowa	20	1328	2325	3653
CKU.1.4 / Sala wykładowa	20	2870	2326	5196
CKU.1.5 / Pokój nauczycielski	20	662	775	1437
CKU.1.6 / Pokój nauczycielski	20	743	775	1518
CKU.1.7 / Pokój nauczycielski	20	780	775	1555
CKU.1.8 / Sala wykładowa	20	1332	2326	3658
CKU.1.9 / Sala wykładowa	20	1452	2326	3778
CKU.1.10 / Sala wykładowa	20	7022	3876	10898
CKU.1.11 / Pracownia komputerowa	20	4776	3876	8652
CKU.1.12 / Zaplecze sali komp.	20	989	0	989

CKU.1.13 / Komunikacja	16,5 (nieogrz.)	-	-	-
CKU.1.14 / Archiwum	16	356	90	446
<i>Piętro 2</i>				
H.2.1 / Hol	20	3397	1997	5394
WC.2.1 / WC	20	1390	2326	3716
WC.2.2 / Przedśionek	19,8 (nieogrz.)	-	-	-
PG.2.1 / Pom. gosp.	19,8 (nieogrz.)	-	-	-
KOM.2.1 / Klatka schodowa	16	750	1354	2104
KOM.2.2 / Korytarz	20	1296	626	1922
KOM.2.3 / Korytarz	20	1123	387	1510
KOM.2.4 / Korytarz	19,5 (nieogrz.)	-	-	-
CKU.2.1 / Sala wykładowa	20	2993	3876	6869
CKU.2.2 / Aula	20	4850	3876	8726
DODN.2.1 / Sala konsultantów	20	1465	1550	3015
DODN.2.2 / Sala konsultantów	20	1487	1551	3038
DODN.2.3 / Sala konsultantów	20	1561	1550	3111
DODN.2.4 / Pokój dyrektora	20	3510	1550	5060
DODN.2.5 / Sekretariat	20	944	775	1719
DODN.2.6 / Sala konsultantów	20	2042	2325	4367
DODN.2.7 / Sala konsultantów	20	1968	2713	4681
DODN.2.8 / Serwerownia	16	1570	488	2058
<i>Poddasze</i>				
KOM.3.1 / Korytarz	20	1743	369	2112
KOM.3.2 / Klatka schodowa	16	1955	335	2290
OP.3.10 / WC	14,7 (nieogrz.)	-	-	-
OP.3.11 / WC	14,8 (nieogrz.)	-	-	-
PE.3.1 / WC	18,5 (nieogrz.)	-	-	-
PE.3.2 / WC	17,5 (nieogrz.)	-	-	-
PE.3.3 / Pokój biurowy	20	1594	351	1945
PE.3.4 / Pokój biurowy	20	1473	306	1779
PE.3.5 / Magazyn	12	1641	110	1751
PE.3.6 / Przestrzeń ekspozycyjna	20	19694	11065	30759
PE.3.7 / Magazyn	16	347	333	680
WI.3.2 / Korytarz	2,7 (nieogrz.)	-	-	-
W.3.1 / Wentylatornia	2,4 (nieogrz.)	-	-	-
	<b>Suma:</b>	<b>110354</b>	<b>82306</b>	<b>192660</b>

Zapotrzebowanie na ciepło dla instalacji grzejnikowo-klimakonwektorowej: **193 kW**.

### Straty ciepła w pomieszczeniach w segmencie C:

Numer i opis pomieszczenia	Temperatura pomieszczenia	Strata ciepła przez przenikanie	Strata ciepła na wentylację	Całkowita strata ciepła netto
	$\theta_i$ [°C]	$\Phi_T$ [W]	$\Phi_V$ [W]	$\Phi_{Netto}$ [W]
<i>Piwnica</i>				
-1.Piwnica /	16	1662	1409	3071
SW.-1.1 / Korytarz	15,5 (nieogrz.)			
SW.-1.2 / WC	20	695	498	1193
SW.-1.3 / WC	20	1039	600	1639
<i>Parter</i>				
0.Kl_sch.1 / Klatka schodowa	18	2185	980	3165
0.Kor.1 / Korytarz	18	1615	367	1982
OKiS.0.9 / Komunikacja	19,3 (nieogrz.)			
OKiS.0.10 / Pokój biurowy	20	1202	517	1719
OKiS.0.11 / WC	19,2 (nieogrz.)			
OKiS.0.12 / WC	15,7 (nieogrz.)			
PW.0.1 / Sala wystawiennicza	20	2481	1024	3505
PW.0.2 / Sala wystawiennicza	20	2533	871	3404
SW.0.1 / Wiatrołap	16	361	232	593
SW.0.2 / Komunikacja	19,4 (nieogrz.)			
SW.0.3 / Pokój biurowy	20	722	388	1110
SW.0.4 / Łazienka	24	373	94	467
SW.0.6 / Pokój socjalny	20	973	1162	2135
SW.0.7 / Zaplecze sali	20	1009	775	1784
SW.0.8 / Zaplecze sali	20	1377	776	2153
SW.0.9 / Sala wielofunkcyjna	20	5466	2720	8186
SW.0.10 / Szatnia	18,2 (nieogrz.)			
<i>Piętro 1</i>				
1.Kl_sch.1 / Klatka schodowa	20	5933	1593	7526
1.Kor.1 / Korytarz	20	5956	940	6896
1.Kor.2 / Korytarz	20	3329	580	3909
PG.1.2 / Przedsiónek	20,0 (nieogrz.)			
PG.1.1 / Schowek	20,0 (nieogrz.)			
WC.1.1 / WC	20	692	775	1467
CKU.1.22 / Pom. socjalne	20	666	775	1441
CKU.1.23 / Przedsiónek	20,0 (nieogrz.)			
CKU.1.24 / Pokój biurowy	20	1265	1551	2816
CKU.1.25 / Pokój biurowy	20	883	812	1695
CKU.1.26 / Pokój biurowy	20	1232	1551	2783
CKU.1.27 / Pokój biurowy	20	771	1550	2321
CKU.1.28 / Pokój biurowy	20	784	1551	2335
CKU.1.29 / Aula	20	4174	2800	6974
<i>Piętro 2</i>				
2.Kl_sch.1 / Klatka schodowa	20	6379	1631	8010
2.Kor.1 / Korytarz	20	6406	1032	7438
2.Kor.2 / Korytarz	20	3623	584	4207
WC.2.2 / Umywalnia	20,0 (nieogrz.)			
WC.2.1 / WC	20	744	775	1519
PS.2.1 / Pokój socjalny	20	663	775	1438

DODN.2.9 / Zaplecze prac. przyr.	20	1405	2326	3731
DODN.2.10 / Pracownia przyrodnicza	20	2329	3101	5430
DODN.2.11 / Pracownia informatyczna	20	1665	3101	4766
IRT.2.1 / Pokój biurowy	20	1753	3101	4854
IRT.2.2 / Pokój biurowy	20	3693	3101	6794
<i>Poddasze</i>				
3.Kl_sch.1 / Klatka schodowa	20	5526	582	6108
3.Kor.1 / Korytarz	20	6975	619	7594
3.Kor.2 / Korytarz	20	4820	377	5197
OP.3.1 / Pokój biurowy	20	2240	234	2474
OP.3.2 / Pokój biurowy	20	1817	253	2070
OP.3.3 / Pom. gospodarcze	15,7 (nieogrz.)			
OP.3.4 / Pokój biurowy	20	1778	248	2026
OP.3.5 / Pom. gospodarcze	16,3 (nieogrz.)			
OP.3.6 / Pokój biurowy	20	2008	375	2383
OP.3.7 / Sala konferencyjna	20	2933	481	3414
OP.3.8 / Pokój biurowy	20	1702	298	2000
OP.3.9 / Pokój socjalny	20	1669	360	2029
	<b>Suma:</b>	<b>109506</b>	<b>50245</b>	<b>159751</b>

Zapotrzebowanie na ciepło dla instalacji grzejnikowo-klimakonwektorowej: 160 kW.