

TYTUŁ
OPRACOWANIA: **Projekt Budowlano-Wykonawczy instalacji c.o.**

NAZWA
I ADRES OBIEKTU: **Budynek mieszkalny
przy ul. Zebrzydowskiej 18 w Rybniku
działka nr: 3908/6**

NAZWA
INWESTORA: **Zakład Gospodarki Mieszkaniowej w Rybniku**
ADRES
INWESTORA: **ul. Kościuszki 17, 44-200 Rybnik**

AUTORZY OPRACOWANIA

Imię i nazwisko	Nr uprawnień	Podpis
mgr inż. Marcin Tatarczyk		
mgr inż. Witold Opaliński	1340/03/U/C	

SPRAWDZAJĄCY

--	--	--

Maj 2015r.

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA**I. OPIS TECHNICZNY**

1. Podstawa opracowania.
2. Temat i zakres opracowania.
3. Opis obiektu.
4. Projektowe obciążenie cieplne budynku.
5. Opis projektowanej instalacji c.o.
6. Izolacja termiczna i antykorozyjna.
7. Pomieszczenie wymiennikowni.
8. Uwagi końcowe.
9. Zestawienie materiałów.

II. RYSUNKI

1. Plan sytuacyjny,
2. Rzut piwnicy,
3. Rzut parteru, I piętra,
4. Rozwinięcie instalacji c.o.,
5. Schemat montażu układów pomiarowo-regulacyjnych.

III. ZAŁĄCZNIKI

1. Wyniki obliczeń projektowego obciążenia cieplnego.
2. Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (BIOZ).
3. Oświadczenie projektanta.
4. Decyzje o wydaniu uprawnień do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie.
5. Zaświadczenia o członkostwie w Śląskiej Okręgowej Izbie Inżynierów Budownictwa.

I. OPIS TECHNICZNY

1. PODSTAWA OPRACOWANIA

Podstawą opracowania są:

- umowa nr DZP.1131.0009.2015
- Oględziny budynku;
- PBW Termomodernizacji budynku mieszkalnego przy ul. Zebrzydowskiej 18 w Rybniku wykonany przez Energosystem Rybnik Sp. z o.o.;
- Obowiązujące normy, przepisy i katalogi;
- „Wytyczne projektowania instalacji centralnego ogrzewania” wydane przez COBRTI Instal, 2001;
- „Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych” wydane przez COBRTI Instal, 2003.

2. TEMAT I ZAKRES OPRACOWANIA

Tematem opracowania jest projekt budowlano-wykonawczy instalacji c.o. w budynku mieszkalnym przy ul. Zebrzydowskiej 18 w Rybniku.

W zakres opracowania wchodzi:

- obliczenie projektowego obciążenia cieplnego pomieszczeń,
- dobór rurociągów dla instalacji c.o.,
- dobór grzejników wraz z niezbędną armaturą,
- regulacja hydrauliczna instalacji c.o.

UWAGA!

Niniejszy projekt może być wykorzystany wyłącznie do przeprowadzenia montażu instalacji w przedmiotowym budynku.

Zastrzeżone są prawa autorskie w odniesieniu tak do całości jak i fragmentów projektu.

3. OPIS OBIEKTU

Budynek mieszkalny przy ul. Zebrzydowskiej 18 w Rybniku jest budynkiem dwukondygnacyjnym, jednoklatkowym, częściowo podpiwniczonym, z poddaszem nieużytkowym, wykonanym w technologii tradycyjnej. Budynek składa się 4 lokali mieszkalnych. Budynek zostanie poddany termomodernizacji polegającej na dociepleniu ścian zewnętrznych oraz stropu pod poddaszem zgodnie z projektem termomodernizacji.

W budynku brak jest centralnego ogrzewania. Mieszkania posiadają indywidualne ogrzewanie.

Wentylacja w budynku jest grawitacyjna.

4. PROJEKTOWE OBCIĄŻENIE CIEPLNE BUDYNKU

Projektowe obciążenie cieplne budynku zostało obliczone według aktualnie obowiązujących norm, tj.:

- PN-EN-12831:2006 – Instalacje ogrzewcze w budynkach. Metoda obliczania projektowego obciążenia cieplnego.
- PN-EN ISO 6946 - Komponenty budowlane i elementy budynku. Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła. Metoda obliczania.

Współczynniki przenikania ciepła przegród budowlanych:

Rodzaj przegrody	Współczynnik przenikania ciepła [W/(m ² K)]
Ściana zewnętrzna	0,237
Strop nad piwnicą	1,204

Strop pod poddaszem	0,192
Drzwi zewnętrzne	2,100
Okna zewnętrzne	1,600

Projektowe obciążenie cieplne budynku wynosi**16,0 kW**

Obliczenia przeprowadzono przy pomocy programu komputerowego Audytor OZC.

UWAGA: Zestawienie współczynników przenikania ciepła oraz obliczenia strat ciepła znajdują się w archiwum firmy „Energosystem Rybnik”.

5. OPIS PROJEKTOWANEJ INSTALACJI C.O.

Projektowana instalacja c.o. będzie wykonana w systemie zaciskowym z rur ze stali węglowej ocynkowanej np. SANHA-Therm, jako dwururowa z rozdziałem dolnym. Źródłem ciepła dla instalacji c.o. będzie kompaktowy węzeł cieplny zlokalizowany w piwnicy budynku jak na rys. nr 2.

UWAGA: Dobór kompaktowego węzła cieplnego oraz układu pomiarowego zużycia ciepła znajduje się poza zakresem opracowania. Węzeł kompaktowy wraz z układem pomiarowym dostarczony zostanie przez dostawcę ciepła.

5.1. Przewody rozprowadzające

Przewody rozprowadzające należy wykonać z rur stalowych ze stali węglowej ocynkowanej zewnętrznie, z ośmiokątnym i dziewięciokątnym profilem zaciskowym np. SANHA-Therm,. Rury spawane wzdłużnie, szczelne, cienkościenne i ocynkowane galwanicznie, grubość powłoki w zakresie 7-15µm, precyzyjne rury ze stali niestopowej E195 o nr materiału 1.0034, zgodnie z PN-EN 10305-3. Wymiary rur według PN-EN 10312. Złączki zaciskowe ocynkowane ze stali węglowej do ocynkowanych rur ze stali węglowej zgodnie z PN-EN 10305-3 dla instalacji grzewczych gwarantują nierozłączne, stałe połączenie z rurami poprzez zacisk promieniowy. O-ring z EPDM. Ciśnienie robocze 16 bar, temperatura robocza -30°C do +120°C.

Z węzła cieplnego usytuowanych w piwnicy budynku do pionu na klatce schodowej instalacja doprowadzona zostanie przewodami poziomymi ułożonymi pod stropem w piwnicy przy ścianie zewnętrznej.

Na zasilaniu instalacji c.o. w węźle cieplnym należy zabudować termometry oraz manometry o średnicy tarczy 80 mm i zakresie do 0.6 MPa. W najniższym punkcie należy zamontować zawory spustowe o średnicy DN15. Jako armaturę odcinającą przewidziano zawory kulowe.

Przewody w lokalach prowadzone będą po wierzchu ścian nad posadzką.

W przypadku kolizji trasy rurociągów z otworami drzwiowymi należy każdorazowo ustalić z właścicielem danego lokalu sposób prowadzenia przewodów, tzn. prowadzić je w posadzce czy też nad otworem drzwiowym.

Podejścia do grzejników należy tak ukształtować, aby po połączeniu z grzejnikami nie następowały żadne naprężenia.

Przewody rozprowadzające należy układać ze spadkiem w kierunkach zaznaczonych na rys. 4.

Przejścia przewodów przez stropy i ściany należy wykonać w tulejach ochronnych.

Sposób prowadzenia przewodów powinien zapewnić ich samokompensację oraz samoczynne odpowietrzenie.

W miejscach wskazanych na rysunkach należy zamontować punkty stałe oraz zastosować kompensację wydłużeń liniowych przewodów. Podpory przesuwne na rurociągach należy montować zgodnie z poniższą tabelą:

Średnica rury [mm]	Odległość między uchwytami [m]
18	1,50
22	1,80
28	1,80

Przy układaniu przewodów instalacji c.o. należy bezwzględnie zapewnić równoległe prowadzenie rurociągów zasilających i powrotnych.

Do montażu należy używać wyłącznie oryginalnych złączek i narzędzi. Podczas montażu należy postępować zgodnie z instrukcją producenta.

UWAGA:

Przejście przewodów instalacji c.o. przez przegrody oddzielenia pożarowego należy zabezpieczyć za pomocą specjalnych przepustów instalacyjnych, o klasie odporności ogniowej równej odporności ogniowej przegrody.

Ostateczne miejsce usytuowania grzejników oraz trasa prowadzenia przewodów w lokalach wynikać będzie z uzgodnień w trakcie wykonywania robót z inwestorem oraz z lokatorami.

5.2. Armatura regulacyjna i odpowietrzenie

Na gałązkach grzejnikowych zasilających projektuje się montaż zaworów termostatycznych z nastawą wstępną np. HERZ TS-98V. Zawory należy wyposażać w cieczowe głowice termostatyczne z ograniczeniem minimalnej temperatury regulacji do 16°C. Na gałązkach grzejnikowych powrotnych projektuje się zamontowanie zaworów grzejnikowych odcinających. Grzejniki w łazienkach należy wyposażać w zawory grzejnikowe odcinające z nastawą wstępną np. HERZ RL-5.

Tabela nastaw zaworów termostatycznych

Nr nastawy	Kv zaworu
1	0,14
2	0,30
3	0,42
4	0,50
5	0,53
6	0,55

Tabela nastaw zaworów grzejnikowych odcinających

Nr nastawy	Kv zaworu
1	0,23
2	0,44
3	0,60
4	0,80
5	1,00
6	1,16
7	1,26
8	1,32
9	1,38
10	1,5

Instalacja c.o. będzie odpowietrzana w najwyższych punktach instalacji poprzez automatyczne odpowietrzniki oraz odpowietrzniki miejscowe zamontowane na grzejnikach.

Przed automatycznymi odpowietrznikami należy zamontować zawory kulowe. Automatyczne odpowietrzniki należy montować pod stropem pomieszczeń z uwzględnieniem możliwości konserwacji tych urządzeń.

Dla każdego mieszkania zamontowany zostanie zawór regulacyjno-pomiarowy z możliwością pomiaru różnicy ciśnienia np. HERZ STROMAX-GM montowany na powrocie oraz zawory kulowe.

Ostateczna trasa prowadzenia przewodów w lokalach wynikać będzie z uzgodnień w trakcie wykonywania robót z inwestorem oraz z lokatorami.

Tabela nastaw zaworów regulacyjno-pomiarowych

DN 15	
Nr nastawy	Kv zaworu
1	0,58
2	1,07
3	2,25
4	4,93
5	5,51
6	6,00
7	-
8	-

Stabilizację różnicy ciśnienia dla instalacji c.o. z zaworami termostatycznymi zapewni pompa zmiennoobrotowa dostarczona wraz z węzłem kompaktowym.

UWAGA: Napełnianie instalacji c.o. należy rozpocząć od przewodów powrotnych, a następnie napełnić przewody zasilające. Należy zwrócić uwagę na uniknięcie uderzeń ciśnienia.

Niestosowanie się do instrukcji obsługi zaworów oraz wskazówek montażowych producenta może spowodować nieodwracalne uszkodzenia.

5.3. Grzejniki

Projektuje się montaż grzejników stalowych płytowych z elementami konwekcyjnymi np. PURMO KOMPAKT, wykonanych z głęboko tłoczonej blachy ze stali niskowęglowej walcowanej na zimno FePO 1 wg PN-EN 10130. Nominalna grubość blachy płyty grzejnej 1,25 mm, konwektora 0,50 mm. Dopuszczalne ciśnienie robocze 10 bar, temperatura maksymalna 110 °C.

Łazienki należy wyposażać w grzejniki łazienkowe np. ENIX PINI, wykonane z rur stalowych 30x40 mm, gr. 1,5 mm. Grzejniki poddane fosforowaniu oraz malowaniu lakierem poliestrowo-epoksydowym. Dopuszczalne ciśnienie robocze 10 bar, temperatura maksymalna 95 °C.

Grzejniki należy montować w miejscach zaznaczonych na rysunkach zachowując następujące minimalne odległości od przegród budowlanych: 150 mm od podłogi, 150 mm od parapetu oraz 150 mm od ścian bocznych. Ze względu na brak dostępu do niektórych lokali oraz na znaczą ich przebudowę ostateczne miejsce usytuowania grzejników wynikać będzie z uzgodnień w trakcie wykonywania robót z inwestorem oraz z użytkownikami lokali. Podczas montażu należy przestrzegać wytycznych producenta grzejników.

Przed zamówieniem grzejników, w celu potwierdzenia możliwości ich montażu, należy przeprowadzić wizję lokalną w lokalach. W przypadku stwierdzenia braku możliwości montażu zaprojektowanych grzejników dopuszcza się zastosowanie innych grzejników tego samego producenta o mocy nie mniejszej niż wymagana moc grzejnika.

5.4. Układy pomiarowo-regulacyjne

Dla każdego mieszkania projektuje się zamontowanie układów pomiarowo-regulacyjnych składające się z ciepłomierza kompaktowego o parametrach dla montażu w pozycji poziomej i pionowej:

Przepływ nominalny q_n	0,6 m ³ /h
Klasa metrologiczna	1:100
Przepływ maksymalny q_s	1,2 m ³ /h
Przepływ minimalny q_i	6 dm ³ /h
Przepływ rozruchowy	1,2 dm ³ /h
Zakres temperatury	5-90°C

Podczas montażu należy zachować minimalne odległości odcinków prostych przed ciepłomierzem – 5xDN i za ciepłomierzem 2xDN.

W celu zrównoważenia instalacji, dla każdego lokalu projektuje się montaż zaworu regulacyjno-pomiarowego np. STRÖMAX-GM.

Układy pomiarowo-regulacyjne należy umieścić w wspólnej szafce podtynkowej usytuowanej na spoczniku pomiędzy parterem a piętrem pod oknem. Szafka powinna zawierać otwór rewizyjny o wielkości umożliwiający serwis zamontowanych w niej urządzeń. Schemat szafki z usytuowaniem układów pomiarowo-regulacyjnych pokazano na rys. nr 5. Należy zwrócić szczególną uwagę na wyraźne oznakowanie przynależności ciepłomierza do danego lokalu.

5.5. Regulacja instalacji c.o.

Regulacja instalacji wewnętrznej c.o. w budynku będzie realizowana poprzez:

- ustawienie nastaw wstępnych zaworów termostatycznych,
- ustawienie nastaw na zaworach regulacyjno-pomiarowych dla każdego mieszkania.

Nastawy zaworów termostatycznych i zaworów regulacyjno-pomiarowych znajdują się na rys. nr 4, 5.

Parametry pracy instalacji c.o.

1. Temperatura zasilania i powrotu: **80/60°C**
2. Przepływ obliczeniowy: **0,215 kg/s**
3. Wymagane ciśnienie dyspozycyjne instalacji c.o.: **$\Delta p_d = 10 \text{ kPa}$**
4. Pojemność wodna instalacji c.o.: **$V = 302 \text{ dm}^3$**

6. IZOLACJA TERMICZNA

Przewody prowadzone w piwnicy oraz na klatkach schodowych należy zabezpieczyć termicznie poprzez wykonanie izolacji z materiału termoizolacyjnego o współczynniku $\lambda = 0,035 \text{ W/mK}$.

Średnica zew. rury [mm]	Grubość izolacji [mm]
18	20
22	20
28	30

Przewody i armaturę przechodzące przez przegrody budowlane, a także skrzyżowania przewodów należy izolować stosując izolację o grubości równej połowie grubości wynikającej z powyższej tabeli dla danych średnic.

W przypadku materiału o innym współczynniku λ należy skorygować grubości izolacji.

Na izolacji przewodów należy wykonać oznaczenie kierunku przepływu mediów strzałkami o odpowiednim kolorze.

7. POMIESZCZENIE WYMIENNIKOWI

Na węzeł ciepły zaadaptowane zostanie pomieszczenie znajdujące się w piwnicy budynku zgodnie z rys. nr 2. W pomieszczeniu należy zamontować drzwi stalowe o szerokości 90 cm otwierane na zewnątrz pod naciskiem od strony pomieszczenia i wyposażone w otwór nawiewny o przekroju netto min. 200 cm² zapewniający nawiew powietrza wentylacyjnego. Wywiew powietrza wentylacyjnego będzie realizowany poprzez nieczynny przewód dymowy, na który należy zamontować kratkę wyciągową. Dokładne usytuowanie otworu wywiewnego w przewodzie dymowym należy uzgodnić na etapie wykonawstwa robót z kominiarzem. Należy wymienić istniejące okno w pomieszczeniu na nowe z PVC. W pomieszczeniu należy wykonać studzienkę schładzającą o wymiarach 50x50 cm i głębokości 50 cm, z odprowadzeniem ścieków do istniejącej kanalizacji. Studzienkę schładzającą należy zabezpieczyć kratką stalową ocynkowaną. Ściany pomieszczenia należy otynkować oraz pomalować farbą emulsyjną. Należy wykonać lamperię na wysokość 1,7 m nad posadzką. Na posadce należy wykonać hydroizolację oraz wyłożyć płytkami ceramicznymi podłogowymi ze spadkiem do studzienki schładzającej.

Do pomieszczenia wymiennikowi należy doprowadzić energię elektryczną oraz wyposażać je w oświetlenie i gniazdko wtykowe. Należy wykonać zasilanie elektryczne napięciem 230V, 50 Hz urządzeń w węźle wymiennikowym. Podłączenia do urządzeń należy wykonać wg ich DTR. Instalacja winna być wykonana przez uprawnionego elektryka zgodnie z obowiązującymi przepisami. Wszystkie urządzenia w węźle winny być uziemione, a skuteczność instalacji uziemiającej należy potwierdzić badaniem przez uprawnionego elektryka i odpowiednim protokołem z badań.

Do pomieszczenia należy doprowadzić instalację wody zimnej wykonanej z rur PP-R PN 20, przed kurkiem czerpalnym należy zamontować wodomierz wody zimnej $Q_n=1,5$ m³/h.

8. UWAGI KOŃCOWE

- Instalację c.o. należy wykonać zgodnie z niniejszym opracowaniem, „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych” wydanymi przez COBRTI Instal oraz instrukcjami montażu rur, grzejników i armatury.
- Po zakończeniu robót montażowych instalację należy dokładnie przepłukać.
- Instalację należy poddać próbie szczelności zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych” wydanych przez COBRTI Instal.
- W czasie napełniania instalacji oraz późniejszej eksploatacji należy zapewnić jakość wody zgodną z PN -93/C-04607.
- Podczas wykonywania prac należy przestrzegać przepisów BHP i p. poż.
- Przed każdym sezonem grzewczym wymagana jest konserwacja zamontowanych urządzeń.
- Eksploatację urządzeń wykonać w oparciu o ich DTR. Niestosowanie się do instrukcji obsługi urządzeń oraz wskazówek montażowych producenta może spowodować nieodwracalne uszkodzenia.
- Napełnianie instalacji c.o. należy rozpocząć od przewodów powrotnych a następnie napełnić przewody zasilające. Należy zwrócić uwagę na uniknięcie uderzeń ciśnienia.

- Przy doborze grzejników uwzględniono dodatkowe czynniki mające wpływ na prawidłową pracę instalacji c.o., a tym samym pozwalające zapewnić prawidłowy komfort cieplny w pomieszczeniach mieszkalnych:
 - skompensowanie strat ciepła przez przegrody wewnętrzne do sąsiednich lokali,
 - skompensowanie skutków osłabienia lub przerw w ogrzewaniu pomieszczeń, np. po obniżeniu temperatury w trakcie nieobecności w lokalu,
 - skompensowanie osłonięcia grzejników np. meblami lub zasłonami.

9. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW DLA INSTALACJI C.O.

Ostateczne trasę prowadzenia przewodów oraz usytuowania grzejników wynikać będzie z uzgodnień w trakcie wykonywania robót z Inwestorem oraz z użytkownikami lokalu. Podczas montażu należy przestrzegać wytycznych producenta grzejników. Przed zamówieniem grzejników, w celu potwierdzenia możliwości ich montażu, należy przeprowadzić wizję lokalną w mieszkaniach. W przypadku stwierdzenia braku możliwości montażu zaprojektowanych grzejników dopuszcza się zastosowanie innych grzejników tego samego producenta o mocy nie mniejszej niż wymagana moc grzejnika.

L.p.	Nazwa elementu	Ilość
1	Stalowy grzejnik płytowy z elementami konwekcyjnymi np. PURMO COMPAKT C22 / 60 / 50 (o mocy 855W dla parametrów 75/65/20°C) C22 / 60 / 60 (o mocy 1025W dla parametrów 75/65/20°C) C22 / 60 / 70 (o mocy 1196W dla parametrów 75/65/20°C) C22 / 60 / 80 (o mocy 1367W dla parametrów 75/65/20°C) C22 / 60 / 90 (o mocy 1538W dla parametrów 75/65/20°C) C22 / 60 / 100 (o mocy 1709W dla parametrów 75/65/20°C) C22 / 60 / 110 (o mocy 1880W dla parametrów 75/65/20°C) C22 / 60 / 140 (o mocy 2393W dla parametrów 75/65/20°C)	4 szt. 2 szt. 3 szt. 3 szt. 1 szt. 1 szt. 1 szt. 1 szt.
2	Grzejnik łazienkowy np. ENIX P-412 (o wymiarach 458mm na 1154 mm, o mocy 527W dla parametrów 75/65/20°C)	4 szt.
3	Zawór termostatyczny z nastawą wstępną DN 15 np. HERZ TS-98V	20 szt.
4	Zawór grzejnikowy powrotny DN 15	16 szt.
5	Zawór grzejnikowy powrotny DN 15 z nastawą wstępną	4 szt.
6	Głowica cieczowa z ogranicznikiem minimalnej temperatury do 16 °C	20 szt.
7	Odpowietrzniki automatyczne DN 15	9 szt.
8	Zawór kulowy DN 15 DN 25	21 szt. 4 szt.
9	Zawór kulowy spustowy DN 15	2 szt.
10	Zawór regulacyjno-pomiarowy np. HERZ STROMAX-GM DN 15, Kvs = 6,00 m ³ /h	4 szt.
11	Ciepłomierz kompaktowy z przepływomierzem ultradźwiękowym DN15, Q _n =0,6m ³ /h	4 kpl.
12	Filtr siatkowy DN 25	1 szt.
13	Termometr o zakresie od 0 do 100 °C	2 szt.
14	Manometr o średnicy tarczy Ø80 mm i zakresie od 0 do 0,6 MPa	2 szt.
15	Rury stalowe ze stali węglowej ocynkowanej zewnętrznie, z ośmiokątnym i dziewięciokątnym profilem zaciskowym np. SANHA-Therm	

	DZ 18x1.2 DZ 28x1.5	318 mb. 47 mb.
16	Otulina izolacyjna o współczynniku $\lambda = 0,035$ W/mK i średnicy wewnętrznej: Ø 18 grubość 20 mm Ø 28 grubość 30 mm	30 mb. 47 mb.
17	Szafka podtynkowa stalowa z drzwiczkami i zamkiem	1 szt.