

TECZKA ZAWIERA

AKADEMIA WYCHOWANIA FIZYCZNEGO UL. RACIBORSKA 1 KATOWICE
INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA

I. OPIS TECHNICZNY

- | | | |
|----|-----------------------------------|--------|
| 1. | Cel i zakres opracowania | str. 3 |
| 2. | Stacja wymienników ciepła | str. 3 |
| 3. | Instalacja centralnego ogrzewania | str. 4 |
| 4. | Instalacja ciepłej wody | str. 8 |

IV. RYSUNKI

- | | | |
|------|---|---------|
| S-1. | Rzut piwnic -2 – instalacja centralnego ogrzewania, skala 1:100 | str. 10 |
| S-2. | Rzut piwnic -1 – instalacja centralnego ogrzewania, skala 1:100 | str. 11 |
| S-3. | Rzut parteru – instalacja centralnego ogrzewania, skala 1:100 | str. 12 |
| S-4. | Rzut I piętra – instalacja centralnego ogrzewania, skala 1:100 | str. 13 |
| S-5. | Rzut II piętra – instalacja centralnego ogrzewania, skala 1:100 | str. 14 |
| S-6. | Rzut poddasza – instalacja centralnego ogrzewania, skala 1:100 | str. 15 |
| S-7. | Schemat instalacji centralnego ogrzewania | str. 16 |
| S-8. | Stacja wymienników ciepła | str. 17 |

V. UPRAWNIENIA PROJEKTANTA I SPRAWDZAJĄCEGO **str. 18**

VI. ZAŚWIADCZENIA O CZŁONKOSTWIE W ŚOIIB **str. 20**

OPIS TECHNICZNY

AKADEMIA WYCHOWANIA FIZYCZNEGO UL. RACIBORSKA 1 KATOWICE
INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA

1. Zakres i cel opracowania

Opracowanie swym zakresem obejmuje projekt wymiany instalacji centralnego ogrzewania w budynku Akademii Wychowania Fizycznego w Katowicach przy ul. Raciborskiej 1, z uwzględnieniem termomodernizacji przegród zewnętrznych oraz wymiany okien. Z zakresu opracowania wyłączono parterową część budynku tzw. „Szatnie” oraz „Salę szermierki”.

W projekcie uwzględniono wymianę źródła ciepła z istniejącej kotłowni olejowej na stację wymienników ciepła zasilanych przez sieć ciepłowniczą, co skutkuje obniżeniem parametru zasilania instalacji centralnego ogrzewania z 95°C na 80°C.

Stacja wymienników ciepła jest objęta odrębnym opracowaniem. W przedmiotowym projekcie zostaną opisane jedynie ogólne założenia mające bezpośredni wpływ na jego zawartość.

2. Stacja wymienników ciepła

Stacja wymienników ciepła zlokalizowana będzie w piwnicy budynku. Źródłem ciepła będzie miejska sieć ciepłownicza wysokich parametrów o parametrze 125/60 °C w sezonie grzewczym i 65/30 °C poza sezonem. Projektowana stacja wymienników zasilac będzie wewnętrzną instalację c.o. i c.w.u.

Stację projektuje się jako kompaktowy dwufunkcyjny węzeł wymiennikowy na cele c.o. i c.w.u. Po stronie wysokich parametrów węzeł połączony będzie z siecią rurociągiem rozdzielającym się w module przyłączeniowym na obiegi: c.o. i c.w.u. Ilość energii dostarczonej na potrzeby ogrzewania rejestrowana będzie przy pomocy ciepłomierzy zamontowanych na rurociągach zasilających obiegów c.o. i c.w.u. wysokiego parametru. Ciepłomierze do pomiaru ilości ciepła na cele c.o. i c.w.u. zostaną zaprojektowane w module przyłączeniowym wraz z armaturą regulacyjną, odcinającą i filtrującą i będą przedmiotem odrębnego opracowania.

Dla umożliwienia kontroli parametrów pracy stacji na rurociągach wody sieciowej i instalacyjnej zainstalowane będą manometry tarczowe oraz termometry przemysłowe. Stacja wyposażona zostanie w kulową armaturę odcinającą z przyłączeniami kołnierzowymi i gwintowanymi. Dla zabezpieczenia stacji przed zanieczyszczeniem na wysokoparametrowym rurociągu zasilającym i powrotnym zabudowane zostaną filtry siatkowe z wkładami magnetycznymi.

Układ automatyki węzła będzie się składał z regulatora pogodowego, czujnika temperatury zewnętrznej, zanurzeniowych czujników temperatury, oraz zaworów regulacyjnych. Projektuje się zabezpieczenie obiegów c.o. i c.w.u. termostatami zamontowanymi kolejno na zasilaniu c.o. i przewodzie ciepłej wody. Regulator pogodowy będzie realizował ograniczenie temperatury powrotu wody sieciowej.

Czujnik temperatury zewnętrznej należy zlokalizować na północnej elewacji budynku, co najmniej 2 metry nad poziomem terenu.

Projektuje się wentylację grawitacyjną składającą się z kanału nawiewnego „Z” $\Phi 200$ zlokalizowanego w ścianie zewnętrznej pomieszczenia węzła i sprowadzonego min. 30 cm nad posadzkę. Wywiew realizowany będzie kanałem $\Phi 150$ wyprowadzonym na zewnątrz istniejącym kominem.

W zakresie robót budowlanych należy: zamontować nowe drzwi stalowe o wymiarach 200 x 90 cm, otwieranych na zewnątrz w miejsce istniejących, wyłożyć podłogę i ściany pomieszczenia płytkami ceramicznymi, odgrodzić moduł przyłączeniowy Tauron Ciepło Sp. z o.o. od pomieszczenia węzła np. siatką stalową z drzwiami wejściowymi wraz z zamkiem patentowym.

Należy wykonać odwodnienie pomieszczenia węzła przez studzienkę schładzającą do istniejącej instalacji kanalizacyjnej.

3. Instalacja centralnego ogrzewania

Obliczenia strat ciepła budynku wykonano przy pomocy programu Instal-OZC 4.13 z uwzględnieniem obecnie obowiązujących norm t.j.:

PN-EN-ISO 6946:2008 – *Komponenty budowlane i elementy budynku. Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła. Metoda obliczania.*

PN-EN 12831 2009 - *Metoda obliczania projektowanego obciążenia cieplnego*

W obliczeniach ujęto również części budynku, które nie zostały poddane termomodernizacji ze zględu na konieczność określenia wartości zapotrzebowania ciepła obiektu dla źródła.

Efekt izolacji przegród zewnętrznych i wymiany okien można ocenić porównując obciążenie cieplne budynku w stanie istniejącym (457,5 kW) z projektowym obciążeniem (tabela poniżej).

Różnica to 145 kW.

Zestawienie wyników dla budynku

| Współczynniki strat ciepła | | | W/K |
|--|---------------------------------|---------|---------|
| Współczynnik strat ciepła przez przenikanie: | | | |
| do otoczenia przez obudowę budynku | ΣHT_{ie} | | 3 086 |
| do otoczenia przez przestrzeń nieogrzewaną | ΣHT_{iue} | | 65 |
| do gruntu | ΣHT_{ig} | | 172 |
| Współczynnik strat ciepła na wentylację | ΣHV | | 5 031 |
| Sumaryczny współczynnik strat ciepła | ΣH | | 8 354 |
| Straty ciepła budynku | | | W |
| Sumaryczna strata ciepła przez przenikanie | $\Sigma \Phi T$ | | 125 460 |
| Strata ciepła na wentylację minimalną | $\Sigma \Phi V_{min}$ | 187 027 | |
| Strata ciepła przez infiltrację | $0,5 \cdot \Sigma \Phi V_{inf}$ | 32 484 | |
| Sumaryczna strata ciepła na wentylację | $\Sigma \Phi V$ | 187 027 | |
| Obciążenie cieplne budynku | | | W |

| | | |
|---|-------------------|---------|
| Sumaryczna strata ciepła budynku | $\Sigma\Phi$ | 312 487 |
| Sumaryczna nadwyżka mocy cieplnej (wskutek czasowego obniżenia temp.) | $\Sigma\Phi_{RH}$ | --- |
| Projektowe obciążenie cieplne budynku | Φ_{HL} | 312 487 |

Własności budynku

| | | | | |
|--------------------------------------|-----------|-----------------------|----------------------------|-----------------------|
| Obciąż. cieplne / ogrz. pow. budynku | Aogrz,bud | 4 261m ² | $\Phi_{HL} / A_{ogrz,bud}$ | 73,3 W/m ² |
| Obciąż. cieplne / ogrz. kub. budynku | Vogrz,bud | 19 980 m ³ | $\Phi_{HL} / V_{ogrz,bud}$ | 15,6 W/m ³ |
| Powierzchnia oddająca ciepło | A | 13 807m ² | | |

Czynnik grzewczy o parametrach 80/65 °C będzie dostarczany z projektowanego węzła cieplnego, zlokalizowanego w piwnicach przedmiotowego budynku. Zaprojektowano instalację C.O. symetryczną, dwururową, pracującą w systemie ogrzewania wodnego, pompowego, zamkniętego.

Projekt instalacji centralnego ogrzewania wykonano, przyjmując następujące założenia:

- ✓ w miarę możliwości projektowane rurociągi prowadzone są po trasie istniejących, co umożliwi wymianę instalacji etapami,
- ✓ utrzymano układ hydrauliczny instalacji, ze względu na bardzo zróżnicowane wymagania każdego z obiegów (ciśnienia, przepływy) – sprzęgło hydrauliczne przed rozdzielaczem i pompy dobrane dla każdego z obiegów.
- ✓ fragmenty instalacji w pomieszczeniach remontowanych w ostatnich latach (najczęściej pomieszczenia higieniczno-sanitarne), pozostaną bez zmian (na rysunkach są oznaczone kolorem czarnym).
- ✓ Instalacja Sali Judo (grzejniki + nagrzewnice) pozostaje bez zmian, należy wymienić poziom w piwnicach doprowadzający czynnik grzewczy do instalacji grzejnikowej (przy projektowanych parametrach ma za małą średnicę).
- ✓ Instalacja Sali Gimnastycznej pozostaje bez zmian. Sposób prowadzenia instalacji został oszacowany (brak dostępu).
- ✓ Przewidziano zasilanie nagrzewnicy wentylacji mechanicznej z odzyskiem ciepła dla Sali Gimnastycznej z nowego rozdzielacza (projekt wentylacji jest kwestią przyszłości – odrębne opracowanie)
- ✓ Sala Szermierki jest poza zakresem opracowania. Przewidziano zasilanie jej instalacji grzejnikowej. Sposób prowadzenia instalacji został oszacowany (brak dostępu).
- ✓ Pomieszczenia Szatni (dobudowana parterowa część budynku) - poza zakresem opracowania. Zaprojektowano indywidualny obieg z rozdzielacza. Na etapie wykonywania prac należy zweryfikować trasę zasilania tej części budynku. Sposób prowadzenia instalacji został oszacowany (brak dostępu). UWAGA: Pomieszczenia szatni nie zostały objęte projektem termomodernizacji (przegrody zewnętrzne nie zostaną zaizolowane, okna nie zostaną wymienione) i instalacja pozostanie w istniejącym kształcie; obniży się

temperatura czynnika grzewczego (związana ze zmianą źródła ciepła). POMIESZCZENIA BĘDĄ NIEDOGRZANE.

- ✓ Budynek mieszkalny „AB” (poza zakresem opracowania) jest ogrzewany przez istniejącą kotłownię za pośrednictwem bardzo długiego odcinka (120 mb) o zaniżonej średnicy (PP 40 x 5,5) w stosunku do potrzeb. Fragment rurociągu prowadzony jest w kanale, w gruncie, w izolacji niedostosowanej do warunków temperaturowych. Powoduje to ogromne straty ciepła. Po wymianie źródła ciepła i związanym z tym obniżeniem parametrów BUDYNEK BĘDZIE NIEDOGRZANY W BARDZO DUŻYM STOPNIU. Wymiana rurociągu doprowadzającego na rurociąg o większej średnicy nie rozwiąże problemu – w budynku jest stara instalacja, liczona na 95 stopni zasilania a budynek jest niezaizolowany. Jako docelowe rozwiązanie należy rozważyć budowę indywidualnego źródła ciepła dla budynku (kotłownia gazowa, mały wymiennik). Straty ciepła „po drodze” z projektowanej wymiennikowni przewyższają ilość ciepła doprowadzoną do budynku. Nie ma to sensu ekonomicznego.
- ✓ na poziomie piwnic instalację zaprojektowano korzystając z katalogu Kan-therm PP z rur stabi PN 20 w otulinie PU. Obecnie główne poziomy powadzone są pod stropem piwnic w zabudowie kartonowo-gipsowej. Po wykonaniu nowej instalacji należy zabudowę odtworzyć, stosując elementy rewizyjne w miejscach montażu zaworów odcinających i regulacyjnych.
- ✓ na parterze i kolejnych kondygnacjach instalację zaprojektowano z zastosowaniem przewodów z rur typu Steel wykonanych z wysokiej jakości stali o niskiej zawartości węgla, pokrytej cienką warstwą cynku, łączonych poprzez zaprasowywanie złącz, korzystając z katalogu Kan-therm. Wszystkie elementy systemu należy montować zgodnie z instrukcjami producenta ze szczególnym uwzględnieniem wydłużalności termicznej rur. Materiał ten zastosowano ze względów estetycznych, gdyż nie przewiduje się zabudowywania instalacji na kondygnacjach nadziemnych.

Na podstawie obliczonych strat ciepła poszczególnych pomieszczeń dobrano grzejniki stalowe, płytowe typu VK oraz, w pomieszczeniach łazienek – grzejniki drabinkowe. Doboru dokonano korzystając z katalogu Brugman.

Grzejniki typu VK mają wbudowaną wkładkę zaworową Danfoss (M30 x 1,5) RA-N, grzejniki łazienkowe drabinkowe należy wyposażać w zawory termostatyczne kątowe RA - N Dn 15 z nastawą wstępną. Do wszystkich termostatycznych zaworów grzejnikowych należy zabudować głowice termostatyczne pracujące w zakresie temperatur od 16°C – Danfoss RAW (5116). Grzejniki dolnozasilane należy montować za pośrednictwem prostego przyłącza grzejnikowego RLV-KS o wewnętrznej średnicy przyłączy 3/4” a na powrocie z grzejników łazienkowych montować zawór odcinający prosty typu RLV.

Rurociągi poziome instalacji c.o. należy rozprowadzić pod stropem piwnic zgodnie z częścią rysunkową opracowania. Przewody pionowe instalacji C.O należy prowadzić po powierzchni ścian. Podejścia pod piony w piwnicach należy uzbroić, zgodnie z częścią rysunkową opracowania, w zawory odcinające lub zestaw zaworów typu ASV firmy Danfoss. Na rurociągach

powrotnych należy zamontować zawory równoważące, posiadające zmienną nastawę ciśnienia dyspozycyjnego typu ASV-PV o zakresie nastaw, odpowiednio 0.05-0.25 bar a na rurociągach zasilających, współpracujące z nimi zawory typu ASV-M. Zawory te mają również funkcję odcinającą oraz kurek odwadniający.

W celu prawidłowego odpowietrzania instalacji C.O. rurociągi poziome prowadzić w kierunku zasilania ze spadkiem min. 0.5 %, oraz zamontować automatyczne zawory odpowietrzające z zaworem odcinającym np.: Valvex ALFA 1/2" w najwyższym miejscu każdego pionu.

W celu uzyskania poprawności działania instalacji C.O. całości obliczeń hydraulicznych dokonano programem Instal-therm 4.13 HCR.

Po wykonaniu instalacji i zainstalowaniu elementów regulacyjnych należy ustawić ich nastawy w wymaganych pozycjach. Nastawy zaworów termostatycznych oraz średnice i nastawy regulatorów ASV - PV pod poszczególnymi pionami instalacji C.O. przedstawiono w części rysunkowej opracowania.

Czynności regulacyjne należy wykonać w następującej kolejności:

1. Ustawić nastawy na termostatycznych zaworach grzejnikowych.
2. Ustawić nastawy regulatorów ASV - PV pod pionami.
3. Głowice termostatyczne zabudować na zaworach grzejnikowych po zakończeniu regulacji

Szczegółowo układ instalacji, trasy przewodów z podaniem średnic, lokalizację i wielkości grzejników oraz miejsca montażu armatury i nastawy zaworów termostatycznych przedstawiono w części rysunkowej opracowania.

Wyniki obliczeń hydraulicznych

| | |
|--|----------------|
| Liczba źródeł | 1 |
| Łączna liczba odbiorników | 187 |
| Łączna liczba działek | 921 |
| Łączna liczba rozdzielaczy | 1 |
| Łączna liczba pomp | 6 |
| Łączna dekl. strata pom. Φ [W] | 314 015 |
| Łączna dekl. moc innych elementów [W] | 31 440 |
| Łączna dekl. moc odb. Φ_{wym} [W] | 367 067 |

Normy obliczeń:

Norma doboru grzejników EN 442-2

SWC, Zastosowanie: Ogrzewnictwo, Medium: Woda

| | |
|--|----------------|
| Temperatura zasilania i powrotu [°C] | 80/65 |
| Moc całkowita [W] | 374 326 |
| Łączna wydajność grzejników konwekcyjnych Φ_{grz} [W] | 287 441 |
| Łączna wydajność pozostałych odbiorników [W] | 50 000 |
| Zyski ciepła z działek uwzględnione w bilansie [W] | 5 542 |
| Niewykorzystane straty ciepła działek [W] | 36 885 |

| | |
|---|--------------|
| Ciśnienie dyspozycyjne [kPa] | 2,7 |
| Spadek ciśnienia na trasie krytycznej [kPa] | 76,4 |
| Opór własny odbiornika krytycznego [kPa] | 0,1 |
| Opór własny źródła [kPa] | 0 |
| Przepływ w źródle [kg/h] | 21 009,8 |
| Długość trasy odb. krytycznego [m] | 310,3 |
| Pojemność wodna instalacji wraz z odbiornikami [dm³] | 3 027 |

UWAGA: Obliczenia nie uwzględniają oporu i pojemności wymiennika.

Tabela pomp

| | | | |
|---|-----------------|---------|-----------------------|
| BUDYNEK GŁÓWNY | Przepływ [kg/h] | 6 857,9 | np.: Magna1 32-100 |
| | Ciśnienie [kPa] | 37,9 | Nr kat.: 99221236 |
| SALE | Przepływ [kg/h] | 6 223,6 | np.: Magna1 25-800 |
| | Ciśnienie [kPa] | 36,1 | Nr kat.: 99221213 |
| SALA JUDO | Przepływ [kg/h] | 2 514,0 | np.: Alpha2 25-80 180 |
| | Ciśnienie [kPa] | 31,8 | Nr kat.: 99411178 |
| BUDYNEK AB | Przepływ [kg/h] | 1 974,1 | np.: Alpha2 25-80 180 |
| | Ciśnienie [kPa] | 73,6 | Nr kat.: 99411178 |
| SZATNIE | Przepływ [kg/h] | 1 723,9 | np.: Alpha2 25-60 180 |
| | Ciśnienie [kPa] | 29,2 | Nr kat.: 99411175 |
| WENTYLACJA (OBIEG TEORETYCZNY – NIE MONTOWAĆ POMPY) | Przepływ [kg/h] | 1 716,3 | |
| | Ciśnienie [kPa] | 28,6 | |

4. Instalacja ciepłej wody

Instalacja ciepłej wody nie jest tematem tego opracowania, jednak ze względu na wymianę źródła ciepła dla budynku, nie sposób jej pominąć.

Przygotowanie ciepłej wody użytkowej będzie odbywało się w węźle cieplnym, zlokalizowanym w piwnicach przedmiotowego budynku. Od/do źródła ciepła przewody zimnej i ciepłej wody oraz cyrkulacji należy poprowadzić do punktu obecnego zasilania tych instalacji (likwidowane wymienniki ciepła POMEX TYP WCW 600, zlokalizowane w pomieszczeniu kotłowni). Przewody zaizolowane cieplnie otulinami z pianki PU będą prowadzone po powierzchni ścian lub stropów. Przejścia przez przegrody budowlane należy wykonać w tulejach ochronnych. Przejście takie nie może być podporą ani ruchomą, ani stałą. Punkty stałe i ruchome należy rozmieścić zgodnie z instrukcją producenta rur. Trasy i średnice rurociągów pokazano w części rysunkowej opracowania.

SWC

| Nazwa | Zimna woda | Ciepła woda | Cyrkulacja |
|---|--------------|--------------|--------------|
| Ciśnienie dyspozycyjne na poziomie źródła [kPa] | 336,0 | 323,0 | 9,2 |
| Temperatura wody [°C] | 5 | 55 | 47,2 |
| Przepływ w źródle [dm³/s] | 1,809 | 1,809 | 0,085 |

UWAGA: Obliczenia nie uwzględniają oporu wymiennika.

Instalacja ciepłej wody budynku mieszkalnego „AB” (poza zakresem opracowania) jest zasilana przez istniejącą kotłownię za pośrednictwem bardzo długiego (120 mb) odcinka rurociągu ciepłej wody (40x6,7) i cyrkulacji (20x3,4). Fragment rurociągów prowadzony jest w kanale, w gruncie, w izolacji niedostosowanej do warunków temperaturowych. Powoduje to ogromne straty ciepła i temperatura dostarczanej wody jest za niska.

W ramach wymiany źródła ciepła, projektuje się indywidualne źródło ciepłej wody dla budynku mieszkalnego „AB” w postaci zasobnika CWU o pojemności 400 dm³ (np. Galmet SG(S) 400) z grzałką elektryczną 9 kW. Przewód cyrkulacyjny należy podłączyć do podgrzewacza zgodnie z instrukcją producenta. Okresy działania pompy cyrkulacyjnej należy ograniczać do minimum. Na przewodzie wody zimnej zasilającym należy zamontować tzw. grupę bezpieczeństwa (np.: Afris BSB) z przeponowym naczyniem wzbiórczym (Refix DD 25) a na cyrkulacyjnym – pompę (np. Grundfoss Comfort 15-14 PM) i zawór zwrotny. Zasobnik należy usytuować w pomieszczeniu piwnic budynku AB w miejscu istniejącego podejścia ciepłej wody.

| BUDYNEK „AB” | | | |
|---|-------------------|--------------------|-------------------|
| Nazwa | Zimna woda | Ciepła woda | Cyrkulacja |
| Ciśnienie dyspozycyjne na poziomie źródła [kPa] | 193,87 | 185,46 | 4,63 |
| Temperatura wody [°C] | 5 | 55 | 46,8 |
| Przepływ w źródle [dm ³ /s] | 1,564 | 1,121 | 0,0 |

Rurociągi ciepłej wody i cyrkulacji z istniejącej kotłowni do budynku AB należy odciąć od instalacji i zdemontować w dostępnych miejscach.

Fragment rurociągu wody zimnej 40x3,7 prowadzony w kanale, w gruncie, należy dodatkowo zaizolować. Dodatkowe obniżenie temperatury zimnej wody, będzie podnosiło koszty i wydajność jej podgrzewu.