

**BIURO PROJEKTOWE:**  
**Przedsiębiorstwem Projektowania i Realizacji Bud. Ogólnego**  
**„BUDEM”**  
25-711 Kielce, ul. Ciepła 2/29,

**PROJEKT WYKONAWCZY**

**BRANŻA:        INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA**  
**i CIEPŁA TECHNOLOGICZNEGO**

<b>Obiekt :</b>	<b>Budowa sali gimnastycznej wraz z zapleczem, dodatkowymi pomieszczeniami dydaktycznymi , parkingiem na 12 miejsc postojowych, drogą pożarową.</b> <b>NAZWA ZADANIA (WEDŁUG DECYZJI CELU PUBLICZNEGO):</b> <b>Budowa hali sportowej – dokumentacja przy III Liceum Ogólnokształcącym z Oddziałami Integracyjnymi im K.C. Norwida ul. Jagiellońska4.</b>
<b>Adres:</b>	<b>KIELCE UL . JAGIELLOŃSKA 4</b>
<b>Nr ewidencyjne działek:</b>	1365/1, 1365/3, 1365/4, 1365/5, 1365/6, (obręb 0009).
<b>Inwestor - adres:</b>	<b>Gmina Kielce reprezentowana przez Pana Andrzeja Zdeba, Dyrektora III Liceum Ogólnokształcącego im C.K. Norwida w Kielcach.</b>

Autorzy opracowania	Imię i nazwisko	Podpis	Nr upr.	Data
Projektowała	mgr inż. Grażyna Urbanowicz-Ślusarek		KL-658/94	10. 2017
Opracowała	mgr inż. Karolina Lebedowicz			10. 2017
Sprawdził	mgr inż. Rafał Piotrowski		SWK/0036/ POOS/10	10. 2017
Kier. Prac.	mgr inż. S. Grudzień			10. 2017

**Opis techniczny  
do projektu wykonawczego instalacji centralnego ogrzewania  
i ciepła technologicznego**

**HALA SPORTOWA  
przy III Liceum Ogólnokształcącym im. C.K. Norwida w Kielcach  
działki nr ewid. 1365/1, 1365/3, 1365/5, 1365/6 obręb 0009.**

## **1 Podstawa opracowania**

- zlecenie Inwestora
- podkłady architektoniczno-budowlane
- uzgodnienia branżowe
- obowiązujące normy

## **2 Dane ogólne i zakres opracowania**

Opracowanie obejmuje wewnętrzną instalację centralnego ogrzewania i ciepła technologicznego do central wentylacyjnych w budynku hali sportowej od pomieszczenia węzła cieplnego do poszczególnych odbiorników.

Projekt zawiera obliczenie strat ciepła budynku, obliczenia hydrauliczne instalacji, dobór nastaw zaworów (egz. arch.) oraz część rysunkową: rzut parteru, piętra oraz rozwinięcie instalacji centralnego ogrzewania.

Dla potrzeb centralnego ogrzewania zaprojektowano instalację wodną o parametrach 80/60, zasilaną z węzła cieplnego, znajdującego się w wydzielonym pomieszczeniu w piwnicy.

Dla potrzeb ciepła technologicznego zaprojektowano instalację glikolową o parametrach 70/50 zasilaną z węzła cieplnego, poprzez wymiennik płytowy zlokalizowany w pomieszczeniu technicznym obok węzła.

## **3 Opis instalacji centralnego ogrzewania**

### **3.1. Dane ogólne i źródło ciepła**

Z pomieszczenia węzła cieplnego, przewody centralnego ogrzewania prowadzone są pionem „0” do stropu podwieszonego w korytarzu parteru i rozprowadzają czynnik grzejny do poszczególnych rozdzielaczy na parterze oraz na piętrze. Rozprowadzenie do poszczególnych grzejników podłogowe.

Doprowadzenie czynnika do grzejników w sali sportowej poprzez kanał podpodłogowy, a następnie po ścianie.

### 3.2. Przewody

Przewody rozprowadzające w kanale i w stropie podwieszonym zaprojektowano z rur stalowych czarnych, zewnętrznie ocynkowanych, o połączeniach zaprasowywanych oraz na złączki gwintowane.

Przewody rozprowadzające zaizolować otulinami z pianki polietylenowej, grubość izolacji wg tabeli na końcu opisu.. Rury w posadzce w izolacji 6 mm.

Połączenie pionów z poziomami za pomocą odsadzek. Przy przejściach przewodów przez ściany konstrukcyjne i stropy obsadzić tuleje ochronne. W tych miejscach grubość izolacji zmniejszyć o połowę.

Rury rozprowadzające do poszczególnych rozdzielaczy prowadzić w przestrzeni stropu podwieszonego na parterze. W najwyższych punktach montować odpowietrzniki.

Rozprowadzenie przewodów do poszczególnych odbiorników projektuje się w układzie z rozdzielaczami, z wyjątkiem grzejników w samej sali gimnastycznej, gdzie jest zastosowany układ szeregowy. Przyjęto zasilanie z ośmiu rozdzielaczy. Zastosowano szafki rozdzielaczowe podtynkowe.

Do rozprowadzenia czynnika do poszczególnych grzejników zastosowano rury wielowarstwowe PE-RT/Al./PE-RT.

Rury prowadzić w podłodze w warstwie izolacyjnej i zaizolować otulinami polietylenowymi grubości 6 mm. Podejścia do grzejników od dołu ze ściany.

Podejścia do grzejników drabinkowych wykonać w bruzdach.

W czasie montażu każdy, nie podłączony do instalacji koniec rury powinien być cały czas zaślepiony w celu zabezpieczenia wnętrza rury przed zanieczyszczeniem.

Po zmontowaniu instalacji lecz przed wykonaniem wylewek, należy przeprowadzić próbę szczelności rur układanych w warstwach podłogowych, zgodnie z wytycznymi producenta rur.

W trakcie wykonywania wylewek, przewody powinny pozostawać pod ciśnieniem min. 3 atm, co ułatwi szybkie wykrycie ewentualnego uszkodzenia i jego naprawę.

Trasy robót „zanikowych” (przewody w podłodze) muszą być zinwentaryzowane w dokumentacji powykonawczej i udostępnione użytkownikowi.

### 3.3. Armatura i osprzęt

Armaturę odcinającą stanowić będą zawory odcinające kulowe w wykonaniu do wody gorącej.

Armaturę regulacyjną stanowić będą :

- zawory grzejnikowe z nastawą wstępną i głowicą termostatyczną kątowe (przy grzejnikach łazienkowych) i proste (przy grzejnikach w piwnicach)
- zawory wbudowane w grzejniki płytowe
- zawory regulacyjne przy rozdzielaczach oraz na gałęzi CT:
  - regulatory różnicy ciśnienia, utrzymujące stałą różnicę ciśnienia w zakresie  $dP = 5$  do 30 kPa, z króćcem do napełniania i opróżniania instalacji, z łupiną izolacyjną. Zabudowa regulatora na powrocie regulowanego obiegu.
  - zawór odcinający, z króćcami do pomiaru przepływu, napełniania i opróżniania instalacji oraz możliwością podłączenia rurki impulsowej do regulatora różnicy ciśnienia j.w. Zabudowa zaworu na zasilaniu regulowanego obiegu.

Odpowietrzenie instalacji za pomocą automatycznych odpowietrzników montowanych w najwyższych punktach instalacji (zgodnie z rozwinieciem) i na rozdzielaczach oraz przez odpowietrzniki zamontowane w grzejnikach.

Odwodnienie głównych poziomów rozprowadzających poprzez spusty w węźle, a przewodów w podłodze poprzez przedmuchanie sprężonym powietrzem.

### 3.4. Grzejniki i armatura grzejnikowa

Jako elementy grzejne zaprojektowano grzejniki :

- grzejniki jedno płytowe Integra o wysokości 60cm,
- grzejniki dwu płytowe Integra o wysokości 60cm,
- grzejniki dwu płytowe Integra o wysokości 90cm,
- grzejniki trzy płytowe Integra o wysokości 60cm,
- grzejniki drabinkowe w umywalniach szer. 50cm, wys. 147cm
- grzejniki drabinkowe w umywalniach szer. 75cm, wys. 176cm
- grzejniki typu kompakt wys. 60cm (piwnice)

Grzejniki drabinkowe i zasilane z boku podłączone są do instalacji za pomocą gałązek z zaworami termostatycznymi kątowymi lub prostymi z głowicami termostatycznymi.

Grzejniki płytowe zasilane od dołu posiadające zintegrowaną wkładkę zaworową należy wyposażyć w głowice termostatyczne..

Grzejniki zasilane od dołu za pomocą zestawu przyłączeniowego (ze ściany).

Grzejniki osłonięte, należy wyposażyć w głowice termostatyczne ze zdalnym nastawianiem (z czujnikiem cieczowym i kapilarą)

### 3.5. Próby

Po zmontowaniu instalację należy starannie przepłukać a następnie poddać próbie szczelności na ciśnienie 0,45 MPa.

Na 24 godz. przed rozpoczęciem badania szczelności (gdy temp. zewn. jest wyższa od +5°C) instalacja powinna być napełniona wodą zimną i dokładnie odpowietrzona. W tym okresie należy dokonać dokładnych oględzin instalacji , w szczególności połączeń przewodów przy ciśnieniu statycznym słupa wody w instalacji. Pompę należy przyłączyć w najniższym punkcie instalacji i wytworzyć ciśnienie próbne .

Próbie ciśnieniową należy przeprowadzić jako próbę wstępną , główną i końcową .

Przy próbie wstępnej należy zastosować ciśnienie próbne 0,45 MPa . Ciśnienie to musi być wytworzone dwukrotnie w ciągu 30 min. w odstępach 10 minutowych.

Po dalszych 30 min. próby , ciśnienie nie może obniżyć się o 0,06 MPa . W trakcie próby nie mogą wystąpić żadne nieszczelności.

Bezpośrednio po próbie wstępnej należy przeprowadzić próbę główną. Czas próby głównej wynosi 2 godz. W tym czasie ciśnienie próbne , odczytane po próbie wstępnej , nie może obniżyć się więcej niż o 0,02 MPa.

Po zakończeniu próby wstępnej i głównej , należy przeprowadzić próbę końcową ( impulsową ) . W próbie tej , w 4 cyklach co najmniej 5-cio minutowych, wytwarzane jest na przemian ciśnienie 1,0 MPa i 0,1 MPa . Pomiędzy poszczególnymi cyklami próby , instalacja powinna być pozostawiona w stanie bezciśnieniowym.

W żadnym miejscu badanej instalacji nie może wystąpić nieszczelność .Podczas płukania wszystkie zawory muszą być całkowicie otwarte .

Po pozytywnym wykonaniu próby szczelności poziomy zaizolować otulinami.

## 4 Opis instalacji ciepła technologicznego

### Zapotrzebowanie na ciepło dla central - 54 kW:

Nagrzewnica układu N1  
 $Q = 35 \text{ kW}$

Nagrzewnica układu N2  
 $Q = 14 \text{ kW}$

Nagrzewnica układu N3  
 $Q = 3 \text{ kW}$

Zakres opracowania obejmuje instalację ciepła technologicznego dla nagrzewnic wodnych zamontowanych w centralach wentylacyjnych na odcinku od rozdzielaczy zlokalizowanych w pomieszczeniu węzła cieplnego, poprzez wymiennik pośredni woda-glikol zlokalizowany w pomieszczeniu podwężła, do węzłów pompowych zamontowanych na centralach wentylacyjnych na dachu budynku. Węzły pompowe - ujęte w PW Wentylacji.

Ze względu na usytuowanie central wentylacyjnych (na dachu budynku) w celu zabezpieczenia nagrzewnic wentylacyjnych przed zamarznięciem zaprojektowano do zasilania nagrzewnic glikol etylenowy 30% .

W tym celu w podwężle zaprojektowano wymiennik ciepła woda-glikol:

- Typ wymiennika ciepła LB31-30H-1"
- Moc wymiennika ciepła  $Q = 54 \text{ kW}$
- Parametry pracy : woda 80/60 °C , - glikol 70/50°C
  - max. ciśnienie - 3000 kPa
  - max. temperatura - 230°C
  - min. temperatura - -195°C
- Parametry konstrukcyjne:
  - objętość str. gorącej 0,7 l
  - objętość str. zimnej 0,7 l
  - waga 5,3 kg

W niniejszym pomieszczeniu zlokalizowano również pompę obiegową oraz armaturę odcinającą i zabezpieczającą dla instalacji ciepła technologicznego. W pomieszczeniu podwężła ciepła przewidziano również odejście wyposażone w zawór odcinający i zwrotny, umożliwiające napełnianie instalacji ciepła technologicznego glikolem.

Zabezpieczenie instalacji po stronie glikolowej stanowić będzie naczynie wzbiorcze przeponowe NG35 oraz membranowy zawór bezpieczeństwa SYR 1915 dn 20mm..

Instalację do nagrzewnic zaprojektowano jak instalację centralnego ogrzewania z rur stalowych cienkościennych ocynkowanych o połączeniach zaprasowywanych.

Prowadzenie poziomych przewodów zasilających po ścianach węzła cieplnego, pod stropem parteru i po dachu ze spadkiem w kierunku rozdzielaczy . Montaż przewodów z zastosowaniem typowych dla rur punktów stałych i przesuwnych . Odpowietrzenie instalacji poprzez zbiorniki odpowietrzające nieprzepływowe  $V = 2,5 \text{ dm}^3$  z odpowietrznikami automatycznymi , zamontowane w najwyższym punkcie instalacji w węźle cieplnym oraz odpowietrzniki automatyczne przy urządzeniach .

Instalację ciepła technologicznego po wykonaniu poddać próbie szczelności. Przed próbami instalację dokładnie odpowietrzyć i przepłukać. W trakcie płukania i prób szczelności zawory regulacyjne muszą znajdować się w położeniu całkowitego otwarcia.

Sposób prowadzenia prób podano w pkt. 11.8.1 „Warunków technicznych wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych cz. II - instalacje sanitarne i przemysłowe”.

Minimalne ciśnienie próbne =  $p_{\text{robocze}} + 0,2 \text{ MPa}$ .

Na przewodach zasilających i powrotnych zaznaczyć kierunki przepływu w kolorach „zimny”, „ciepły”.

Na instalacji ciepła technologicznego zamontować króćce do podłączenia termometrów i manometrów na przewodach zasilającym i powrotnym.

Uzupełnianie zładu w instalacji ciepła technologicznego projektuje się z pojemników własnych z czynnikiem glikolem etylenowym o stężeniu 30%, z zastosowaniem pompy [rzenośnej].

## **6 Izolacje**

Przewody zasilające i powrotne należy zaizolować na całej długości izolacją termiczną z pianki polietylenowej.

Izolacja rur nie skrytych musi odpowiadać klasie reakcji na ogień nie gorszej niż „B”.

Na przewodach przechodzących przez ściany i stropy oraz na ich skrzyżowaniach należy zastosować połowę wymaganej grubości izolacji nie mniej jednak niż 20mm.

Przewody zasilające i powrotne instalacji ciepła technologicznego prowadzone na zewnątrz budynku należy po zaizolowaniu izolacją termiczną osłonić płaszczem z blachy stalowej ocynkowanej o grubości 0,7 mm.

## **7 Wytyczne dla branż**

### **7.1. Branża architektoniczno-budowlana**

- wykonać otwory w przegrodach konstrukcyjnych dla przejścia rur CO i CT,
- wykonać wnęki na szafki rozdzielaczowe podtynkowe,

### **7.2. Branża elektryczna**

- zaprojektować zasilanie pompy obiegowej w pomieszczeniu „podwężła”

## **8 Uwagi końcowe**

- obliczenia współczynników przenikania ciepła przegród budowlanych , obciążenia cieplnego oraz hydrauliki przewodów znajdują się w egzemplarzu archiwalnym Biura Projektów.
- po zmontowaniu instalację centralnego ogrzewania i ciepła technologicznego należy dokładnie wypłukać i poddać próbie szczelności. Podczas płukania wszystkie zawory muszą być całkowicie otwarte .
- nastawy na zaworach regulacyjnych wykonywać po wypłukaniu instalacji.
- izolacja rur musi posiadać klasę reakcji na ogień „B”.
- montaż przewodów z tworzyw sztucznych , próby szczelności i izolacje wykonywać zgodnie z wytycznymi producentów.
- całość robót wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami, a w szczególności przepisami BHP oraz Warunkami Technicznymi wykonania i odbioru instalacji COBRTI INSTAL (zalecanymi do stosowania przez Ministerstwo Infrastruktury).
- przed przystąpieniem do wykonywania instalacji wszystkie wymiary sprawdzić na budowie.

- szczegóły nie objęte niniejszym opisem wg części graficznej projektu
- przy przejściach rurami przez przegrody budowlane należy stosować rury osłonowe .  
Wolną przestrzeń wypełnić materiałem plastycznym nie powodującym korozji rur.
- Wszystkie przejścia pomiędzy strefami p.-poż. (ściany i stropy) uszczelnić obustronnie opaskami ognioochronnymi. o odporności ogniowej odpowiadającej wymaganej odporności ogniowej danej przegrody.
- za pełne opracowanie i zakres dokumentacji uważa się wszystko, co zostało zapisane, narysowane lub skosztorysowane.

### Wymagania izolacji cieplnej przewodów i komponentów

(wg Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, Dz.U.02.75.690 z późn. zm.)

Lp.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał 0,035 W/(m · K) <sup>1</sup> )
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	<i>równa średnicy wewnętrznej rury</i>
4	Średnica wewnętrzna ponad 100 mm	100 mm
5	Przewody i armatura wg poz. 1-4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	1/2 wymagań z poz. 1-4
6	Przewody ogrzewań centralnych wg poz. 1 -4, ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników	1/2 wymagań z poz. 1-4
7	Przewody wg poz. 6 ułożone w podłodze	6 mm
8	Przewody ogrzewania powietrznego (ułożone wewnątrz izolacji cieplnej budynku)	40 mm
9	Przewody ogrzewania powietrznego (ułożone na zewnątrz izolacji cieplnej budynku)	80 mm
10	Przewody instalacji wody lodowej prowadzone wewnątrz budynku <sup>2</sup> )	50 % wymagań z poz. 1-4
11	Przewody instalacji wody lodowej prowadzone na zewnątrz budynku <sup>2</sup> )	100 % wymagań z poz. 1-4