

## **ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA**

	<b>Strona nr</b>
<b>CZĘŚĆ A</b>	<b>3-4</b>
1.0 – PODSTAWA OPRACOWANIA	3
2.0 – ZAKRES OPRACOWANIA	3
3.0 - CHARAKTERYSTYKA OPRACOWANIA	3-4
 <b>CZĘŚĆ C - Wewnętrzne instalacje grzewcze</b>	 <b>5-</b>
7.0 - Instalacje grzewcze	5
7.1 - Instalacja c.o. grzejnikowa	5-7
7.2 - Ogrzewanie podłogowe	7-8
7.3 - Instalacja zasilania nagrzewnic wentylacyjnych	8-9
8.0. - Ochrona przeciwpożarowa	9
 <b>Część F – Rysunki szt. – 6</b>	 <b>10</b>
IS-01 - Rzut piwnic - Instalacje grzewcze, 1:100	10
IS-02 - Rzut parteru - instalacje grzewcze, 1:100	11
IS-03 - Rzut parteru - ogrzewanie podłogowe, 1:100	12
IS-04 - Rzut piętra - instalacje grzewcze	13
IS-05 - Rozwinięcie instalacji c.o., 1:75	14
IS-06 - Aksonometria technologicznej instalacji grzewczej	15

## **OPIS TECHNICZNY**

### **CZEŚĆ A – OGÓLNA**

do projektu wykonawczego „Wewnętrzne instalacje grzewcze - Budynek Pływalni” dla Termomodernizacji obiektów Zespołu Szkół im. Ignacego Łukasiewicza w Policach ul. Siedlecka 6.

#### **1.0. Podstawa opracowania**

- 1.1 Zlecenie Inwestora;
- 1.2 Inwentaryzacja – wykonana przez Pracownię Biuro Projektów ze Szczecina (Autor Andrzej Kosowicz) wykonana w lipcu 2016r
- 1.3 Inwentaryzacja własna terenu i obiektów Zespołu Szkół
- 1.4 Inwentaryzacja architektoniczna wykonana przez Przedsiębiorstwo Wielobranżowe Usługi-Handel Rafał Zieliński, ul. Moniuszki 35, Chełmża.
- 1.5 Audyt energetyczny budynku oraz audyt efektywności energetycznej wykonany dla Zespołu Szkół im. Ignacego Łukasiewicza w Policach ul. Siedlecka 6
- 1.6 Projekt budowlany "Instalacji sanitarnych".
- 1.7 Obowiązujące normy, normatywy i przepisy związane z tematem.

#### **2.0. Zakres opracowania**

Opracowanie obejmuje:

- a) wymianę instalację centralnego ogrzewania;
- b) wykonanie instalacji zasilania nagrzewnic wentylacyjnych;

#### **3.0. CHARAKTERYSTYKA OPRACOWANIA.**

Opracowaniem objęty jest istniejący Budynek Pływalni będący częścią kompleksu "Zespołu Szkół im. Ignacego Łukasiewicza" w Policach przy ulicy Siedleckiej 6.

Budynek Pływalni jest zlokalizowany na terenie kompleksu Zespołu Szkół im. Ignacego Łukasiewicza w Policach przy ulicy Siedleckiej, został wybudowany w roku 1986.

Jest to obiekt użyteczności publicznej wolnostojący w rzucie prostokątnym, o różnych poziomach dachu. Budynek częściowo jest parterowy częściowo posiada dwie kondygnacje nadziemne. Jest częściowo podpiwniczony. Budynek Pływalni jest usytuowany przy wjeździe głównym na teren kompleksu. Obiekt zwieńczony jest dachem płaskim pokrytym papą w obu częściach.

Budynek wykonany jest w technologii tradycyjnej. Ściany zewnętrzne murowane z cegły ceramicznej pełnej/gazobetonu docieplone 6cm płytami styropianu. Ściany wewnętrzne murowane, stropy prefabrykowane-monolityczne typu DZ.3. Stropodach z płyt stropowych monolitycznych, docieplony płytami styropianowymi gr 5m. strop nad piwnicą typu DZ3. Stolarka okienna i drzwiowa w przeważającej części jest niewymieniona, elementy stare zostaną wymienione na etapie obecnej termomodernizacji. Ogólny stan elementów konstrukcyjnych budynku jest dobry, ale

*Projekt wykonawczy  
Wewnętrznych instalacji grzewczych  
dla "Termomodernizacji Obiektów Zespołu Szkół im. Ignacego Łukasiewicza w Policach"  
- Budynek Pływalni, Police ul. Siedlecka 6*

budynek nie spełnia obowiązujących wymagań technicznych. na etapie niniejszej termomodernizacji zostaną przeprowadzone prace polegające na wykonaniu docieplenia ścian zewnętrznych, stropodachu oraz wymiany starej stolarki okiennej i drzwiowej

Budynek jest obecnie zasilany w ciepło oraz ciepłą wodę z istniejącego węzła cieplnego grupowego w piwnicy budynku pływalni.

Budynek jest obecnie wyposażony w instalację grzewczą prowadzoną pod stropem pomieszczeń z rur stalowych z grzejnikami żeliwnymi członowymi oraz grzejnikami płytowymi. Zasilanie w czynnik grzewczy z istniejącego węzła cieplnego w piwnicy. Cała instalacja c.o. jest zużyta, jej stan techniczny jest zły i podlega całkowitej wymianie.

Istniejąca instalacja wodociągowa zasilana jest z istniejącego przyłącza wody dn65, którego wejście z opomiarowaniem zlokalizowano w piwnicy. Instalacja zimnej wody w budynku jest instalacją wspólną dla potrzeb socjalnych oraz przeciwpożarowych. Instalacja również jest doprowadzona do węzła cieplnego dla potrzeb wytwarzania ciepłej wody użytkowej dla kompleksu.

Instalacja ciepłej wody użytkowej oraz instalacja wody zimnej są rozprowadzone w budynku częściowo w piwnicy, a w części w sanitariatach zasilanie przyborów jest wykonane pod okładzinami ceramicznymi w bruzdach ściennych.

Stan techniczny rurociągów wody ciepłej jak i zimnej jest zły i podlega całkowitej wymianie wraz bateriami .

## **CZEŚĆ B – INSTALACJE GRZEWcze**

### **7.0. INSTALACJE GRZEWcze**

#### **7.1. Instalacja c.o. grzejnikowa**

Charakterystyka instalacji c.o.:

- zaprojektowane instalacje centralnego ogrzewania są dwururowe, pompowe, wodne z rozdzielaczem dolnym o niskich parametrach 70/50°C.
- przewiduje się ogrzewanie budynku bez przerwy z osłabieniem w nocy.
- strefa klimatyczna I
- zapotrzebowanie ciepła wynosi 74 kW.
- wskaźnik zapotrzebowania ciepła  $W = 10,9 \text{ W/m}^3$

Istniejąca instalacja centralnego ogrzewania jest zużyta i podlega całkowitej wymianie. Należy zdemontować cały ruraż oraz grzejniki.

Dla budynku pływalni, po termomodernizacji wykonano obliczenia strat ciepła w oparciu o normę EN ISO 6946 i PN EN 12831.

Obecnie budynek Pływalni jest zasilany w czynnik grzewczy z istniejącego węzła cieplnego zlokalizowanego na poziomie jego piwnic. Na etapie niniejszego opracowania istniejący węzeł cieplny będzie modernizowany. Do węzła doprowadzany jest czynnik grzewczy z PEC Police o wysokich parametrach. Do poszczególnych budynków z węzła jest dostarczany czynnik grzewczy o niskich parametrach oraz ciepła woda użytkowa.

Nowe urządzenia technologiczne węzła cieplnego zostaną rozlokowane w istniejącym pomieszczeniu węzła cieplnego. Na jednej ze ścian zlokalizowano rozdzielacze główne do których zostaną doprowadzone media z projektowanego węzła. Z rozdzielaczy tych wyprowadzone zostaną odgałęzienia na poszczególne obiekty.

Lokalizacja i parametry rozdzielaczy na rysunku nr IS 1.

Z rozdzielacza głównego na c.o. należy wyprowadzić przewody zasilające rozdzielacze dla potrzeb instalacji grzewczej budynku pływalni. Zasilanie to należy opomiarować. Zaprojektowano kompaktowy ciepłomierz ultradźwiękowy do montażu na powrocie w komplecie z dwoma czujnikami temperatury, przetwornikiem przepływu oraz oprogramowaniem. Dobrano ciepłomierz o średnicy dn25, wydajności  $Q_n = 3,5 \text{ m}^3/\text{h}$ ,  $Q_{\text{max}} = 7 \text{ m}^3/\text{h}$ , dla ciśnień  $P_{\text{max}} = 16 \text{ bar}$  i temp. do 150 °C. Zasilanie ciepłomierza bateria A 3,6 V DC. Ciepłomierz zamontować z zespołem zaworów odcinających, zaworem zwrotnym i filtrem siatkowym przed ciepłomierzem.

Za licznikiem ciepła zaprojektowano rozdzielacze c.o. o średnicy dn80 mm i długości 1,0m.

Na rozdzielaczu należy wykonać dwa odgałęzienia – jedno zasilające instalację c.o. grzejnikową, drugie zasilające instalacje ogrzewania podłogowego. Każde odejście będzie wyposażone w odrębną pompę ładującą instalację (pompy opisane na rysunku nr IS 1), a obieg podłogowy dodatkowo w zawór mieszający trójdrogowy dn20 z siłownikiem SQQ33.00 do obniżenia temperatury układu. Pompy ładujące instalacje grzewczą zostały dobrane dla pokonania strat ciśnienia projektowanych instalacji

grzewczych oraz wymiennika c.o. i instalacji od wymiennika do rozdzielacza c.o. basenowego.

Nowoprojektowany układ będzie jest regulowany jakościowo poprzez regulator pogodowy z czujnikiem temperatury zewnętrznej zlokalizowanym w węźle centralnym w budynku pływalni.

W celu umożliwienia spuszczenia wody z instalacji na rozdzielaczu należy zamontować zawory z kurkiem spustowym dn 15mm. Ponadto rozdzielacze wyposażać w armaturę kontrolną i pomiarową.

Główne rozprowadzenie poziomów centralnego ogrzewania zaprojektowano pod stropem piwnic i podbasenia na wspornikach stalowych oraz w części niepodpiwniczonej pod stropem parteru. W miejscach pokazanych na rzucie piwnic przewody c.o. prowadzić poniżej przewodów wentylacyjnych. Wyprowadzenie przewodów grzewczych dla budynku szkoły i Internatu prowadzić po ścianie jedne nad drugimi poniżej przewodów c.o. zasilających pionów w budynku. Przewody wodne prowadzić poniżej przewodów grzewczych.

Rozprowadzenie przewodów poziomych, pionów grzewczych oraz gałęzi grzejnikowych zaprojektowano z rur stalowych niskowęglowych, ocynkowanych cienkościennych z całym asortymentem złączy i kształtek, łączonych techniką zaciskową z systemem LBP. Przewody te przeznaczone są do pracy w temperaturach - 35 do 135<sup>o</sup>C i ciśnieniu do 16bar. System LBP sygnalizacji niezaprasowanych połączeń zapewnia optymalną kontrolę połączeń podczas próby ciśnieniowej.

Przewody zaprojektowano w taki sposób, aby układ ulegał samokompensacji. Spadek instalacji 0,3% w kierunku rozdzielacza. Odpowietrzenie poprzez odpowietrzniki automatyczne zlokalizowane na pionach oraz na grzejnikach.

Instalacje grzejnikową na hali basenowej należy wykonać przy zastosowaniu grzejników basenowych w wykonaniu miedziano-aluminiowym o podwyższonej odporności na wilgoć z zasilaniem bocznym. Grzejniki oddają ciepło poprzez promieniowanie i konwekcję. Grzejniki są dostarczane w komplecie z odpowietrznikiem, wieszakami, kompletem uszczelek

Instalację grzejnikową w pozostałych pomieszczeniach zaprojektowano z zastosowaniem grzejników stalowych płytowych z zasilaniem bocznym typu K. W łazienkach zastosowano grzejniki drabinkowe a w pomieszczeniu z natryskami grzejnik basenowy. Grzejniki dostarczane są w komplecie z odpowietrznikiem i korkiem.

Dla grzejników boczno zasilanych należy na zasilaniu zamontować to termostatyczny zawór grzejnikowy z wbudowanym automatycznym regulatorem ciśnienia różnicowego, który zapewnia precyzyjną regulację temperatury i automatyczne równoważenie hydrauliczne w dwururowych układach grzewczych. Wbudowany automatyczny regulator ciśnienia różnicowego eliminuje wahania ciśnienia w instalacji grzewczej. Na rysunkach rzutów oraz rozwinięć podano nastawy wstępne zaworów termostatycznych.

Na powrocie zamontować zawory powrotne typu RLV (bez nastawy wstępnej) dn15mm w celu umożliwienia odcięcia i opróżnienia grzejnika bez spuszczenia wody z całego zładu.

Regulację wydajności grzejników basenowych przewidziano za pomocą głowic termostatycznych z czujnikiem cieczowym z zakresem temperatur do 32 °C, pozostałe grzejniki wyposażać w głowice typu RA 2920-model instytucjonalny z wzmocnieniem (łączone na klik) z czujnikiem gazowym, zabezpieczony przed manipulacją przez osoby niepowołane, wbudowany czujnik temperatury z bezpiecznikiem mrozu. Zabezpieczenie przed kradzieżą poprzez śrubę imbusową. Zakres regulacji temperatury 5-26°C. Możliwość ograniczania i blokowania ustawionej wartości temperatury.

Głowice należy zamontować dla każdego grzejnika.

Przewody instalacji grzewczej należy izolować termicznie. Dla przewodów prowadzonych pod stropem piwnic i parteru zastosowano izolacje z pianki polietylenowej o strukturze drobnych, równomiernych komórek z wzdłużnym nacięciem w kolorze szarym klejoną klejem i taśmą szarą 3mmx50mm. Gałązki grzejnikowe nie muszą być izolowane.

Grubości izolacji termicznych zaprojektowano zgodnie z Rozporządzeniem ministra infrastruktury z 6 listopada 2008r. „Wymagania dotyczące izolacji cieplnej przewodów i komponentów” o grubościach:

de54 - gr. 2x25mm

de42 - gr. 2x20mm

de35mm do de28mm - gr 30mm

de22mm do de15mm - gr 20mm

Projektuje się kompensację naturalną wydłużeń liniowych. Nie lokować podpór w odległości mniejszej niż 0,5 m od kolan i trójkątów.

Instalację wykonać wg wytycznych „Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Instalacji Ogrzewczych” Centralnego Ośrodka Badawczo – Rozwojowego Techniki Instalacyjnej „INSTAL”.

## **7.2. Ogrzewanie podłogowe**

Instalację ogrzewania podłogowego zaprojektowano przy zastosowaniu systemu z rurą pięciowarstwową X-PERT S5. Sposób wytwarzania rury polega na jednoczesnym wytłaczaniu wszystkich warstw rury (metoda koekstruzji). Ten sposób produkcji sprawia, iż w polietylenie zachodzi proces zagęszczania struktury molekularnej, przez co następuje polepszenie jakości otrzymanego tworzywa. Rura X-PERT S5 składa się z rury bazowej z PERT otoczonej warstwą antydyfuzyjną EVOH, a następnie warstwą ochronną również z PERT. Pomiędzy poszczególnymi płaszczyznami występuje spoiwo dodatkowo wzmacniające konstrukcję rury.

Dzięki swojej budowie rura X-PERT S5+ odznacza się szeregiem zalet..

- jest odporna i stabilna podczas transportu i na budowie ze względu na ochronę warstwy EVOH przed uszkodzeniami (warstwa znajduje się w środku rury);

- jest wyjątkowo wytrzymała na działanie szkodliwych czynników np. środków chemicznych;
  - posiada niezwykłą plastyczność i odporność na deformację nawet przy punktowym obciążeniu;
  - jest bardzo trwała i pozbawiona ryzyka tworzenia się pęknięć naprężeniowych na jej powierzchni;
  - dopuszcza maksymalną temperaturę pracy 90°C i maksymalne ciśnienie 6 bar.
- Dystrybucja wody do poszczególnych obwodów ogrzewania podłogowego będzie realizowana poprzez szafki z rozdzielaczem. Zaprojektowano cztery rozdzielacze ogrzewania podłogowego, z czego dwa będą obsługiwały halę basenową, a pozostałe część szatniowo-natryskową. Takie rozwiązanie umożliwia odcięcie ogrzewania w poszczególnych pomieszczeniach w przypadku, gdy nie będą one użytkowane.

Zastosowano rozdzielacze ogrzewania podłogowego z przepływomierzami:

- belkę miedzianą rozdzielacza 1" zasilającego z przepływomierzami
- belkę miedzianą rozdzielacza 1" powrotnego z zaworami termostatycznymi
- komplet uchwyty mocujących i spinających belki
- odpowietrzniki 2 szt.
- zaworki spustowo napełniające ze złączka do węża

Rozdzielacze można zamontować w szafce natynkowej lub zabudować indywidualnie. Odcięcie zarówno przy doprowadzeniu jak i na powrocie jest realizowane poprzez zawory kulowe. Przed rozpoczęciem prac montażowych rozdzielacz powinien być poddany próbie ciśnieniowej.

Pętle ogrzewania podłogowego zaprojektowano w wyniku obliczeń hydraulicznych na przewodach o średnicy de 14mm i dla zoptymalizowanej temperatury zasilania czynnika grzewczego 38°C.

Pętle ogrzewania podłogowego należy układać na systemowej styropianowej płycie izolacyjnej gr 3cm i mocować spinkami do rur.

Ze względu na charakter pomieszczeń wylewkę ogrzewania podłogowego należy wykonać z samorozlewalnej posadzki cementowej z suchego cementu portlandzkiego z wypełniaczami kwarcowymi i dodatkami modyfikującymi o gr. 4 cm (łącznie z wysokością rury). Materiał ten pozwala na uzyskiwanie poziomych powierzchni w dużych pomieszczeniach bez konieczności stosowania listew prowadzących i rozciągania masy łąkami. Wylewka tworzy warstwę o wysokiej wytrzymałości i nie wymaga stosowania dodatków uelastyczniających. Bardzo dobrze przewodzi ciepło. Przystosowana do układania ceramiki podłogowej.

### **7.3. Instalacja zasilenia nagrzewnic wentylacyjnych**

W projektowanej technologii wężła cieplnego wykonane zostanie zasilanie układu ciepła technologicznego - zasilanie nagrzewnic wentylacyjnych, poprzez odrębny wymiennik płytowy gwarantujący dostarczanie czynnika grzewczego o stałych parametrach 70/50 °C niezależnie od temperatury zewnętrznej.

Przygotowywany czynnik grzewczy, będzie wykorzystywany do zasilenia nagrzewnic w centralach wentylacyjnych. Zasilenie nagrzewnic należy wyprowadzić z projektowanego rozdzielacza w rozdzielni na poziomie piwnic i systemem poziomów i pionów rozprrowadzić do nagrzewnic wodnych central wentylacyjnych. Zaprojektowano rozdzielacz c.t. o średnicy dn100 mm i długości 1,0m. Doprowadzony czynnik grzewczy z technologii wężła do rozdzielacza c.t. należy opomiarować. Zaprojektowano kompaktowy ciepłomierz ultradźwiękowy do montażu na powrocie w komplecie z dwoma czujnikami temperatury, przetwornikiem przepływu oraz oprogramowaniem. Dobrano ciepłomierz o średnicy dn32, wydajności  $Q_n=6,0\text{m}^3/\text{h}$ ,  $Q_{\text{max}}=12\text{m}^3/\text{h}$ , dla ciśnień  $P_{\text{max}}=25\text{bar}$  i temp. do 150 °C. Zasilanie ciepłomierza bateria A 3,6 V DC. Ciepłomierz zamontować z zespołem zaworów odcinających, zaworem zwrotnym i filtrem siatkowym przed ciepłomierzem.

Z rozdzielacza należy wyprowadzić dwie gałęzie grzewcze do zasilenia dwóch central wentylacyjnych. Na tych odgałęzieniach nad rozdzielaczem należy zamontować dwa układy pompowo-mieszające z siłownikiem (mieszacz trójdrogowy dostarczany w komplecie z centralą wentylacyjną). Każde odejście będzie wyposażone w odrębną pompę ładującą instalację (pompy opisane na rysunku nr IS-01). Pompy ładujące instalacje technologiczną zostały dobrane dla pokonania strat ciśnienia projektowanych instalacji technologicznych oraz wymiennika na potrzeby wentylacji mechanicznej i instalacji od wymiennika do rozdzielacza c.t. basenowego.

Regulacja jakościowa dla poszczególnych nagrzewnic będzie realizowana poprzez automatykę każdej centrali.

Przewody grzewcze technologiczne należy wykonać z rur stalowych niskowęglowych, ocynkowanych cienkościennych z całym asortymentem złączy i kształtek, łączonych techniką zaciskową z systemem LBP. Przewody te przeznaczone są do pracy w temperaturach -35 do 135°C i ciśnieniu do 16bar. System LBP sygnalizacji niezaprasowanych połączeń zapewnia optymalną kontrolę połączeń podczas próby ciśnieniowej.

Przewody prowadzone po ścianach w pomieszczeniach należy izolować termicznie otulinami z pianki polietylenowej z wzdłużnym nacięciem w kolorze szarym klejoną klejem i taśmą szarą 3mmx50mm gr. 60mm (2x30mm) dla  $d=64\times 1,5\text{mm}$  oraz 30mm dla  $d=28\times 1,5\text{mm}$ . Fragment zasilania prowadzony na dachu zaizolować otulinami termoizolacyjnymi z twardej pianki PUR o wsp. przewodzenia ciepła  $0,026\text{W}/\text{m}^2\cdot\text{K}$  gr 30mm

Instalację wykonać wg wytycznych „Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Instalacji Kanalizacyjnych” Centralnego Ośrodka Badawczo – Rozwojowego Techniki Instalacyjnej „INSTAL”.



## **8.0. OCHRONA PRZECIWPOŻAROWA**

Ponieważ pomieszczenia na poziomie piwnic są pomieszczeniami typu PM i są oddzielone przegrodami oddzielenia pożarowego, wszystkie przejścia przez ściany oddzielenia pożarowego oraz poprzez strop należy uszczelnić masą ognioochronną np. typ CP 660 firmy Hilti.

Opracował: