



**PRZEDSIĘBIORSTWO PROJEKTOWANIA I USŁUG INWESTYCYJNYCH**  
15 - 274 Białystok, ul. J. Waszyngtona 22, tel./fax 85 742 01 87, Sp. z o.o.

**PROJEKT WYKONAWCZY**  
**INSTALACJI C.O.**

**PRZEBUDOWY I ROZBUDOWY ISTNIEJĄCEGO BUDYNKU GIMNAZJUM NR 1 W ŁAPACH  
O PRZYSZKOLNĄ KRYTĄ PŁYWALNIĘ Z ZAPLECZEM  
WRAZ Z ZAGOSPODAROWANIEM TERENU  
I INSTALACJAMI DOZIEMNYMI.**

**KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO XV**

ADRES:	Łapy, ul. Matejki 19 działki nr ewid. gr. 631, 632, 633, 1887, 1889; obręb nr 1, Łapy_Miasto,
INWESTOR:	GMINA ŁAPY 18-100 Łapy ul. Sikorskiego 24
DATA OPRACOWANIA:	lipiec 2017r

**ZESPÓŁ PROJEKTOWY:**

**BRANŻA SANITARNA**

Projektant: :	mgr inż. Renata KUPIŃSKA upr. proj. w spec. instal. w zakr. sieci., instal. i urz. wod., kan., ciepl., wentyl. i gaz Nr BŁ 193/01	
Sprawdzający:	mgr inż. Cezary SZUCHNICKI upr. proj. w spec. instal. i urz. sanit. Nr 115/72	

## Spis zawartości projektu

0.1.	Opis techniczny	
0.2.	Wyniki ogólne i obliczeń współczynnika „U”.	
0.3.	Wyniki obliczeń hydraulicznych i nastaw zaworów.	
0.4.	Konstrukcja grzejnika podłogowego	
1.	Plan sytuacyjny	1:500
2.	Rzut parteru	1:100
3.	Rozwinięcie instalacji c.o. – część 1	1:100
4.	Rozwinięcie instalacji c.o. – część 2	1:100
5.	Schemat montażu odpowietrznika na pionach c.o.	
6.	Schemat przejść p.poż. przez przegrody konstrukcyjne	1:20
7.	Schemat wykonania podejść do grzejników	

## Opis techniczny

do Projektu Wykonawczego wewnętrznej instalacji c.o. do rozbudowy istniejącego budynku Gimnazjum nr 1 w Łapach o przyszkolną krytą pływalnię z zapleczem wraz z zagospodarowaniem terenu i niezbędną infrastrukturą.

### 1. Podstawa opracowania :

- zlecenie inwestora i umowa,
- plan realizacyjny zagospodarowania terenu,
- projekt architektoniczno – budowlany,
- norma PN-EN 12831 - „Instalacje ogrzewcze w budynkach. Metoda obliczania projektowego obciążenia cieplnego”,
- norma PN-EN 12828 - „Instalacje ogrzewcze w budynkach. Projektowanie wodnych instalacji centralnego ogrzewania”,
- norma PN-EN ISO 6946 - „Komponenty budowlane i elementy budynku. Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła. Metoda obliczania”,
- norma PN-EN ISO 14683 - „Mostki cieplne w budynkach. Liniowy współczynnik przenikania ciepła. Metody uproszczone i wartości orientacyjne”,
- norma PN-91/B-02420 - „Odpowietrzanie instalacji ogrzewań wodnych”,
- Dz. U. Nr 201 poz. 1238 z dnia 13.11.2008r.

### 2. Opis ogólny.

#### 2.1. Charakterystyka obiektu i zakres opracowania.

Opracowanie obejmuje swoim zakresem projekt wewnętrznej instalacji c.o. do rozbudowy istniejącego budynku Gimnazjum nr 1 w Łapach o przyszkolną krytą pływalnię z zapleczem wraz z zagospodarowaniem terenu i niezbędną infrastrukturą.

#### Stan istniejący:

Budynek szkoły zasilany jest w ciepło z węzła cieplnego zlokalizowanego w przyziemiu budynku zasilany z lokalnej sieci ciepłowniczej.

W szkole instalacja c.o. pompowa o parametrach 95/70 °C, piony tradycyjne z rozdziałem dolnym wykonana z rur stalowych łączonych przez spawanie z grzejnikami żeliwnymi członowymi i z rur stalowych ożebrowanych. Leżaki prowadzone są pod stropem przyziemia i w kanale technicznym. W najwyższych punktach instalacji są odpowietrzniki automatyczne.

#### Stan projektowany:

Projektowana rozbudowa budynku zostanie podłączona do lokalnej sieci ciepłowniczej poprzez rozbudowywany węzeł cieplny i istniejącą instalację c.o..

W istniejącej szkole w miejscu połączenia istniejącego budynku z projektowaną rozbudową częściowa przebudowa instalacji c.o. wg części graficznej. Przebudowę istniejącej instalacji c.o. projektuje się z rur stalowych łączonych przez spawanie. Grzejniki z podłączeniem bocznym stalowe płytowe oraz stalowe płytowe ocynkowane w pomieszczeniach wilgotnych.

W projektowanej rozbudowie budynku projektuje się instalację c.o. pompową o parametrach 80/60 °C. Instalacja c.o. z rozdziałem górnym w układzie zamkniętym, przewody poziome rozprowadzające pod stropem przyziemia w przestrzeni sufitu podwieszanego.

Piony i instalację rozdzielczą projektuje się z rur stalowych łączonych przez spawanie. Przewody doprowadzające czynnik grzejny do elementów grzejnych w projektowanej rozbudowie budynku z rur typu PE-Xc z osłoną antydyfuzyjną.

Grzejniki stalowe płytowe z podłączeniem z posadzki zintegrowane z zaworem termostatycznym.

Na pokrycie strat ciepła w Szatni M, Przysznicach M, WC M, Szatni D, Przysznicach D, WC D zaprojektowano ogrzewanie podłogowe z rur PE-Xc z osłoną antydyfuzyjną mocowanych do płyt styropianowych. Zasilanie i regulacja ogrzewania podłogowego z rozdzielaczy z pompą mieszącą.

Na pokrycie strat ciepła w Hali basenowej i zespole saun zaprojektowano ogrzewanie powietrzne – patrz poj. Wentylacji mechanicznej.

W najwyższych punktach instalacji projektuje się odpowietrzniki automatyczne.

## 2.2. Obliczenia.

### 2.2.1.Straty ciepła.

Temperatury pomieszczeń przyjęto zgodnie z PN-EN 12831.

Temperatury zewnętrzne przyjęto zgodnie z PN-EN 12831.

Współczynnik „U” obliczono zgodnie z PN-EN ISO 6946.

Projektowe obciążenie cieplne obliczono na podstawie normy PN-EN 12831.

Projektowe obciążenie cieplne projektowanej części budynku  $\Phi_{HL}=39,5$  kW.

Wskaźnik  $\Phi_{HL}$  odniesiony do kubatury ogrzewanych pomieszczeń wynosi  $9,7$  W/ m<sup>3</sup>.

Do projektu dołączono obliczenia ogólne i obliczenia współczynnika przenikania ciepła.

### 2.2.2. Obliczenia hydrauliczne.

Obliczenia hydrauliczne, wynikające z nich średnice przewodów oraz wartości nastaw zaworów przeprowadzono z użyciem programu komputerowego C.O. GRAF.

Strata ciśnienia w instalacji c.o. wynosi  $13,0$  kPa.

Do projektu dołączono obliczenia ogólne i wyniki nastaw zaworów.

## 3. Opis szczegółowy.

### 3.1. Prowadzenie przewodów.

Projektowana rozbudowa budynku zostanie podłączona do lokalnej sieci ciepłowniczej poprzez rozbudowywany węzeł cieplny i istniejącą instalację c.o..

W istniejącej szkole w miejscu połączenia istniejącego budynku z projektowaną rozbudową częściowa przebudowa instalacji c.o. wg części graficznej.

W projektowanej rozbudowie budynku projektuje się instalację c.o. pompową o parametrach  $80/60$  °C. Instalacja c.o. z rozdziałem górnym w układzie zamkniętym, przewody poziome rozprowadzające pod stropem parteru w przestrzeni sufitu podwieszanego.

Przewody poziome w piwnicy prowadzone będą pod stropem zgodnie z częścią graficzną zachowując spadek  $0,3\%$  w kierunku pom. węzła cieplnego. Najwyższy punkt instalacji zakończyć odpowietrznikami automatycznymi  $\frac{1}{2}$ ", przed którymi należy zainstalować zawory stopowe  $\frac{1}{2}$ ". W najniższych punktach instalacji należy zamontować odwodnienia z zaworami odcinającymi kulowymi Dn20. Odwodnienie instalacji c.o. odbywać się będzie grawitacyjnie do kanalizacji sanitarnej. Do zaworów wyposażonych w króćce spustowe należy podłączyć wąż gumowy, którego drugi koniec wyprowadzić nad wiadro /zbiornik na wodę/.

Przejścia przewodów przez ściany przewiduje się w otworach konstrukcyjnych lub tulejach ochronnych z rur stalowych o średnicy o dwie dymensje większych od przechodzących przewodów wraz z izolacją. Mocowanie przewodów poziomych wykonać za pomocą uchwytów do stropu parteru.

Odwodnienie przewodów doprowadzających czynnik grzejny do grzejników wykonać poprzez rozkręcenie śrubunków i wypompowanie pozostałej wody za pomocą pompki sprężonym powietrzem.

Piony, instalację rozdzielczą oraz podejścia boczne do grzejników wykonana z rur stalowych łączonych przez spawanie. Przewody doprowadzające czynnik grzejny do elementów grzejnych w projektowanej rozbudowie budynku z rur typu PE-Xc z osłoną antydyfuzyjną w izolacji pianki polietylenowej gr.  $9$  mm o współczynniku przewodności cieplnej  $\lambda \leq 0,04$  W/mK. Przewody PE-Xc łączone będą za pomocą kolanek i trójników łączonych za pomocą złącz zaciskowych mosiężnych lub PPSU. Podejścia dopływowe do grzejników prowadzić w brzdach.

Przejścia przewodów PE-Xc przez ściany przewiduje się w tulejach ochronnych z rur „peszel” o średnicy o dymensję większych od przechodzących przewodów wraz z izolacją. W przypadku prowadzenia przewodów w wylewce betonowej na klatce schodowej, przewody należy układać na uprzednio wylanej pierwszej warstwie wylewki, a po ułożeniu zalać drugą warstwą wylewki. Zmiany kierunku trasy przewodów PE-Xc dokonywać poprzez łagodne łuki gięte.

W Szatni M, Przysznicach M, WC M, Szatni D, Przysznicach D, WC D zaprojektowano ogrzewanie podłogowe o parametrach  $45/35$ °C wykonane z rur PE-Xc z osłoną antydyfuzyjną  $\varnothing 18 \times 2,5$  mocowanych do płyt styropianowych EPS100 038 (PS20) z folią metalizowaną grubości  $30$ mm /systemowe do ogrzewania podłogowego/. Zasilanie i regulacja ogrzewania podłogowego z rozdzielaczy z pompą mieszającą .

Przejścia przewodów ogrzewania podłogowego przez dylatacje należy wykonać w karbowanej rurze osłonowej „peszel” Dz25 na długości  $15$ cm z obu stron dylatacji.

W najwyższych punktach instalacji projektuje się odpowietrzniki automatyczne. Trasę przewodów i ich średnice pokazano w części graficznej projektu na rzutach oraz rozwinięciu instalacji.

### 3.2. Materiały.

#### 3.2.1. Przewody.

Piony, instalacja tradycyjna, instalację rozdzielczą oraz podejścia do grzejników wykonane będą z rur stalowych łączonych przez spawanie.

Przewody doprowadzające czynnik grzewczy do elementów grzewczych w projektowanej rozbudowie budynku z rur typu PE-Xc z osłoną antydyfuzyjną w izolacji pianki polietylenowej gr. 9 mm o współczynniku przewodności cieplnej  $\lambda \leq 0,04 \text{ W/mK}$ . Przewody PE-Xc łączone będą za pomocą kolanek i trójników łączonych za pomocą złącz zaciskowych mosiężnych lub PPSU. Podejścia dopływowe do grzejników prowadzić w bruzdach.

W Szatni M, Przysznicach M, WC M, Szatni D, Przysznicach D, WC D projektuje się ogrzewanie podłogowe wykonane z rur PE-Xc z osłoną antydyfuzyjną mocowanych do płyt styropianowych  $\varnothing 18 \times 2,5$ .

#### 3.2.2. Armatura.

##### 3.2.2.1. Elementy grzejne.

#### Istniejący budynek

W istniejącej szkole w miejscu połączenia istniejącego budynku z projektowaną rozbudową częściowa przebudowa instalacji c.o. wg części graficznej.

Na pokrycie strat ciepła zaprojektowano grzejniki żeliwne członowe z podłączeniem bocznym. Grzejniki zasilane będą z istniejących pionów instalacji c.o..

Na podejściach do grzejników zamontowane są zawory termostatyczne z głowicami termostatycznymi.

Do grzejników żeliwnych członowych z podłączeniem bocznym zastosować zawory termostatyczne proste z nastawą wstępną /niklowany/ /wykonanie standardowe Dn15, Kvs=0,73 m<sup>3</sup>/h, z głowicą termostatyczną z czujnikiem cieczowym wbudowanym, bezpiecznik mrozu, ograniczany zakres temperatury 16-28 st. C oraz zawory powrotne proste Dn15 /niklowane/.

Doboru grzejników dokonano na parametry instalacyjne. Ze względu na zastosowanie zaworów termostatycznych wielkości grzejników zwiększono o 15%. Wielkości grzejników podano na rzutach parteru i piętra oraz rozwinięciu instalacji.

W miejscach, gdzie istnieje możliwość kontaktu dzieci z grzejnikami należy ograniczyć dostęp do grzejników poprzez obudowanie ich obudowami w taki sposób aby od posadzki do obudowy oraz od parapetu do obudowy pozostawić szczelinę wysokości 10cm umożliwiającą przepływ powietrza przez grzejnik. Rysunek detalu obudowy grzejników zawarty jest w projekcie wykonawczym architektonicznym.

#### Projektowana część budynku

Na pokrycie strat ciepła w Hali basenowej i zespole saun zaprojektowano ogrzewanie powietrzne - patrz poj. Wentylacji mechanicznej.

Na pokrycie strat ciepła w pozostałej części projektowanego budynku zaprojektowano grzejniki stalowe płytowe z wbudowanym zaworem. W pomieszczeniach wilgotnych zaprojektowano grzejniki stalowe płytowe z wbudowanym zaworem w wykonaniu ocynkowanym. Grzejniki kompaktowe zostaną wyposażone w zestawy przyłączeniowe-kątowe umożliwiające podłączenie ze ścianą i odcięcie każdego z grzejników przy pracy pozostałej części instalacji.

Grzejniki kompaktowe zostaną wyposażone w zestawy przyłączeniowe-kątowe /Kvs=1,3 m<sup>3</sup>/h Dn15/ umożliwiające podłączenie ze ścianą i odcięcie każdego z grzejników przy pracy pozostałej części instalacji oraz głowice termostatyczne z czujnikiem cieczowym wbudowanym, bezpiecznik mrozu, ograniczany zakres temperatury 16-28 st. C oraz zawory powrotne proste lub kątowe Dn15 /niklowane/.

Doboru grzejników dokonano na parametry instalacyjne. Ze względu na zastosowanie zaworów termostatycznych wielkości grzejników zwiększono o 15%. Wielkości grzejników podano na rzutach piwnic i poszczególnych kondygnacji oraz rozwinięciu instalacji.

W miejscach, gdzie istnieje możliwość kontaktu dzieci z grzejnikami należy ograniczyć dostęp do grzejników poprzez obudowanie ich obudowami w taki sposób aby od posadzki do obudowy oraz od parapetu do obudowy pozostawić szczelinę wysokości 10cm umożliwiającą przepływ powietrza przez grzejnik. Rysunek detalu obudowy grzejników zawarty jest w projekcie wykonawczym architektonicznym.

#### 3.2.2.1. Grzejnik podłogowy

W Szatni M, Przysznicach M, WC M, Szatni D, Przysznicach D, WC D projektuje się ogrzewanie podłogowe o parametrach 45/35°C wykonane z rur PE-Xc z osłoną antydyfuzyjną Ø 18x2,5 mocowanych do płyt styropianowych EPS100 038 (PS20) z folią metalizowaną grubości 30mm /systemowe do ogrzewania podłogowego/. Rury mocowane są do płyt styropianowych za pomocą spinek.

Konstrukcję płyty grzejnej wykonać zgodnie z wytycznymi wybranego systemu ogrzewania podłogowego.

Wzdłuż ścian zewnętrznych i elementów konstrukcyjnych budynku wykonać izolację brzegową za pomocą taśmy przyściennej z nacięciem. Izolacja brzegowa ogranicza straty ciepła przez ścianę, stanowi dylatację płyty betonowej grzejnej od ścian zewnętrznych i elementów konstrukcyjnych budynku, układana do wysokości wylewki betonowej.

Jastrych grzejny oprócz obwodowego podziału taśmą brzegową należy dodatkowo rozdzielić profilami dylatacyjnymi. Szczeliny dylatacyjne należy wykonać w taki sposób, by dostępnych było co najmniej 5mm wolnej przestrzeni pomiędzy polami jastrychu. W obrębie szczelin dylatacyjnych maty styropianowe należy przecinać. Po wykonaniu należy je zamknąć za pomocą profili dylatacyjnych. Obwody grzejne nie mogą przebiegać przez szczeliny dylatacyjne, jedynie przewody podłączeniowe mogą przechodzić przez dylatację.

Przejścia przewodów ogrzewania podłogowego przez dylatacje należy wykonać w karbowanej rurze osłonowej „peszel” Dz25 o długości 15cm z obu stron dylatacji.

Zasilanie i regulacja ogrzewania podłogowego z rozdzielacza do ogrzewania podłogowego z pompą mieszającą. Rozdzielacz na belce 1” z przepływomierzami i zaworami do siłowników z odpowietrzeniem i zaworem spustowym – 4 obiegi. Rozdzielacz należy montować w szafkach instalacyjnych. W obudowie szafki przewidzieć drzwiczki rewizyjne /ramy stalowe lakierowane/ o wymiarach 56x45cm .

#### 3.2.2.2. Armatura regulacyjna.

Regulację instalacji c.o. zmierzającą do utrzymania w pomieszczeniach temperatury na założonym poziomie projektuje się za pomocą zaworów termostatycznych z nastawami wstępnymi.

Regulacja ogrzewania podłogowego za pomocą grupy pompowej z termostatycznym trójdrogowym zaworem mieszającym Dn20 Kvs=5m<sup>3</sup>/h.

Na podejściach do szafek zaworowych projektuje się zawory regulacyjne z cyfrową płynną nastawą wstępną, z króćcami pomiarowymi umożliwiającymi pomiar spadku ciśnienia, przepływu i temperatury z odwodnieniem 1/2" (na zasilaniu) oraz zawory odcinające skośny bez nastawy wstępnej z odwodnieniem 1/2" (na powrocie).

Nastawy zaworów i ich średnice podano na rozwinięciu instalacji oraz formie tabelarycznej w części obliczeniowej opracowania.

#### 3.2.2.3. Armatura odcinająca, odwadniająca i odpowietrzająca.

Jako armaturę odcinającą proponuje się zawory kulowe. Parametry pracy armatury regulacyjnej, przygrzejnikowej i odcinającej PN 0,6 MPa, T = 95°C .

Najwyższy punkt instalacji zakończyć odpowietrznikiem automatycznym 1/2" prostym, przed którym należy zamontować zawór stopowy 1/2".

Grzejniki stalowe płytowe mają odpowietrzniki wbudowane ręczne.

W najniższych miejscach instalacji należy zamontować zawory odwadniające.

#### 3.3. Izolacja przewodów.

Po uzyskaniu pozytywnego wyniku prób szczelności instalacji przewody poziome oraz piony zabezpieczone będą antykorozyjnie farbą epoksydową zgodnie z normą PN-EN ISO 12944-4:5 :2000. Następnie przewody poziome oraz podejścia do pionów należy zabezpieczyć termicznie otulinami termoizolacyjnymi o współczynniku przewodności cieplnej  $\lambda \leq 0,035$  W/mK gr. 20mm dla średnicy Dn15÷Dn20, gr. 30mm dla średnicy Dn25. Przewody PE-Xc należy zaizolować otuliną termoizolacyjną gr. 9mm /pianka polietylenowa/ o współczynniku przewodności cieplnej  $\lambda \leq 0,04$  W/mK.

Dopuszcza się pocienienie izolacji rurociągów w miejscu przejścia przez ściany i stropy oraz skrzyżowań przewodów do 1/2 wymaganej grubości.

#### 4. Mocowanie przewodów.

Zawieszenie instalacji c.o. wykonać w wybranym systemie zawieszzeń. Rurociągi wraz z kształtkami należy mocować zgodnie z zaleceniami technicznymi uwzględniającymi parametry ich pracy oraz warunki i możliwości konstrukcyjne w miejscu montażu.

Pojedyncze rurociągi montować na prętach gwintowanych, natomiast grupy rurociągów na szynie montażowej, która umożliwia elastyczne ułożenie instalacji.

Rzędne zawieszenia przewodów instalacji c.o. podano w części graficznej opracowania na rzucie piwnic.

##### 5. Podstawowe dane do obliczeń węzła cieplnego.

Źródło ciepła stanowi rozbudowywany węzeł cieplny zlokalizowany na parterze istniejącego budynku.

Projektowe obciążenie cieplne na cele c.o. projektowana część budynku

$\Phi_{HL}=15,8 \text{ kW}$

Parametry instalacji c.o.

$T_z/T_p = 80/60 \text{ }^{\circ}\text{C}$

Parametry do doboru pomp :

- instalacja ogrzewania grzejnikowego

$T_z/T_p = 80/60 \text{ }^{\circ}\text{C}$

-  $H_p = 13 \text{ kPa}$ ,

-  $G_p = 0,59 \text{ m}^3/\text{h}$ ,

- pompa ogrzewania podłogowego

$T_z/T_p = 45/35 \text{ }^{\circ}\text{C}$

-  $H_p = 11,4 \text{ kPa}$ ,

-  $G_p = 0,33 \text{ m}^3/\text{h}$

##### 6. Zabezpieczenia przejść przewodów instalacyjnych o wymaganej klasie odporności ogniowej przez przegrody budowlane.

###### 6.1. Bierna ochrona przejść instalacyjnych.

###### 2.8.1. Bierna ochrona przejść instalacyjnych.

- Kategoria zagrożenia ludzi :
  - ZL III** – pomieszczenia pływalni z zapleczem sanitarno – socjalnym i częścią ogólnodostępną w holu wejściowym
  - PM** – pomieszczenia techniczne czyli wentylatornia, pom. techniki basenowej, magazyny chemii basenowej, podbasenie – kanały techniczne
- Projektowany budynek jest wydzielony pożarowo od istniejącego budynku szkoły ścianami oddzielenia pożarowego REI120.
- Klasa odporności pożarowej budynku – „D”** – budynek niski, jednokondygnacyjny, częściowo podpiwniczony
- Elementy budynku zaliczone do w/wym. klasy odporności pożarowej powinny spełniać następujące wymagania:

Klasa odporności pożarowej budynku	Klasa odporności ogniowej elementów budynku					
	główna konstrukcja nośna	konstrukcja dachu	strop	ściana zewnętrzna	ściana wewnętrzna	przekrycie dachu
1	2	3	4	5	6	7
"D"	R 30	(-)	R E I 30	E I 30	(-)	(-)

- Klasa odporności pożarowej podpiwniczenia budynku – „C”** /na podstawie wymagań paragrafu 212 ust. 3 rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 roku w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. z 2015 roku, poz. 1422 – tekst jednolity)/ - wydzielona część techniczna na parterze i podpiwniczenie budynku
- Elementy budynku zaliczone do w/wym. klasy odporności pożarowej powinny spełniać następujące wymagania:

Klasa odporności pożarowej budynku	Klasa odporności ogniowej elementów budynku					
	główna konstrukcja nośna	konstrukcja dachu	strop	ściana zewnętrzna	ściana wewnętrzna	przekrycie dachu
1	2	3	4	5	6	7
"C"	R 60	R 15	R E I 60	E I 30	E I 15	R E 15

Zgodnie z Dz. U. Nr 75 poz. 690 wraz ze zmianami w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie §234.1 przepusty instalacyjne w elementach oddzielenia przeciwpożarowego powinny mieć klasę odporności ogniowej (EI) wymaganą dla tych elementów i §234.3 przepusty instalacyjne o średnicy powyżej 4cm w ścianach i stropach, dla których jest wymagana klasa odporności ogniowej co najmniej EI60 lub REI60, powinny mieć klasę odporności ogniowej tych elementów.

**Przejścia przewodów niepalnych** / instalacji c.o. stalowe/ przez przegrody oddzielenia przeciwpożarowego, przegrody o wymaganej klasie odporności ogniowej co najmniej EI60 lub REI60 zabezpieczyć z zastosowaniem zaprawy ogniochronnej i mas ogniochronnych.

## 7. Wytyczne dla branż.

### 7.1. Branża budowlano-konstrukcyjna.

- wykonać bruzdy ściennie dla rur przyłączeniowych do grzejników, instalacje układać w koordynacji z projektowanymi pracami podłogowymi,
- wykonać w projektach architektonicznym i konstrukcyjnym przebiega w przegrodach konstrukcyjnych pod prowadzone przewody,
- wykonać przewiert i przebicia przez ściany działowe i konstrukcyjne (nie ujęte w projekcie konstrukcyjnym) pod prowadzone przewody,
- wykonać wypełnienia bruzd i otworów z przechodzącymi przewodami,
- przewody instalacyjne poziome w piwnicach mocować na zawiesiach do stropów pomieszczeń,

### 7.2. Branża elektryczna.

- unikać lokalizowania szafek elektrycznych pod zaworami na podejściach do pionów instalacji c.o.,
- podłączyć zasilanie do pompy ogrzewania podłogowego.

## 8. Wskazówki wykonawcze.

- przewody PE-Xc Ø 14x2,0, Ø 18x2,5, Ø 25x3,5;

Rury PE-Xc układać z nadciśnięciem. Należy unikać prowadzenia przewodów w miejscach narażonych na uszkodzenia mechaniczne np. w obrysie misek ustępowych mocowanych na śruby do posadzki. Przed dokonaniem nastaw zaworów instalację należy kilkakrotnie przepłukać wodą. Próby instalacji należy wykonać na ciśnienie równe 1,5 x ciśnienia roboczego, po wykonaniu prób dla przewodów stalowych.

Próbę na gorąco przeprowadzić po okresie wiązania betonu (21-28 dni). Początkowa temperatura wody 20 °C. Każdego dnia temperaturę czynnika należy zwiększać o 5 °C aż do osiągnięcia temperatury obliczeniowej.

- przewody stalowe;

Badania szczelności instalacji należy przeprowadzić przed wykonaniem izolacji termicznej. W czasie przeprowadzania próby szczelności instalacji w stanie zimnym, połączonym z płukaniem zładu wszystkie zawory muszą znajdować się w punkcie całkowitego otwarcia. Na 24 godz. przed próbą szczelności na zimno należy dokonać dodatkowych oględzin. Próbę szczelności na zimno należy wykonać na ciśnienie 0,6 MPa. Przed przystąpieniem do próby na gorąco budynek powinien być ogrzany w ciągu co najmniej 72 godzin.

Wynik próby uważa się za pozytywny, jeżeli cała instalacja nie wykazuje przecieków ani roszczenia, a po ochłodzeniu nie stwierdzono uszkodzeń i trwałych odkształceń.

Rozprowadzenie przewodów dostosować do otworów w przegrodach konstrukcyjnych.



- ogrzewanie podłogowe

Przygotowaną instalację ogrzewania podłogowego należy przykryć warstwą wylewki betonowej lub anhydrytowej (metoda mokra). W przypadku stosowania wylewek anhydrytowych należy przestrzegać wytycznych producenta /dostawcy.

Podczas wykonywania ogrzewania podłogowego należy przestrzegać poniższych zaleceń:

- w fazie wylewania posadzek na których rozłożono rury należy utrzymywać w rurach ciśnienie min 3 bary (zalecane 6 bar),
- rury powinny zostać zabezpieczone przed mechanicznym uszkodzeniem w fazie robót budowlanych,
- należy wyznaczyć ciągi komunikacyjne np. przez rozłożenie desek,
- jastrych po wylaniu należy pielęgnować,
- okres wiązania jastrychu cementowego wynosi 21–28 dni, dopiero po tym okresie można uruchomić ogrzewanie,
- uruchomienie instalacji wykonuje się z początkową temperaturą wody 20°C, zwiększaną każdego następnego dnia o 5°C aż do osiągnięcia wartości projektowanej,
- po okresie rozruchu jastrych powinien zostać odpowiednio wygrzany – min przez 4 dni przy wartości maksymalnej (zaprojektowanej) temperatury wody w celu usunięcia nadmiaru wilgoci,
- wykładziny podłogowe powinny być układane przy temperaturze posadzki 18–20°C po wykonaniu uruchomienia instalacji i wygrzaniu jastrychu,
- należy zwrócić uwagę na odpowiednie wykonanie fug przy wykładzinach ceramicznych (powinny pokrywać się ze szczelinami dylatacyjnymi),
- wszelkie zaprawy, kleje powinny być trwale elastyczne w temperaturze 55°C (posiadać atesty producentów do stosowania w ogrzewaniu podłogowym).

#### 9. Warunki wykonania.

Roboty należy wykonać zgodnie z niniejszym projektem i wymogami opracowania „Warunki techniczne wykonania i odbioru robót tom II – Instalacje sanitarne i przemysłowe” oraz z „Poradnikiem projektanta” producenta rur.

Wykonawca po wykonaniu niezbędnych przekuć i przejść przez przeszkody pionowe i poziome uzupełni je szpachlą /zaprawą tynkarską/.

#### **Uwagi:**

- **Wszelkie zmiany wprowadzone na etapie realizacji należy uzgodnić z Zespołem autorskim i Inwestorem.**
- **Ewentualne propozycje zmian materiałowych muszą być przedstawione do akceptacji nadzorowi autorskiemu. Materiały zamienne nie mogą pogarszać przyjętych w projekcie parametrów i standardów.**
- **Podczas realizacji należy przestrzegać obowiązujących norm, zasad sztuki budowlanej, przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy oraz instrukcji Producentów dot. zastosowanych materiałów. Całość realizacji odpowiadać musi najnowszemu poziomowi techniki budowlanej.**
- **Użyte w dokumentacji nazwy wyrobów i elementów, które wskazują lub mogłyby kojarzyć się z producentem lub firmą nie mają na celu preferowania wyrobu lub materiałów danego producenta lecz wskazanie na wyrób, materiał lub element, który powinien posiadać cechy – parametry techniczne nie gorsze od założonych w dokumentacji.**

OPRACOWAŁ:

mgr inż. Monika Tworkowska

PROJEKTANT:

mgr inż. Renata Kupińska

# Wyniki - Ogólne

Podstawowe informacje:			
Nazwa projektu:	PRZYSZKOLNA KRYTA PŁYWALNIA		
	"DELFINEK"		
Adres:	UL. MATEJKI		
Miejscowość:	ŁAPY		
Projektant:			
Data obliczeń:	Piątek 28 Lipca 2017 15:01		
Informacje o typach rur:			
Typ A:		Typ B:	PN74200S
Typ C:	PEXC-P10	Typ D:	
Typ E:		Typ F:	
Typ G:		Typ H:	
Typ I:		Typ J:	
Typ K:		Typ L:	
Typ M:		Typ N:	
Typ O:		Typ P:	
Symbol źródła ciepła:			
	INNE ŹRÓDŁO CIEPŁA C		
Parametry czynnika grzejącego:			
$\theta_s$ , [°C]:	80,00	$\theta_r$ , [°C]:	60,00
$\theta_{r,r}$ , [°C]:	48,83		
Rodzaj czynnika:	Woda		Stężenie, [%]: 100,0
Informacje o instalacji:			
Całkowity strumień wody w instalacji $M_{inst}$ , [kg/s]:			0,164
Całkowita pojemność instalacji $V_{inst}$ , [l]:			237
Obliczeniowa moc cieplna instalacji $\Phi_{HL,inst}$ , [W]:			15733
Moc tracona $\Phi_{lost,inst}$ , [W]:			5462
Całkowita moc przekazywana przez instalację $\Phi_{tot,inst}$ , [W]:			21195
Parametry źródła ciepła: INNE ŹRÓDŁO CIEPŁA C.O.			
$\Delta p_{HS}$ , [Pa]:	0	$V_{HS}$ , [l]:	0,0
Wymagane ciśnienie dyspozycyjne w źródle $\Delta p_{disp}$ , [Pa]:			13013
Dodatkowa rezerwa mocy do ładowania bufora $\Phi_{HL,reserve}$ , [W]:			
Obliczeniowa moc cieplna źródła zimą $\Phi_{HL,winter}$ , [W]:			15733
Obliczeniowa moc cieplna źródła latem $\Phi_{HL,summer}$ , [W]:			
Obliczeniowa moc cieplna źródła w okr. przejściowym $\Phi_{HL,part}$ , [W]:			
Liczba jednocześnie pracujących węzłów mieszk. $N_{FS,sim}$ , [szt.]:			

# Wyniki - Nastawy

Pion	Dział.	Pom.	Symbol	Nastawa	Aut.	d <sub>n</sub>	k <sub>v</sub>	Δp
						mm	m <sup>3</sup> /h	Pa
1	1	1.19	013G0361	5.5	0,39	20	0,139	5020
1	2	1.1	013G0361	4.5	0,39	20	0,092	5061
1	5	1.4	013G0361	N	0,36	20	0,298	4739
1	4	1.4	013G0361	N	0,34	20	0,306	4473
1	8	1.4	STAD-OD	2,3		20	2,440	1223
1	11	1.9	013G0361	1	0,49	20	0,032	6358
1	12	1.8	013G0361	5	0,47	20	0,116	6097
1	11	1.10	013G0361	4	0,44	20	0,081	5748
1	12	1.11	013G0361	5.5	0,42	20	0,137	5495
2	1	1.13	STAD-OD	1,55		15	0,340	6580
3	2	1.22	013G0361	3	0,44	20	0,066	5710
3	3	1.21	013G0361	5	0,43	20	0,116	5616
3	1	1.27	STAD-OD	4		20	5,700	101
3	7	1.27	013G0361	4.5	0,37	20	0,107	4875
3	9	1.28	013G0361	5	0,36	20	0,122	4699
3	10	1.26	013G0361	4	0,36	20	0,090	4720
3	11	1.19	013G0361	6.5	0,33	20	0,208	4313
3	12	1.25	013G0361	5	0,34	20	0,115	4445
4	1	1.30	013G0361	4	0,33	20	0,086	4364
4	2	1.31	013G0361	3.5	0,34	20	0,080	4426
4	4	1.29	013G0361	3	0,34	20	0,067	4498
4	6	1.32	013G0361	4	0,36	20	0,084	4768
4	7	1.32	STAD-OD	2,6		15	0,978	475
2	2	1.13	ZR-ROZDZ 71A	1.00		20	0,440	2523
2	3	1.13	ZR-ROZDZ 71A	1.00		20	0,440	2563
2	4	1.13	ZR-ROZDZ 71A	4.50		20	1,500	340
2	5	1.13	ZR-ROZDZ 71A	4.50		20	1,500	409

Podstawowe informacje:		
Nazwa projektu:	BASEN SZKOLNY "DELFINIEK"	
Miejscowość:	ŁAPY	
Adres:	ul. Matejki 19	
Projektant:		
Data obliczeń:	Piątek 28 Lipca 2017 13:24	
Data utworzenia projektu:	Piątek 28 Lipca 2017 13:24	
Plik danych:		
Normy:		
Norma na obliczanie wsp. przenikania ciepła:	PN-EN ISO 6946	
Norma na obliczanie projekt. obciążenia cieplnego:	PN-EN 12831:2006	
Norma na obliczanie E:	PN-B-02025	
Dane klimatyczne:		
Strefa klimatyczna:	IV	
Projektowa temperatura zewnętrzna $\theta_e$ :	-22	°C
Średnia roczna temperatura zewnętrzna $\theta_{m,e}$ :	6,9	°C
Stacja meteorologiczna:	Białystok	
Stacja aktynometryczna:	Mikołajki	
Grunt:		
Rodzaj gruntu:	Piasek lub żwir	
Pojemność cieplna:	2,000	MJ/(m <sup>3</sup> ·K)
Głębokość okresowego wnikania ciepła $\delta$ :	3,167	m
Współczynnik przewodzenia ciepła $\lambda_g$ :	2,0	W/(m·K)
Podstawowe wyniki obliczeń budynku:		
Powierzchnia ogrzewana budynku $A_H$ :	1033,0	m <sup>2</sup>
Kubatura ogrzewana budynku $V_H$ :	4069,9	m <sup>3</sup>
Projektowa strata ciepła przez przenikanie $\Phi_T$ :	28552	W
Projektowa wentylacyjna strata ciepła $\Phi_V$ :	10117	W
Całkowita projektowa strata ciepła $\Phi$ :	39509	W
Nadwyżka mocy cieplnej $\Phi_{RH}$ :	0	W
Projektowe obciążenie cieplne budynku $\Phi_{HL}$ :	39509	W
Wskaźniki i współczynniki strat ciepła:		
Wskaźnik $\Phi_{HL}$ odniesiony do powierzchni $\phi_{HL,A}$ :	38,2	W/m <sup>2</sup>
Wskaźnik $\Phi_{HL}$ odniesiony do kubatury $\phi_{HL,V}$ :	9,7	W/m <sup>3</sup>
Wyniki obliczeń wentylacji na potrzeby projektowego obciążenia cieplnego:		
Powietrze infiltrujące $V_{infv}$ :	95,1	m <sup>3</sup> /h
Powietrze dodatkowo infiltrujące $V_{m,infv}$ :	0,0	m <sup>3</sup> /h
Wymagane powietrze nawiewane mech. $V_{su,min}$ :	17720,0	m <sup>3</sup> /h
Powietrze nawiewane mech. $V_{su}$ :	17750,0	m <sup>3</sup> /h
Wymagane powietrze usuwane mech. $V_{ex,min}$ :	17500,0	m <sup>3</sup> /h
Powietrze usuwane mech. $V_{ex}$ :	17500,0	m <sup>3</sup> /h
Średnia liczba wymian powietrza n:	5,1	
Dopływające powietrze wentylacyjne $V_v$ :	20800,2	m <sup>3</sup> /h
Średnia temperatura dopływającego powietrza $\theta_v$ :	25,6	°C
Wyniki obliczeń sezonowego zapotrzebowania na energię wg PN-B 02025		
Wariant obliczeń:	Obliczaj tylko dla całego budynku	
Stacja meteorologiczna:	Białystok	
Stacja aktynometryczna:	Mikołajki	
Liczba mieszkańców budynku:	80	

Liczba mieszkań o powierzchni $A_f < 50 \text{ m}^2$	0	szt.
Liczba mieszkań o powierzchni $50 \leq A_f \leq 100 \text{ m}^2$	0	szt.
Liczba mieszkań o powierzchni $A_f > 100 \text{ m}^2$	3	szt.
Liczba mieszkań z dziećmi	3	szt.
Zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania $Q_{H,nd}$ :	464,63	GJ/rok
Zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania $Q_{H,nd}$ :	129064	kWh/rok
Wskaźnik sezonowego zapotrzebowania na ciepło $EA_H$ :	449,8	MJ/( $\text{m}^2 \cdot \text{rok}$ )
Wskaźnik sezonowego zapotrzebowania na ciepło $EA_H$ :	124,9	kWh/( $\text{m}^2 \cdot \text{rok}$ )
Wskaźnik sezonowego zapotrzebowania na ciepło $EV_H$ :	114,2	MJ/( $\text{m}^3 \cdot \text{rok}$ )
Wskaźnik sezonowego zapotrzebowania na ciepło $EV_H$ :	31,7	kWh/( $\text{m}^3 \cdot \text{rok}$ )
Parametry obliczeń projektu:		
Obliczanie przenikania ciepła przy min. $\Delta\theta_{\min}$ :	4,0	K
Wariant obliczeń strat ciepła do pomieszczeń w sąsiednich grupach:		
Nie obliczaj		
Obliczaj straty do pomieszczeń w sąsiednich		
budynkach tak jak by były nieogrzewane:	Tak	
Obliczanie automatyczne mostków cieplnych:	Tak	
Obliczanie mostków cieplnych metodą uproszczoną:	Nie	
Domyślne dane do obliczeń:		
Typ budynku:	Sportowo-rekreac.	
Typ konstrukcji budynku:	Ciężka	
Typ systemu ogrzewania w budynku:	Konwekcyjne	
Oslabienie ogrzewania:	Bez osłabienia	
Regulacja dostawy ciepła w grupach:	Indywidualna reg.	
Stopień szczelności obudowy budynku:	Wysoki	
Krotność wymiany powietrza wewn. $n_{50}$ :	2,0	1/h
Klasa osłonięcia budynku:	Dobre osłonięcie	
Domyślne dane dotyczące wentylacji:		
System wentylacji:	Nawiewno-wywiewna z odzyskiem ciepła	
Temperatura powietrza nawiewanego $\theta_{su}$ :		°C
Temperatura powietrza kompensacyjnego $\theta_c$ :	20,0	°C
Domyślne dane dotyczące rekuperacji i recyrkulacji:		
Temperatura dopływającego powietrza $\theta_{ex,rec}$ :	20,0	°C
Projektowa sprawność rekuperacji $\eta_{recup}$ :	82,0	%
Sezonowa sprawność rekuperacji $\eta_{E,recup}$ :	57,4	%
Projektowy stopień recyrkulacji $\eta_{recir}$ :		%
Sezonowy stopień recyrkulacji $\eta_{E,recir}$ :		%
Geometria budynku:		
Rzędna poziomu terenu:	0,00	m
Domyślna rzędna podłogi $L_f$ :		m
Rzędna wody gruntowej:	-2,00	m
Domyślna wysokość kondygnacji $H$ :		m
Domyślna wys. pomieszczeń w świetle stropów $H_i$ :		m
Pole powierzchni podłogi na gruncie $A_g$ :	100,00	m <sup>2</sup>
Obwód podłogi na gruncie w świetle ścian zewn. $P_g$ :	40,00	m
Obrót budynku:	Bez obrotu	
Domyślne zyski ciepła do obliczeń zapotrzebowania na energię cieplną E:		
Zyski ciepła od mieszkańca:	65	W
Zyski ciepła od ciepłej wody na mieszkańca:	15	W
Domyślne średnie strumienie bytowych zysków ciepła przypadające na		

mieszkanie [W]:				
Typ mieszkania	Ciepła woda	Gotowa-	Oświe-	Urządź.
	użytkowa	nie	tlenie	elektr.
Mieszkanie o pow. $F < 50 \text{ m}^2$	25	110	15	95
Mieszkanie o pow. $50 \leq F \leq 100 \text{ m}^2$	25	110	30	95
Mieszkanie o pow. $F > 100 \text{ m}^2$	25	110	45	95
Dzieci - dodatkowe oświetlenie:		45	W	
Statystyka budynku:				
Liczba kondygnacji:		0		
Liczba stref budynku:		2		
Liczba grup pomieszczeń:		3		
Liczba pomieszczeń:		36		

Wyniki - Zestawienie przegród

Symbol	Opis	Rodzaj	d	R <sub>i</sub>	R <sub>e</sub>	R	U	U <sub>max</sub>	Stan	WT
			m	m <sup>2</sup> ·K/W	m <sup>2</sup> ·K/W	m <sup>2</sup> ·K/W	W/m <sup>2</sup> ·K	W/m <sup>2</sup> ·K		OK
1- SŁUP	SŁUP gr. 50cm	Ściana zewnętrzna	0,715	0,130	0,040	5,206	0,192	0,200	P	Tak
DS	dach nad salą basenową	▤ Dach	0,286	0,100	0,040	7,144	0,140	0,150	P	Tak
DW	Drzwi wewnętrzne	Drzwi wewnętrzne					1,700		P	Tak
DZ	Drzwi zewnętrzne	Drzwi zewnętrzne					1,300	1,300	P	Tak
DZ1	Dach nad zapleczem	▤ Dach	0,476	0,100	0,040	6,890	0,145	0,150	P	Tak
ISTN_SW25	ściana wew. z płyty	Ściana wewnętrzna	0,280	0,130	0,130	0,609	1,642		I	
ISTN_SW8	ściana wew. gr. 8cm	Ściana wewnętrzna	0,095	0,130	0,130	0,398	2,512		I	
OZ	Okno zewnętrzne	— Okno zewnętrzne					0,900	0,900	P	Tak
PBNPT	Podłoga basenu nad podbaseniem	▤ Strop ciepło do dołu	0,330	0,170	0,170	2,355	0,425	1,000	P	Tak
PGB	Podłoga basenu na gruncie	▤ Podłoga na gruncie	0,360	1,583		4,387	0,228	0,300	P	Tak
PGNC	Podłoga na gruncie /niecka/	▤ Podłoga na gruncie	0,880	1,583		4,246	0,236	0,300	P	Tak
PGPP	Podłoga w piwnicy pom. tech.	▤ Podłoga w piwnicy	0,810	2,295		4,941	0,202	1,200	P	Tak
PGPT	Podłoga na gruncie pom. tech.	▤ Podłoga na gruncie	0,790	1,583		4,214	0,237	0,300	P	Tak
PGZ	Podłoga na gruncie na zapl. /podłogówka/	▤ Podłoga na gruncie	0,520	1,583		5,105	0,196	0,300	P	Tak
PGZ1	Podłoga na gruncie na zapleczu	▤ Podłoga na gruncie	0,480	1,583		4,564	0,219	0,300	P	Tak
STK	Strop między kondygnacjami	▤ Strop ciepło do góry	0,346	0,100	0,100	1,517	0,659		P	Tak
SW_ISTN.	ściana zew. osłonowa gr. 43cm	Ściana wewnętrzna	0,850	0,130	0,130	4,155	0,241		I	
SW12	ściana wew. gr. 12cm	Ściana wewnętrzna	0,150	0,130	0,130	0,484	2,066		P	Tak
SW15	ściana wew. gr. 12cm	Ściana wewnętrzna	0,180	0,130	0,130	1,234	0,810		P	Tak
SW25	ściana wew. z płyty	Ściana wewnętrzna	0,280	0,130	0,130	0,609	1,642		P	Tak
SW28	ściana wew. z płyty	Ściana wewnętrzna	0,310	0,130	0,130	1,359	0,736	1,000	P	Tak
SW8	ściana wew. gr. 8cm	Ściana wewnętrzna	0,095	0,130	0,130	0,398	2,512		P	Tak
SZ_ISTN.	ściana zew. osłonowa gr. 43cm	Ściana zewnętrzna	0,635	0,130	0,040	3,717	0,269		I	
SZ1	ściana zew. osłonowa gr. 43cm	Ściana zewnętrzna	0,555	0,130	0,040	6,024	0,166	0,200	P	Tak
SZC	ściana zew. /cokół/	Ściana zewnętrzna	0,460	0,130	0,040	5,052	0,198	0,200	P	Tak
SZP	ściana zew. podziemia	▤ Ściana zewnętrzna przy gruncie	0,395	1,445		5,002	0,200		P	Tak
SZP2	ściana zew. podziemia /niecka/	▤ Ściana zewnętrzna przy gruncie	0,945	1,289		3,742	0,267		P	Tak

Wyniki - Przegrody

Symbol	D	Opis materiału	$\lambda$	$\rho$	$c_p$	R	$R_{cor}$	$\delta$	$\mu$	Z	$Z_{cor}$
	m		W/(m·K)	kg/m <sup>3</sup>	kJ/(kg·K)	m <sup>2</sup> ·K/W	m <sup>2</sup> ·K/W	μg/(m·h·Pa)		m <sup>2</sup> h·Pa/g	m <sup>2</sup> h·Pa/g
1- SŁUP	SŁUP gr. 50cm										
Rodzaj przegrody: Ściana zewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne											
TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,018	0,018	45,00	16	333,3	333,3
ŻELBET	0,5000	Żelbet.	1,700	2500	0,840	0,294	0,294	30,00	24	16667	16667
STYROPIANS	0,2000	Styropian ułożony szczelnie.	0,040	30	1,460	5,000	5,000	12,00	60	16667	16667
Opór przejmowania wewnątrz $R_i$ , [m <sup>2</sup> ·K/W]:											0,130
Opór przejmowania na zewnątrz $R_e$ , [m <sup>2</sup> ·K/W]:											0,040
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m <sup>2</sup> ·K/W]:											5,206
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m <sup>2</sup> ·K)]:											0,192
DS	dach nad salą basenową										
Rodzaj przegrody: Dach, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne											
PAPA-ASF	0,0003	Papa asfaltowa.	0,180	1000	1,460	0,002	0,002	7,50	96	40,0	40,0
PAPA-ASF	0,0003	Papa asfaltowa.	0,180	1000	1,460	0,002	0,002	7,50	96	40,0	40,0
WEŁNA 0.04	0,2800	Wełna mineralna 0,04	0,040			7,000	7,000				
POLIETYLEN	0,0002	Folia polietylenowa.	0,200	1300	1,420	0,001	0,001	0,07	10000	2777,8	2777,8
BLA-DACH	0,0050	Blacha trapezowa lub dachówkowa.	58,000	7800	0,440	0,000	0,000	0,01	72000	500000	500000
Opór przejmowania wewnątrz $R_i$ , [m <sup>2</sup> ·K/W]:											0,100
Opór przejmowania na zewnątrz $R_e$ , [m <sup>2</sup> ·K/W]:											0,040
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m <sup>2</sup> ·K/W]:											7,144
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m <sup>2</sup> ·K)]:											0,140
DZ1	Dach nad zapleczem										
Rodzaj przegrody: Dach, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne											
PAPA-ASF	0,0030	Papa asfaltowa.	0,180	1000	1,460	0,017	0,017	7,50	96	400,0	400,0
PAPA-ASF	0,0030	Papa asfaltowa.	0,180	1000	1,460	0,017	0,017	7,50	96	400,0	400,0
BETON-2200	0,0400	Beton zwykły z kruszywa kamiennego - gęś	1,300	2200	0,840	0,031	0,031	45,00	16	888,9	888,9
EPS100-038	0,2500	Styropian EPS 100-038	0,038			6,579	6,579				
POLIETYLEN	0,0002	Folia polietylenowa.	0,200	1300	1,420	0,001	0,001	0,07	10000	2777,8	2777,8
ŻELBET	0,1800	Żelbet.	1,700	2500	0,840	0,106	0,106	30,00	24	6000,0	6000,0
Opór przejmowania wewnątrz $R_i$ , [m <sup>2</sup> ·K/W]:											0,100
Opór przejmowania na zewnątrz $R_e$ , [m <sup>2</sup> ·K/W]:											0,040
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m <sup>2</sup> ·K/W]:											6,890
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m <sup>2</sup> ·K)]:											0,145



Wyniki - Przegrody

Symbol	D	Opis materiału	λ	ρ	c <sub>p</sub>	R	R <sub>cor</sub>	δ	μ	Z	Z <sub>cor</sub>
	m		W/(m·K)	kg/m <sup>3</sup>	kJ/(kg·K)	m <sup>2</sup> ·K/W	m <sup>2</sup> ·K/W	μg/(m·h·Pa)		m <sup>2</sup> h·Pa/g	m <sup>2</sup> h·Pa/g
ISTN_SW25	ściana wew. z płyty										
Rodzaj przegrody: Ściana wewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne											
TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,018	0,018	45,00	16	333,3	333,3
CEGLA-SILD	0,2500	Mur z cegły silikatowej drażonej.	0,800	1600	0,880	0,313	0,313	105,00	7	2381,0	2381,0
TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,018	0,018	45,00	16	333,3	333,3
Opór przejmowania wewnątrz R <sub>i</sub> , [m <sup>2</sup> ·K/W]:											0,130
Opór przejmowania wewnątrz R <sub>i</sub> , [m <sup>2</sup> ·K/W]:											0,130
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m <sup>2</sup> ·K/W]:											0,609
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m <sup>2</sup> ·K)]:											1,642
ISTN_SW8	ściana wew. gr. 8cm										
Rodzaj przegrody: Ściana wewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne											
TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,018	0,018	45,00	16	333,3	333,3
CEG-DZ-6.5	0,0650	Mur z cegły dziurawki 120x250x65.	0,640	1400	0,880	0,102	0,102	135,00	5	481,5	481,5
TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,018	0,018	45,00	16	333,3	333,3
Opór przejmowania wewnątrz R <sub>i</sub> , [m <sup>2</sup> ·K/W]:											0,130
Opór przejmowania wewnątrz R <sub>i</sub> , [m <sup>2</sup> ·K/W]:											0,130
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m <sup>2</sup> ·K/W]:											0,398
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m <sup>2</sup> ·K)]:											2,512
PBNPT	Podłoga basenu nad podbaseniem										
Rodzaj przegrody: Strop ciepło do dołu, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne											
TERAKOTA	0,0200	Terakota.	1,050	2000	0,840	0,019	0,019	250,00	3	80,0	80,0
BETON-2200	0,0600	Beton zwykły z kruszywa kamiennego - gęś	1,300	2200	0,840	0,046	0,046	45,00	16	1333,3	1333,3
POLIETYLEN	0,0002	Folia polietylenowa.	0,200	1300	1,420	0,001	0,001	0,07	10000	2777,8	2777,8
EPS100-038	0,0700	Styropian EPS 100-038	0,038			1,842	1,842				
POLIETYLEN	0,0002	Folia polietylenowa.	0,200	1300	1,420	0,001	0,001	0,07	10000	2777,8	2777,8
ŻELBET	0,1800	Żelbet.	1,700	2500	0,840	0,106	0,106	30,00	24	6000,0	6000,0
Opór przejmowania wewnątrz R <sub>i</sub> , [m <sup>2</sup> ·K/W]:											0,170
Opór przejmowania wewnątrz R <sub>i</sub> , [m <sup>2</sup> ·K/W]:											0,170
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m <sup>2</sup> ·K/W]:											2,355
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m <sup>2</sup> ·K)]:											0,425
PGB	Podłoga basenu na gruncie										
Rodzaj przegrody: Podłoga na gruncie, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne											

Wyniki - Przegrody

Symbol	D	Opis materiału	$\lambda$	$\rho$	$c_p$	R	$R_{cor}$	$\delta$	$\mu$	Z	$Z_{cor}$
	m		W/(m·K)	kg/m <sup>3</sup>	kJ/(kg·K)	m <sup>2</sup> ·K/W	m <sup>2</sup> ·K/W	μg/(m·h·Pa)		m <sup>2</sup> h·Pa/g	m <sup>2</sup> h·Pa/g
Ściana przy podłodze: SZC											
Różnica wysokości podłogi i wody gruntowej $Z_{gw}$ : 2,00 m											
Pozioma izol. krawędziowa: o grubości $d_{nh}$ = m i długości $D_h$ = m											
Pionowa izol. krawędziowa: o grubości $d_{nv}$ = m i długości $D_v$ = m											
TERAKOTA	0,0200	Terakota.	1,050	2000	0,840	0,019	0,019	250,00	3	80,0	80,0
BETON-2200	0,0600	Beton zwykły z kruszywa kamiennego - gęś	1,300	2200	0,840	0,046	0,046	45,00	16	1333,3	1333,3
POLIETYLEN	0,0002	Folia polietylenowa.	0,200	1300	1,420	0,001	0,001	0,07	10000	2777,8	2777,8
EPS100-038	0,1000	Styropian EPS 100-038	0,038			2,632	2,632				
POLIETYLEN	0,0002	Folia polietylenowa.	0,200	1300	1,420	0,001	0,001	0,07	10000	2777,8	2777,8
ŻELBET	0,1800	Żelbet.	1,700	2500	0,840	0,106	0,106	30,00	24	6000,0	6000,0
Równoważny opór gruntu wraz z oporami przejmowania $R_g$ , [m <sup>2</sup> ·K/W]:										1,583	
Suma oporów przejmowania i przewodzenia $R$ , [m <sup>2</sup> ·K/W]:										4,387	
Współczynnik przenikania ciepła $U$ , [W/(m <sup>2</sup> ·K)]:										0,228	
PGNC	Podłoga na gruncie /niecka/										
Rodzaj przegrody: Podłoga na gruncie, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne											
Ściana przy podłodze: SZC											
Różnica wysokości podłogi i wody gruntowej $Z_{gw}$ : 2,00 m											
Pozioma izol. krawędziowa: o grubości $d_{nh}$ = m i długości $D_h$ = m											
Pionowa izol. krawędziowa: o grubości $d_{nv}$ = m i długości $D_v$ = m											
STAL-BUD	0,0500	Stal budowlana.	58,000	7800	0,440	0,001	0,001	0,01	72000	5000000	5000000
BETON-2200	0,1000	Beton zwykły z kruszywa kamiennego - gęś	1,300	2200	0,840	0,077	0,077	45,00	16	2222,2	2222,2
EPS100-038	0,0800	Styropian EPS 100-038	0,038			2,105	2,105				
ŻELBET	0,4000	Żelbet.	1,700	2500	0,840	0,235	0,235	30,00	24	13333	13333
POLIETYLEN	0,0002	Folia polietylenowa.	0,200	1300	1,420	0,001	0,001	0,07	10000	2777,8	2777,8
BETON-2200	0,1000	Beton zwykły z kruszywa kamiennego - gęś	1,300	2200	0,840	0,077	0,077	45,00	16	2222,2	2222,2
ŻWIR	0,1500	Żwir.	0,900	1800	0,840	0,167	0,167	35,00	21	4285,7	4285,7
Równoważny opór gruntu wraz z oporami przejmowania $R_g$ , [m <sup>2</sup> ·K/W]:										1,583	
Suma oporów przejmowania i przewodzenia $R$ , [m <sup>2</sup> ·K/W]:										4,246	
Współczynnik przenikania ciepła $U$ , [W/(m <sup>2</sup> ·K)]:										0,236	
PGPP	Podłoga w piwnicy pom. tech.										
Rodzaj przegrody: Podłoga w piwnicy, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne											
Ściana przy podłodze: SZP											
Różnica wysokości podłogi i wody gruntowej $Z_{gw}$ : 2,00 m											

Wyniki - Przegrody

Symbol	D	Opis materiału	$\lambda$	$\rho$	$c_p$	R	$R_{cor}$	$\delta$	$\mu$	Z	$Z_{cor}$
	m		W/(m·K)	kg/m <sup>3</sup>	kJ/(kg·K)	m <sup>2</sup> ·K/W	m <sup>2</sup> ·K/W	μg/(m·h·Pa)		m <sup>2</sup> h·Pa/g	m <sup>2</sup> h·Pa/g
Wysokość zagłębienia ściany przyległej do gruntu Z: 2,98 m											
BET-POSADZ	0,0200	Podkład z betonu pod posadzkę.	1,400	2200	0,840	0,014	0,014	30,00	24	666,7	666,7
BETON-2200	0,0600	Beton zwykły z kruszywa kamiennego - gęś	1,300	2200	0,840	0,046	0,046	45,00	16	1333,3	1333,3
POLIETYLEN	0,0002	Folia polietylenowa.	0,200	1300	1,420	0,001	0,001	0,07	10000	2777,8	2777,8
EPS100-038	0,0800	Styropian EPS 100-038	0,038			2,105	2,105				
ŻELBET	0,4000	Żelbet.	1,700	2500	0,840	0,235	0,235	30,00	24	13333	13333
BETON-2200	0,1000	Beton zwykły z kruszywa kamiennego - gęś	1,300	2200	0,840	0,077	0,077	45,00	16	2222,2	2222,2
ŻWIR	0,1500	Żwir.	0,900	1800	0,840	0,167	0,167	35,00	21	4285,7	4285,7
Równoważny opór gruntu wraz z oporami przejmowania $R_g$ , [m <sup>2</sup> ·K/W]:										2,295	
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m <sup>2</sup> ·K/W]:										4,941	
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m <sup>2</sup> ·K)]:										0,202	
PGPT	Podłoga na gruncie pom. tech.										
Rodzaj przegrody: Podłoga na gruncie, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne											
Ściana przy podłodze: SZC											
Różnica wysokości podłogi i wody gruntowej $Z_{gw}$ : 2,00 m											
Pozioma izol. krawędziowa: o grubości $d_{nh}$ = m i długości $D_h$ = m											
Pionowa izol. krawędziowa: o grubości $d_{nv}$ = m i długości $D_v$ = m											
BETON-2200	0,0600	Beton zwykły z kruszywa kamiennego - gęś	1,300	2200	0,840	0,046	0,046	45,00	16	1333,3	1333,3
POLIETYLEN	0,0002	Folia polietylenowa.	0,200	1300	1,420	0,001	0,001	0,07	10000	2777,8	2777,8
EPS100-038	0,0800	Styropian EPS 100-038	0,038			2,105	2,105				
ŻELBET	0,4000	Żelbet.	1,700	2500	0,840	0,235	0,235	30,00	24	13333	13333
BETON-2200	0,1000	Beton zwykły z kruszywa kamiennego - gęś	1,300	2200	0,840	0,077	0,077	45,00	16	2222,2	2222,2
ŻWIR	0,1500	Żwir.	0,900	1800	0,840	0,167	0,167	35,00	21	4285,7	4285,7
Równoważny opór gruntu wraz z oporami przejmowania $R_g$ , [m <sup>2</sup> ·K/W]:										1,583	
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m <sup>2</sup> ·K/W]:										4,214	
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m <sup>2</sup> ·K)]:										0,237	
PGZ	Podłoga na gruncie na zapl. /podłogówka/										
Rodzaj przegrody: Podłoga na gruncie, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne											
Ściana przy podłodze: SZC											
Różnica wysokości podłogi i wody gruntowej $Z_{gw}$ : 2,00 m											
Pozioma izol. krawędziowa: o grubości $d_{nh}$ = m i długości $D_h$ = m											
Pionowa izol. krawędziowa: o grubości $d_{nv}$ = m i długości $D_v$ = m											
CERAMIKA	0,0200	Płyty okładzinowe ceramiczne, terakota.	1,050	2000	0,840	0,019	0,019	250,00	3	80,0	80,0

Wyniki - Przegrody

Symbol	D	Opis materiału	$\lambda$	$\rho$	$c_p$	R	$R_{cor}$	$\delta$	$\mu$	Z	$Z_{cor}$
	m		W/(m·K)	kg/m <sup>3</sup>	kJ/(kg·K)	m <sup>2</sup> ·K/W	m <sup>2</sup> ·K/W	μg/(m·h·Pa)		m <sup>2</sup> h·Pa/g	m <sup>2</sup> h·Pa/g
BETON-2200	0,0800	Beton zwykły z kruszywa kamiennego - gęś	1,300	2200	0,840	0,062	0,062	45,00	16	1777,8	1777,8
POLIETYLEN	0,0002	Folia polietylenowa.	0,200	1300	1,420	0,001	0,001	0,07	10000	2777,8	2777,8
TACKER 30	0,0300	EPS 100 038	0,038			0,789	0,789				
EPS100-038	0,0900	Styropian EPS 100-038	0,038			2,368	2,368				
POLIETYLEN	0,0002	Folia polietylenowa.	0,200	1300	1,420	0,001	0,001	0,07	10000	2777,8	2777,8
BETON-2200	0,1500	Beton zwykły z kruszywa kamiennego - gęś	1,300	2200	0,840	0,115	0,115	45,00	16	3333,3	3333,3
ŻWIR	0,1500	Żwir.	0,900	1800	0,840	0,167	0,167	35,00	21	4285,7	4285,7
Równoważny opór gruntu wraz z oporami przejmowania $R_g$ , [m <sup>2</sup> ·K/W]:											1,583
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m <sup>2</sup> ·K/W]:											5,105
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m <sup>2</sup> ·K)]:											0,196
PGZ1	Podłoga na gruncie na zapleczu										
Rodzaj przegrody: Podłoga na gruncie, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne											
Ściana przy podłodze: SZC											
Różnica wysokości podłogi i wody gruntowej $Z_{gw}$ : 2,00 m											
Pozioma izol. krawędziowa: o grubości $d_{nh}$ = m i długości $D_h$ = m											
Pionowa izol. krawędziowa: o grubości $d_{nv}$ = m i długości $D_v$ = m											
CERAMIKA	0,0200	Płyty okładzinowe ceramiczne, terakota.	1,050	2000	0,840	0,019	0,019	250,00	3	80,0	80,0
BETON-2200	0,0600	Beton zwykły z kruszywa kamiennego - gęś	1,300	2200	0,840	0,046	0,046	45,00	16	1333,3	1333,3
POLIETYLEN	0,0002	Folia polietylenowa.	0,200	1300	1,420	0,001	0,001	0,07	10000	2777,8	2777,8
EPS100-038	0,1000	Styropian EPS 100-038	0,038			2,632	2,632				
POLIETYLEN	0,0002	Folia polietylenowa.	0,200	1300	1,420	0,001	0,001	0,07	10000	2777,8	2777,8
BETON-2200	0,1500	Beton zwykły z kruszywa kamiennego - gęś	1,300	2200	0,840	0,115	0,115	45,00	16	3333,3	3333,3
ŻWIR	0,1500	Żwir.	0,900	1800	0,840	0,167	0,167	35,00	21	4285,7	4285,7
Równoważny opór gruntu wraz z oporami przejmowania $R_g$ , [m <sup>2</sup> ·K/W]:											1,583
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m <sup>2</sup> ·K/W]:											4,564
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m <sup>2</sup> ·K)]:											0,219
STK	Strop między kondygnacjami										
Rodzaj przegrody: Strop ciepło do góry, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne											
TERAKOTA	0,0200	Terakota.	1,050	2000	0,840	0,019	0,019	250,00	3	80,0	80,0
BETON-2200	0,0600	Beton zwykły z kruszywa kamiennego - gęś	1,300	2200	0,840	0,046	0,046	45,00	16	1333,3	1333,3
POLIETYLEN	0,0010	Folia polietylenowa.	0,200	1300	1,420	0,005	0,005	0,07	10000	13889	13889
STYROPIAN	0,0500	Styropian - inne przypadki.	0,045	30	1,460	1,111	1,111	12,00	60	4166,7	4166,7
ŻELBET	0,2000	Żelbet.	1,700	2500	0,840	0,118	0,118	30,00	24	6666,7	6666,7

Wyniki - Przegrody

Symbol	D	Opis materiału	$\lambda$	$\rho$	$c_p$	R	$R_{cor}$	$\delta$	$\mu$	Z	$Z_{cor}$
	m		W/(m·K)	kg/m³	kJ/(kg·K)	m²·K/W	m²·K/W	µg/(m·h·Pa)		m²h·Pa/g	m²h·Pa/g
TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,018	0,018	45,00	16	333,3	333,3
Opór przejmowania wewnątrz $R_i$ , [m²·K/W]:											0,100
Opór przejmowania wewnątrz $R_i$ , [m²·K/W]:											0,100
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m²·K/W]:											1,517
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m²·K)]:											0,659
SW_ISTN.	ściana zew. osłonowa gr. 43cm										
Rodzaj przegrody: Ściana wewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne											
TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,018	0,018	45,00	16	333,3	333,3
CEGLA-SILD	0,2500	Mur z cegły silikatowej drażonej.	0,800	1600	0,880	0,313	0,313	105,00	7	2381,0	2381,0
CEGLA-SILD	0,2500	Mur z cegły silikatowej drażonej.	0,800	1600	0,880	0,313	0,313	105,00	7	2381,0	2381,0
STYROPIANS	0,1200	Styropian ułożony szczelnie.	0,040	30	1,460	3,000	3,000	12,00	60	10000	10000
WAR.POW	0,0800	Warstwa powietrzna niewentylowana.				0,180	0,180	720,00	1	111,1	111,1
CEGLA-SILD	0,1200	Mur z cegły silikatowej drażonej.	0,800	1600	0,880	0,150	0,150	105,00	7	1142,9	1142,9
TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,018	0,018	45,00	16	333,3	333,3
Opór przejmowania wewnątrz $R_i$ , [m²·K/W]:											0,130
Opór przejmowania wewnątrz $R_i$ , [m²·K/W]:											0,130
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m²·K/W]:											4,155
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m²·K)]:											0,241
SW12	ściana wew. gr. 12cm										
Rodzaj przegrody: Ściana wewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne											
TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,018	0,018	45,00	16	333,3	333,3
CEG-DZ-6.5	0,1200	Mur z cegły dziurawki 120x250x65.	0,640	1400	0,880	0,188	0,188	135,00	5	888,9	888,9
TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,018	0,018	45,00	16	333,3	333,3
Opór przejmowania wewnątrz $R_i$ , [m²·K/W]:											0,130
Opór przejmowania wewnątrz $R_i$ , [m²·K/W]:											0,130
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m²·K/W]:											0,484
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m²·K)]:											2,066
SW15	ściana wew. gr. 12cm										
Rodzaj przegrody: Ściana wewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne											
TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,018	0,018	45,00	16	333,3	333,3
CEG-DZ-6.5	0,1200	Mur z cegły dziurawki 120x250x65.	0,640	1400	0,880	0,188	0,188	135,00	5	888,9	888,9
STYROPIANS	0,0300	Styropian ułożony szczelnie.	0,040	30	1,460	0,750	0,750	12,00	60	2500,0	2500,0

Wyniki - Przegrody

Symbol	D	Opis materiału	$\lambda$	$\rho$	$c_p$	R	$R_{cor}$	$\delta$	$\mu$	Z	$Z_{cor}$
	m		W/(m·K)	kg/m <sup>3</sup>	kJ/(kg·K)	m <sup>2</sup> ·K/W	m <sup>2</sup> ·K/W	μg/(m·h·Pa)		m <sup>2</sup> h·Pa/g	m <sup>2</sup> h·Pa/g
TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,018	0,018	45,00	16	333,3	333,3
Opór przejmowania wewnątrz $R_i$ , [m <sup>2</sup> ·K/W]:											0,130
Opór przejmowania wewnątrz $R_i$ , [m <sup>2</sup> ·K/W]:											0,130
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m <sup>2</sup> ·K/W]:											1,234
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m <sup>2</sup> ·K)]:											0,810
SW25	ściana wew. z płyty										
Rodzaj przegrody: Ściana wewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne											
TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,018	0,018	45,00	16	333,3	333,3
CEGŁA-SILD	0,2500	Mur z cegły silikatowej drażonej.	0,800	1600	0,880	0,313	0,313	105,00	7	2381,0	2381,0
TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,018	0,018	45,00	16	333,3	333,3
Opór przejmowania wewnątrz $R_i$ , [m <sup>2</sup> ·K/W]:											0,130
Opór przejmowania wewnątrz $R_i$ , [m <sup>2</sup> ·K/W]:											0,130
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m <sup>2</sup> ·K/W]:											0,609
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m <sup>2</sup> ·K)]:											1,642
SW28	ściana wew. z płyty										
Rodzaj przegrody: Ściana wewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne											
TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,018	0,018	45,00	16	333,3	333,3
CEGŁA-SILD	0,2500	Mur z cegły silikatowej drażonej.	0,800	1600	0,880	0,313	0,313	105,00	7	2381,0	2381,0
STYROPIANS	0,0300	Styropian ułożony szczelnie.	0,040	30	1,460	0,750	0,750	12,00	60	2500,0	2500,0
TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,018	0,018	45,00	16	333,3	333,3
Opór przejmowania wewnątrz $R_i$ , [m <sup>2</sup> ·K/W]:											0,130
Opór przejmowania wewnątrz $R_i$ , [m <sup>2</sup> ·K/W]:											0,130
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m <sup>2</sup> ·K/W]:											1,359
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m <sup>2</sup> ·K)]:											0,736
SW8	ściana wew. gr. 8cm										
Rodzaj przegrody: Ściana wewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne											
TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,018	0,018	45,00	16	333,3	333,3
CEG-DZ-6.5	0,0650	Mur z cegły dziurawki 120x250x65.	0,640	1400	0,880	0,102	0,102	135,00	5	481,5	481,5
TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,018	0,018	45,00	16	333,3	333,3
Opór przejmowania wewnątrz $R_i$ , [m <sup>2</sup> ·K/W]:											0,130
Opór przejmowania wewnątrz $R_i$ , [m <sup>2</sup> ·K/W]:											0,130
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m <sup>2</sup> ·K/W]:											0,398

Wyniki - Przegrody

Symbol	D	Opis materiału	$\lambda$	$\rho$	$c_p$	R	$R_{cor}$	$\delta$	$\mu$	Z	$Z_{cor}$
	m		W/(m·K)	kg/m <sup>3</sup>	kJ/(kg·K)	m <sup>2</sup> ·K/W	m <sup>2</sup> ·K/W	μg/(m·h·Pa)		m <sup>2</sup> h·Pa/g	m <sup>2</sup> h·Pa/g
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m <sup>2</sup> ·K)]:											2,512
SZ_ISTN.	ściana zew. osłonowa gr. 43cm										
Rodzaj przegrody: Ściana zewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne											
TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,018	0,018	45,00	16	333,3	333,3
CEGLA-SILD	0,2500	Mur z cegły silikatowej drażonej.	0,800	1600	0,880	0,313	0,313	105,00	7	2381,0	2381,0
CEGLA-SILD	0,2500	Mur z cegły silikatowej drażonej.	0,800	1600	0,880	0,313	0,313	105,00	7	2381,0	2381,0
STYROPIANS	0,1200	Styropian ułożony szczelnie.	0,040	30	1,460	3,000	3,000	12,00	60	10000	10000
Opór przejmowania wewnątrz $R_i$ , [m <sup>2</sup> ·K/W]:											0,130
Opór przejmowania na zewnątrz $R_e$ , [m <sup>2</sup> ·K/W]:											0,040
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m <sup>2</sup> ·K/W]:											3,717
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m <sup>2</sup> ·K)]:											0,269
SZ1	ściana zew. osłonowa gr. 43cm										
Rodzaj przegrody: Ściana zewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne											
TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,018	0,018	45,00	16	333,3	333,3
CEGLA-SILD	0,2500	Mur z cegły silikatowej drażonej.	0,800	1600	0,880	0,313	0,313	105,00	7	2381,0	2381,0
VENTI MAX	0,1800	VENTI MAX F	0,034			5,294	5,294				
WAR.POW	0,0300	Warstwa powietrzna niewentylowana.				0,180	0,180	720,00	1	41,7	41,7
ROCKPANE	0,0800	ROCKPANE	0,0550			0,145	0,145				
Opór przejmowania wewnątrz $R_i$ , [m <sup>2</sup> ·K/W]:											0,130
Opór przejmowania na zewnątrz $R_e$ , [m <sup>2</sup> ·K/W]:											0,040
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m <sup>2</sup> ·K/W]:											6,024
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m <sup>2</sup> ·K)]:											0,166
SZC	Ściana zew. /cokół/										
Rodzaj przegrody: Ściana zewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne											
TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,018	0,018	45,00	16	333,3	333,3
ŻELBET	0,2500	Żelbet.	1,700	2500	0,840	0,147	0,147	30,00	24	8333,3	8333,3
XPS	0,1800	Styropian ekstrudowany XPS	0,037	30	1,450	4,865	4,865	20,00	36	9000,0	9000,0
TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,018	0,018	45,00	16	333,3	333,3
Opór przejmowania wewnątrz $R_i$ , [m <sup>2</sup> ·K/W]:											0,130
Opór przejmowania na zewnątrz $R_e$ , [m <sup>2</sup> ·K/W]:											0,040
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m <sup>2</sup> ·K/W]:											5,052
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m <sup>2</sup> ·K)]:											0,198

Wyniki - Przegrody

Symbol	D	Opis materiału	$\lambda$	$\rho$	$c_p$	R	$R_{cor}$	$\delta$	$\mu$	Z	$Z_{cor}$
	m		W/(m·K)	kg/m <sup>3</sup>	kJ/(kg·K)	m <sup>2</sup> ·K/W	m <sup>2</sup> ·K/W	μg/(m·h·Pa)		m <sup>2</sup> h·Pa/g	m <sup>2</sup> h·Pa/g
1. SZP	ściana zew. podziemia										
Rodzaj przegrody: Ściana zewnętrzna przy gruncie, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne											
Podłoga przyległa do ściany: PGPP											
Wysokość zagłębienia ściany przyległej do gruntu Z: 2,43 m											
TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,018	0,018	45,00	16	333,3	333,3
ŻELBET	0,2500	Żelbet.	1,700	2500	0,840	0,147	0,147	30,00	24	8333,3	8333,3
XPS	0,1300	Styropian ekstrudowany XPS	0,037	30	1,450	3,514	3,514	20,00	36	6500,0	6500,0
Równoważny opór gruntu wraz z oporami przejmowania $R_g$ , [m <sup>2</sup> ·K/W]:										1,445	
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m <sup>2</sup> ·K/W]:										5,002	
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m <sup>2</sup> ·K)]:										0,200	
1. SZP2	ściana zew. podziemia /niecka/										
Rodzaj przegrody: Ściana zewnętrzna przy gruncie, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne											
Podłoga przyległa do ściany: PGPP											
Wysokość zagłębienia ściany przyległej do gruntu Z: 2,43 m											
TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,018	0,018	45,00	16	333,3	333,3
ŻELBET	0,8500	Żelbet.	1,700	2500	0,840	0,500	0,500	30,00	24	28333	28333
STYROPIANS	0,0800	Styropian ułożony szczelnie.	0,040	30	1,460	2,000	2,000	12,00	60	6666,7	6666,7
Równoważny opór gruntu wraz z oporami przejmowania $R_g$ , [m <sup>2</sup> ·K/W]:										1,289	
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m <sup>2</sup> ·K/W]:										3,742	
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m <sup>2</sup> ·K)]:										0,267	



# Wyniki - Konstrukcje grzejników podłogowych

## 04. Wyniki - Konstrukcje grzejników podłogowych

Symbol:	G1	Producent:		Nr katalogowy:		
GRZEJNIK PODŁOGOWY						
Warstwy nad rurkami:						
Symbol	D	Opis materiału	$\lambda$	$\rho$	$c_p$	R
	m		W/(m·K)	kg/m3	kJ/(kg·K)	m2·K/W
JASTRYCH CEMENTOWY	0,0800	Jastrych cementowy.	1,300	2200	0,840	0,062
Symbol rur:	PEXC-P10	Dnmin: 14 mm Dnmax: 18 mm				
Lmax: -1E17 m	Tmin: 0,05 m	Tmax: 0,3 m Tstep: 0,05 m				
Warstwy pod rurkami:						
Symbol	D	Opis materiału	$\lambda$	$\rho$	$c_p$	R
	m		W/(m·K)	kg/m3	kJ/(kg·K)	m2·K/W
PŁYTA EPS 100 Z FOLIĄ KAN 30	0,0300	Płyta styropianowa Tacker EPS100 038 (PS20) z folią D = 30 mm	0,038	20	1,460	0,789
PŁYTA EPS 100-038 90	0,0900	Płyty styropianowe EPS 100 - 038 o gęstości pozornej - nie mniej niż 20	0,038	20	1,460	2,368
FOLIA PE 0,15	0,0002	Folia PE do ułożenia pod izolacją cieplną D = 0,15 mm	0,200	1300	1,420	0,001
BETON-2200	0,1500	Beton zwykły z kruszywa kamiennego - gęstość 2200 kg/m3.	1,300	2200	0,840	0,115

Obiekt: PRZYSZKOLNA KRYTA PŁYWALNIA

Adres: Łąpy, ul. Matejki 19  
działki nr ewid. 631, 632, 633, 1887, 1889  
obręb 1 Łąpy, Miasto

Data: 07.2017r.  
Dl: 38/2017

1

PLAN SYTUACYJNY

skala 1: 500

Bratze:

Projektant:

Podpis:

INST. SANITARNE

mjr inż. Renata Kujnińska  
upr.proj. BI/193/01  
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń wodocigowych, kanalizacyjnych, ciepłych, wentylacyjnych i gazowych

PROJEKTOWANE PRZYŁĄCZA  
/objęte odrębnym opracowaniem/:

D1 D6

S1 S4

SEP

PRZYLĄCZE KANALIZACJI DESzczOWEJ

PRZYLĄCZE KANALIZACJI SANITARNEJ

SEPARATOR TLUSZCZÓW

LINIA KABLOWA m 0.4 kV

PROJEKTOWANE INSTALACJE DOZIEMNE  
/objęte pozwoleniem na budowę/:

A1 A7

D6 PPD

S5 S6

DRENAŻ OPASKOWY

TLÓCZNA KANALIZACJA DESzczOWA

INSTALACJA DOZIEMNA KANALIZACJI SANITARNEJ

ZBIORNIK SZCZELNY

ROZBIÓRKA PRZYŁĄCZY  
/objęte odrębnym opracowaniem/:

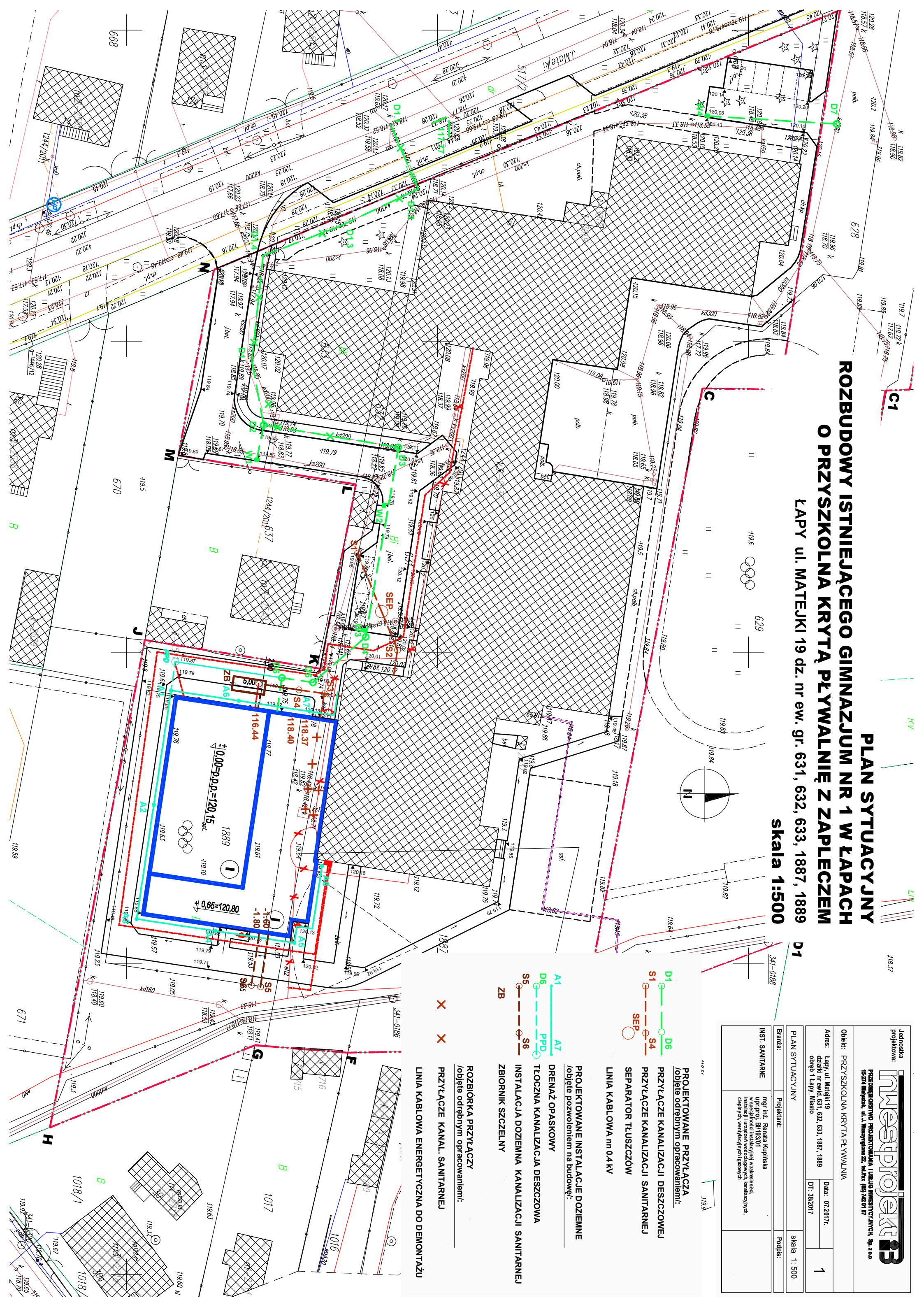
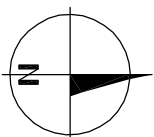
PRZYŁĄCZE KANAL. SANITARNEJ

LINIA KABLOWA ENERGETYCZNA DO DEMONTAŻU

skala 1:500

# PLAN SYTUACYJNY ROZBUDOWY ISTNIEJĄCEGO GIMNAZJUM NR 1 W ŁAPACH O PRZYSZKOLNĄ KRYTĄ PŁYWALNIĘ Z ZAPLECZEM

ŁĄPY UL. MATEJKI 19 dz. nr ew. gr. 631, 632, 633, 1887, 1889



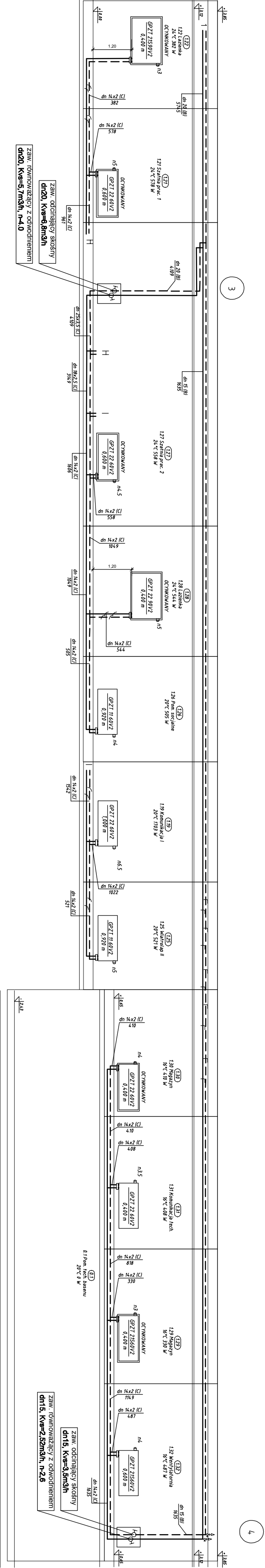






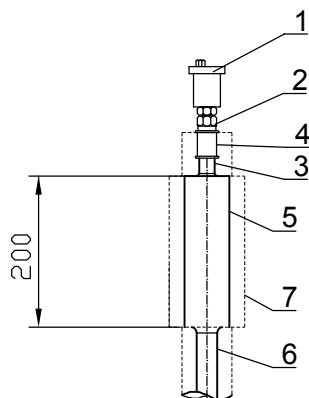
Zamawiający: GMINA ŁĄPY ul. Gen. Wł. Sikorskiego 24, 18-100 Łąpy	
Jednostka projektowa:	<div><div></div><div><b>inwestprojekt</b></div></div>
PRZEDSIĘBIÓSTWO PROJEKTOWANIA I USŁUG INWESTYCYJNYCH 15-274 Białystok, ul. J. Waszyngtona 22, tel./fax 85 742 01 87, Sp. z o.o.	
Objekt:	PRZYSZKOLNA KRYTA PŁYWAŁNIA
Adres: Gimnazjum nr 1 w Łąpach ul. Matejki 19 18-100 Łąpy	Data: 07.2017r. Umowa: 38/2017
Nazwa rysunku: ROZWINIĘCIE INSTALACJI C.O. CZ. 2	4
Branża:	SANITARNA
Projektant:	mgr inż. Renata KUPIŃSKA upr. BI/19301 w spec. instal. w zakr. siec. instal. i urz. wod., kan., ciepł., wentyl. i gaz.
Współpraca:	mgr inż. Monika Twardowska
Sprawdzający:	mgr inż. Cezary SZUCHNICKI upr. NI/15772 w spec. instal. i urz. sanit.

ROZWINIĘCIE INSTALACJI C.O. CZĘŚĆ 2 SKALA 1:100



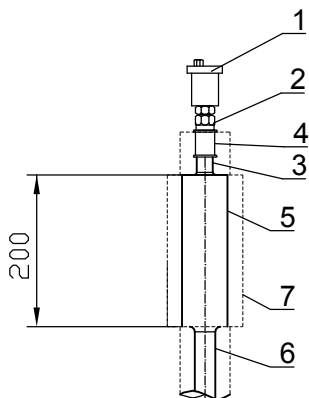
Zamawiający: GMINA ŁAPY ul. Gen.Wł. Sikorskiego 24, 18-100 Łapy		
Jednostka projektowa: <b>inwestprojekt</b> PRZEDSIĘBIORSTWO PROJEKTOWANIA I USŁUG INWESTYCYJNYCH 15-274 Białystok, ul. J. Waszyngtona 22, tel./fax 85 742 01 87, Sp.z o.o		
Obiekt: PRZYSZKOLNA KRYTA PŁYWAŁNIA		
Adres: Gimnazjum nr 1 w Łapach ul. Matejki 19 18-100 Łapy		Data: 07.2017r. Umowa: 38/2017
Nazwa rys.: SCHEMAT MONTAŻU ODPOWIETRZNIKA NA PIONACH C.O.		5
Branża: SANITARNA		skala 1:100
Projektant:	mgr inż. Renata KUPIŃSKA upr. BI/193/01 w spec. instal. w zakr. sieci, instal. i urz. wod., kan., ciepl., wentyl. i gaz.	
Współpraca:	mgr inż. Monika Tworowska	
Sprawdzający:	mgr inż. Cezary SZUCHNICKI upr. Nr115/72 w spec. instal. i urz. sanit.	

## ZASILANIE



1. ODPOWIETRZNIK AUTOMATYCZNY 1/2"
2. ZAWÓR STOPOWY
3. KRÓCIEC GWINTOWANY DN 15.
4. MUFA DN 15.
5. RURA STALOWA DN 50.
6. RURA STALOWA DN 20.
7. IZOLACJA TERMICZNA.

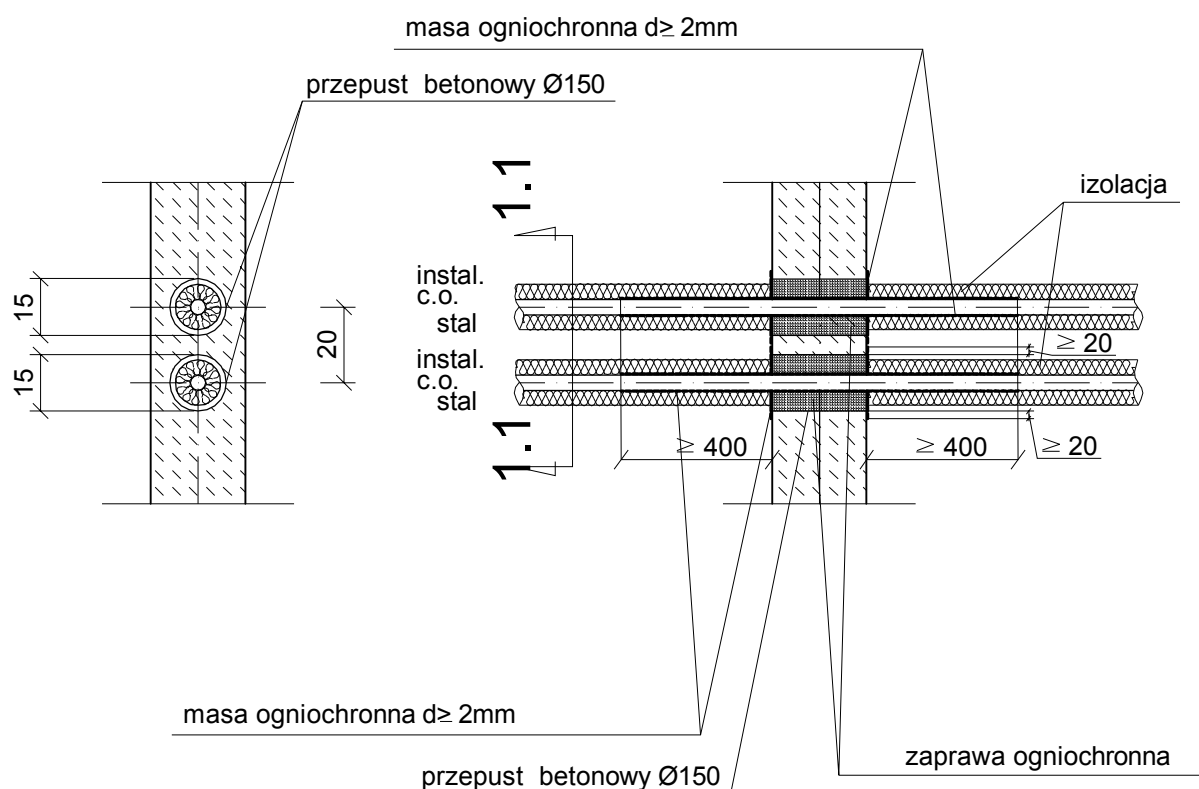
## POWRÓT



## SCHEMAT MONTAŻU ODPOWIETRZNIKA NA PIONACH C.O.

# PRZEJŚCIE PRZEZ ŚCIANĘ

1.1-1.2. - p.poż.



UWAGA:

KLASA ODPORNOŚCI POŻAROWEJ BUDYNKU - "C"  
c.o.- rura stalowa

SCHEMATY PRZEJŚĆ P.POŻ.  
PRZEZ PRZEGRODY KONSTRUKCYJNE  
SKALA 1:20

Zamawiający: GMINA ŁAPY ul. Gen.Wł. Sikorskiego 24, 18-100 Łapy		
Jednostka projektowa:	 <p>PRZEDSIĘBIORSTWO PROJEKTOWANIA I USŁUG INWESTYCYJNYCH 15-274 Białystok, ul. J. Waszyngtona 22, tel./fax 85 742 01 87, Sp.z o.o</p>	
Obiekt:	PRZYSZKOLNA KRYTA P ŁYWALNIA	
Adres: Gimnazjum nr 1 w Łapach ul. Matejki 19 18-100 Łapy	Data: 07.2017r. Umowa: 38/2017	
Nazwa rysunku: SCHEMAT PRZEJŚĆ P.POŻ. - C.O.	6	
Branża: SANITARNA	skala 1:100	
Projektant:	mgr inż. Renata KUPIŃSKA upr. B/193/01 w spec. instal. w zakr. sieci, instal. i urz. wod., kan., ciepł., wentyl. i gaz.	
Współpraca:	mgr inż. Monika Tworkowska	
Sprawdzający:	mgr inż. Cezary SZUCHNICKI upr. Nr115/72 w spec. instal. i urz. sanit.	

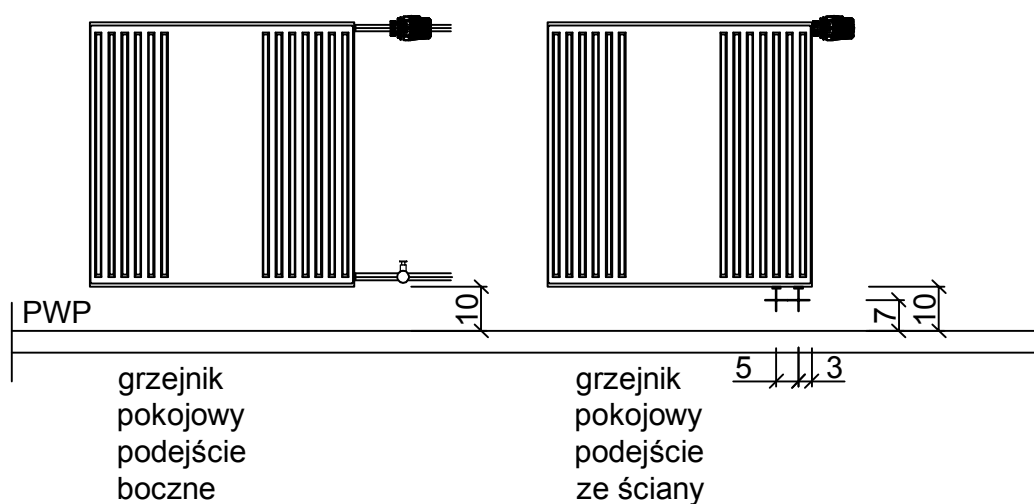


## Schemat wykonania podejść do grzejników

### PODEJŚCIA GRZEJNIKOWE

1) grzejniki płytowe - podejście ze ściany  $h=7$  cm, podejścia wykonać w bruzdach ściennych;

2) grzejniki płytowe - podejście poczne, podejścia wykonać po wierzchu ścian



PWP - poziom wykończonej posadzki