



30-317 KRAKÓW, ul. Skwerowa 10

spółka z o.o.

dawniej

biuro
projektów
przemysłu
spożywczego



BASENY i SPA

EKOSERVISPOL Sp. o.o.
ul. Ludźmierska 29
34-400 Nowy Targ

**Budowa przyszkolnego basenu „Delfinek” z dwoma nieckami basenowymi
przy Szkole Podstawowej w Otmuchowie, ul. Krakowska 38**

**Instalacje c.o., ciepła technologicznego
oraz kotłowni gazowej
Projekt wykonawczy**

Obiekt: **Basen „Delfinek**

Branża: **Instalacyjna**

Zakład: **Szkoła Podstawowa w Otmuchowie**

Inwestor: **Gmina Otmuchów 48-385 Otmuchów, ul. Zamkowa 6**

Data: **październik 2015**

	Imię i nazwisko	
Projektant	mgr inż. Karolina Wnętkowska MAP/0265/POOS/12 Specj. Instalacyjna	
Sprawdził	mgr inż. Michał Suchan MAP/0251/PWOS/12 Specj. Instalacyjna	
Prezes	inż. Józef Matla	
		Nr obiektu 8135
		Nr arch. 60737

OPIS TECHNICZNY

do projektu wykonawczego pt.

**Budowa przyszkolnego basenu „Delfinek” z dwoma nieckami
basenowymi przy Szkole Podstawowej
w Otmuchowie, ul. Krakowska 38**

Instalacje c.o., ciepła technologicznego oraz kotłowni gazowej

Spis treści

1.	PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA	2
2.	PODSTAWA OPRACOWANIA	2
3.	CHARAKTERYSTYKA OBIEKTU	2
4.	INSTALACJA C.O.	2
5.	KOTŁOWNIA	4
5.1.	OPIS	4
5.2.	OBLICZENIA I DOBÓR URZĄDZEŃ	5
5.3.	INSTALACJA GAZOWA	9
5.4.	ZAPOTRZEBOWANIE PALIWA	9
5.5.	WENTYLACJA KOTŁOWNI	10
5.6.	SPRAWDZENIE MAKSYMALNEGO DOPUSZCZALNEGO OBCIĄŻENIA CIEPLNEGO KOTŁOWNI	10
5.7.	INSTALACJA SPALINOWA	10
6.	WYTYCZNE BRANŻOWE	11
6.1.	BRANŻA ELEKTRYCZNA	11
6.2.	BRANŻA BUDOWLANA I INSTALACYJNA	11
7.	UWAGI WYKONAWCZE	11
7.1.	MATERIAŁY I RUROCIĄGI	11
7.2.	ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE	12
7.3.	IZOLACJA CIEPLNA	12
8.	PRZEPISY BHP I P.POŻ.	12
9.	UWAGI KOŃCOWE	13
10.	ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW	14
10.1.	KOTŁOWNIA + ROZPROWADZENIE CIEPŁA	14
10.2.	INSTALACJA C.O.	17

1. Przedmiot i zakres opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt wykonawczy instalacji c.o., ciepła technologicznego oraz technologia kotłowni gazowej dla potrzeb projektowanego basenu przy Szkole Podstawowej w Otmuchowie, woj. opolskie.

Projekty instalacji elektrycznej, instalacji gazowej, wentylacji mechanicznej, instalacji wod-kan oraz technologii basenu stanowią oddzielne opracowanie.

2. Podstawa opracowania

Podstawę opracowania stanowią:

- umowa z Inwestorem
- projekt wentylacji mechanicznej
- wytyczne technologiczne
- warunki techniczne dostawy gazu
- projekt instalacji gazowej

3. Charakterystyka obiektu

Zapotrzebowanie ciepła:

Poz.	Opis	Ilość ciepła
1	wentylacja mechaniczna	54000 W
2	centralne ogrzewanie	18600 W
3	ciepła woda użytkowa	53000 W
4	technologia*	30000 W
Razem poz. 1-2		72600 W
Razem poz. 1-4		<u>155,6 kW</u>

*- podczas normalnej eksploatacji, w trakcie pierwszego napełnienia basenu około 55 kW
Wysokość budynku: 5,2 m (1 kondygnacja)

4. Instalacja c.o.

4.1.1. Zapotrzebowanie ciepła

Według przeprowadzonych obliczeń zapotrzebowanie ciepła dla c.o. wynosi:

Moduł basenowy	19570 W
Moduł szatni	9500 W
Moduł rehabilitacji + pom techniczne	9100 W
Razem bez modułu basenu	18600 W

Straty ciepła z basenu zostały uwzględnione w wentylacji mechanicznej.

Kubatura pomieszczeń ogrzewanych -2406 m³, bez modułu basenowego 1234 m³.
Powierzchnia pomieszczeń ogrzewanych – 613,23 m², w tym moduł basenowy 261,88 m².
Założono do obliczeń:

- rodzaj budynku: masywny
- rodzaj ogrzewania: wodne pompowe dwururowe
- obliczeniowa temperatura wody: 70/50°C.
- strefa klimatyczna: III.

Temperatury wewnątrz pomieszczeń przyjęto następująco:

- basen +30°C
- pom. SPA+26°C
- szatnie, sanitariaty, umywalnie +24°C
- pom. pomocnicze, magazyny +20°C
- pom. techniczne +20°C

Temperatura powietrza zewnętrznego: -20°C.

4.1.2. Opis instalacji

Źródłem ciepła dla ogrzewania jest kotłownia gazowa opisana w dalszej części opracowania.

Ogrzewanie pomieszczeń z wyjątkiem basenu i wypoczywalni przy SPA zaprojektowano jako grzejnikowe z rozprowadzeniem ciepła w rurach plastikowych typu Pex/Al/Pex prowadzonych w podłodze od rozdzielaczy grzejnikowych do grzejników w otulinie z pianki polietylenowej typu Tubolit S o grubości 9 mm, podejścia do grzejników ze ściany poprzez kątowy zestaw zaworowy.

Do ogrzewania pomieszczeń zastosowano grzejniki płytowe firmy Purmo typu Ventil Compact o wysokości 300- 900 mm z wkładką zaworową firmy Oventrop wyposażone w głowice termostaticzne HERZCULES firmy HERZ z zabezpieczeniem przed kradzieżą i manipulacją przez osoby niepowołane oraz Vertical o wysokości 1800 mm wyposażone w zespolony zawór termostaticzny kątowy z głowicą termostaticzną. Odpowietrzenie grzejników poprzez korki odpowietrzające na grzejnikach.

Grzejniki montować na typowych uchwytych grzejnikowych dostarczanych z grzejnikami na wysokości 15 cm od posadzki.

Ogrzewanie basenu powietrzne poprzez instalację wentylacji mechanicznej wg oddzielnego opracowania.

Ogrzewanie wypoczywalni przy SPA poprzez ogrzewanie podłogowe pętłami z rur plastikowych typu Pex/Al/Pex o średnicy 16x2mm. Rury układać na izolacji cieplnej ze styropianu o gęstości nie mniejszej niż 20 kg/m³ i grubości 120 mm pokrytej folią typu Rolljet EPS100. Rury pokryć jastrychem cementowym o grubości 65 mm.

Sterowanie ogrzewaniem podłogowym termostatem zlokalizowanym w pomieszczeniu.

Parametry wody grzewczej ogrzewania podłogowego 45/35°C wytwarzane przez pompę mieszającą przy rozdzielaczu.

Ogrzewanie sauny parowej poprzez pętlę ogrzewania podłogowego jak dla pomieszczenia SPA podpiętą do rozdzielacza sauny. Sterowanie poprzez sterownik sauny.

Plan i schemat rurociągów pokazano na rysunkach.

Instalację rurową do rozdzielaczy grzejnikowych i ogrzewania podłogowego zaprojektowano z rur stalowych czarnych bez szwu łączonych przez spawanie. Przewody rozprowadzające prowadzić ze spadkiem min 0,3 % w kierunku odbiorników ciepła w przestrzeni nad stropem podwieszonym.

Do mocowania przewodów do ścian i stropów używać typowych uchwytów gumowo-metalowych.

Odpowietrzenie instalacji zaprojektowano za pomocą naczyń odpowietrzających przepływowych poziomych wg PN91/B-02420 montowanych na pionach głównych, na których zamontowano odpowietrzniki automatyczne.

Przejścia przez ściany wykonać za pomocą tulei ochronnych z rur stalowych o średnicy większej min. o 2 dymensje, uszczelnionych materiałem elastycznym. W obszarze tulei nie może być wykonane żadne połączenie na przewodzie.

Zabezpieczenie i izolacja cieplna wg pkt. UWAGI WYKONAWCZE

4.1.3. Płukanie instalacji c.o.

Instalacja c.o. wyposażona w termostatyczne zawory grzejnikowe wymaga zachowania szczególnej czystości. W związku z tym w fazie wykonawstwa należy przestrzegać następujących zasad:

- rurociągi instalacji c.o. powinny być montowane w stanie nieskorodowanym, a przed wbudowaniem składowane z zakorkowanymi końcówkami
- woda obiegowa w instalacji c.o. powinna spełniać wymagania PN-93/C-04607. Dla napełniania i uzupełniania wody w instalacji dopuszcza się zastosowanie wody sieciowej.

Po zakończeniu montażu rurociągów i grzejników, przed wykonaniem regulacji hydraulicznej instalację należy dwukrotnie skutecznie przepłukać wodą wodociągową.

Czynność tę należy wykonywać przy dodatniej temperaturze zewnętrznej. Podczas płukania wszystkie zawory przelotowe, przewodowe i grzejnikowe powinny być całkowicie otwarte, natomiast zawory obejściowe całkowicie zamknięte.

5. Kotłownia

5.1. Opis

Kotłownia została zlokalizowana w pomieszczeniu technicznym, w którym znajdują się centrale wentylacyjne basenu.

Dla zaspokojenia potrzeb grzewczych przyjęto 2 kotły wodne gazowe kondensacyjne firmy **Buderus** typu **Logamax Plus GB162** o mocy cieplnej 80 kW z palnikami modułacyjnymi o sumarycznej mocy znamionowej 160 kW. Zakres regulacji mocy dla kaskady 2 kotłów 18,9 do 160 kW.

Parametry kotłów przedstawia tabela:

Typ kotła		GB162-80
Moc znamionowa,	kW	80
Zakres mocy dla parametrów wody 70/50°C,	kW	18,9-80
Sprawność,	%	106
Pojemność wodna kotła,	dm ³	5
Maksymalna tem. robocza,	°C	90
Maksymalne ciśnienie rob.,	bar	4
Temperatura spalin,	°C	76
Zasilanie elektryczne,	Vac	230
Pobór mocy max,	W	147
Ilość kondensatu max,	l/h	9
Waga kotła	kg	70

Układ cieplny kotłowni zaprojektowano jako zamknięty z zabezpieczeniem instalacji przez naczynie wzbiornicze ze sprzęgłem hydraulicznym oddzielającym obwód kotłów od 4 obiegów grzewczych.

Obieg 1 wyposażony w pompę obiegową pracującą ze stałymi parametrami wody obiegowej 70/50°C, obsługuje wentylację mechaniczną, wymiennik SPA oraz ogrzewanie podłogowe pod sauną parową.

Obieg 2 wyposażony w pompę obiegową oraz zawór mieszający ustalający temperaturę wody w funkcji temperatury zewnętrznej wg krzywej grzewczej, obsługuje instalację centralnego ogrzewania.

Obieg 3 wyposażony w pompę obiegową pracującą ze stałymi parametrami wody obiegowej 70/50°C do podgrzewu wody w baseni sterowany przez sygnał wymuszenia z technologii.

Obieg 4 wyposażony w pompę obiegową ładującą zasobnik ciepłej wody użytkowej, sterowany czujnikiem temperatury na zasobniku.

Zabezpieczenie instalacji kotłowej

Zabezpieczenie instalacji kotłowej stanowią:

- zawór bezpieczeństwa na kotle
- układ zabezpieczenia kotła przed wzrostem temperatury powyżej dopuszczalnej STB
- układ zabezpieczenia kotła przed brakiem wody
- termostat kotła
- przeponowe naczynie wzbiorcze
- układ regulacji temperatury
- układ detekcji obecności gazu (wydany w proj. inst. gazowej)

Sterowanie

W skład aparatury kontrolno-pomiarowej i automatyki kotłowni wchodzi:

- sterownik kotła typ Logomatic R4323 z dodatkowymi modułami: kaskady dla dwóch kotłów typ FM456 oraz FM441 dla obsługi przygotowania ciepłej wody użytkowej oraz obiegu ogrzewania wody basenowej
- zawory regulacyjne mieszające z siłownikami w obiegu c.o.
- czujniki temperatury: zewnętrznej, na kaskadzie (sprzęgle hydraulicznym), zasilania obiegów grzewczych,
- manometry i termometry pomiarów bezpośrednich

Uzupełnianie wody w instalacji

Uzupełnianie wody w zładzie odbywać się będzie z wodociągu za pomocą automatycznego urządzenia do uzupełniania ubytków wody firmy Reflex typ Magcontrol uruchamianego przez sygnał ciśnienia w rurociągu powrotnym instalacji.

Zabezpieczenie instalacji wodociągowej przed skażeniem za pomocą modułu Filset z zaworem antyskażeniowym typu BA. Dodatkowo moduł Filset wyposażony jest w wodomierz do pomiaru ubytków wody w instalacji.

5.2. Obliczenia i dobór urządzeń

5.2.1. Dobór zaworu bezpieczeństwa na kotle

Obliczenie zaworu bezpieczeństwa na kotle wg PN-91/B-02414 i przepisów Urzędu Dozoru Technicznego DT-UC-90/KW.

Przekrój dolotowy zaworu bezpieczeństwa

$$A = A_w + A_p$$

gdzie: $A_p = \frac{x_2 \cdot m}{10 \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot \alpha \cdot (p_1 + 0,1)}$,

$$A_w = \frac{(1 - x_2) \cdot m}{5,04 \cdot \alpha_c \cdot \sqrt{(p_1 - p_2) \cdot \rho_1}}$$

$p_1 = 0,4 \text{ MPa}$

– ciśnienie otwarcia zaworu bezpieczeństwa

$p_2 = 0$

– ciśnienie za zaworem bezpieczeństwa

$\alpha = 0,55$

– współczynnik wypływu zaworu bezpieczeństwa dla pary

$\alpha_c = 0,20$

– współczynnik wypływu zaworu bezpieczeństwa dla cieczy

$\rho_1 = 916,9 \text{ kg/m}^3$

– gęstość wody przed zaworem bezpieczeństwa

- $m = 3600 \cdot N / r$ – przepustowość zaworu bezpieczeństwa
gdzie: $N = 100$ kW wydajność cieplna kotła
 $r = 2108,1$ kJ/kg ciepło parowania wody przy p_1
 $m = 3600 \cdot 100 / 2108,1 = 170,8$ kg/h
 $x_2 = (i_1 - i_2) / r$ – udział pary w mieszaninie parowo-wodnej
gdzie: $i_1 = 640,7$ kJ/kg entalpia wody przy p_1
 $i_2 = 419,0$ kJ/kg entalpia wody przy p_2
 $x_2 = (640,7 - 419) / 2108,1 = 0,105$
 $K_1 = 0,53$ – współczynnik poprawkowy uwzględniający właściwości czynnika roboczego
 $K_2 = 1$ – współczynnik poprawkowy uwzględniający stosunek ciśnień przed i za zaworem bezpieczeństwa

$$A_w = \frac{(1 - 0,105) \cdot 170,8}{5,03 \cdot 0,2 \cdot \sqrt{0,4 \cdot 916,9}} = 8 \text{ mm}^2$$

$$A_p = \frac{0,105 \cdot 170,8}{10 \cdot 0,53 \cdot 1 \cdot 0,55 \cdot (0,4 + 0,1)} = 12,3 \text{ mm}^2$$

$$A = 8 + 12,3 = 20,3 \text{ mm}^2$$

Zastosowany zawór bezpieczeństwa membranowy z przyłączem gwintowanym $\frac{3}{4}$ " firmy SYR Nr kat 1915, DN 20, o powierzchni przekroju wylotu $A_0 = 153 \text{ mm}^2$ ($d_0 = 14 \text{ mm}$), ze sprężyną na 4 bar spełnia wymagania UDT.

5.2.2. Dobór naczynia wzbiorczego wg PN-B-02414

Dane:

Pojemność zładu	$V = Q \cdot k = 160 \cdot 8 = 1280 \text{ dm}^3$
Rezerwa eksploatacyjna 3,5%	$V_R = 45 \text{ dm}^3$
Temperatura zasilania	$t_z = 70^\circ \text{C}$
Ciśnienie statyczne	$p_{st} = 1,5 \text{ bar}$
Ciśnienie otwarcia zaworu bezp.	$p_z = 4 \text{ bar}$
Przyrost objętości wody	$\Delta v = 0,0224$

Pojemność użytkowa naczynia wzbiorczego:

$$V_u = (V + V_R) \Delta v \cdot \rho = 1325 / 1000 \cdot 0,0224 \cdot 999,7 = 29,7 \text{ dm}^3$$

Pojemność całkowita naczynia wzbiorczego:

$$V_n = V_u (p_{\max} + 1) / (p_{\max} - p_{st})$$

Gdzie: $p_{\max} = p_z - 0,5 = 4 - 0,5 = 3,5 \text{ bar}$ - max. ciśnienie w instalacji c.o.

$$V_n = 29,7 (3,5 + 1) / (3,5 - 1,5) = 67 \text{ dm}^3$$

Dobrano naczynie wzbiorcze przeponowe firmy Reflex typu **NG100** o pojemności całkowitej $V_n = 100 \text{ dm}^3$, $p_{\max} = 6 \text{ bar}$, $p_{wst} = 1,5 \text{ bar}$, przyłącz 1", średnica/wysokość 480/644, masa 14,0 kg.

5.2.3. Dobór pompy kotłowej

Kocioł wyposażony zostanie w grupę pompową dostarczaną przez producenta kotła. W skład grupy wchodzi: pompa UPER25-80, zawór bezpieczeństwa 4 bar, zawory odcinające, kurek napełniający spustowy, zawór zwrotny, zawór gazowy kotła oraz izolacja cieplna.

5.2.4. Dobór podgrzewacza ciepłej wody

Dane:

Ilość osób korzystających z basenu na dobę	$U_1 = 250$
Zapotrzebowanie ciepłej wody na osobę	$q_{cl} = 70 \text{ l}$
Temperatura wody	$t = 40^\circ \text{C}$
Temp. zimnej wody	$t_{zw} = 5^\circ \text{C}$
Temp. ciepłej wody w zasobniku	$t_{cw} = 60^\circ \text{C}$
Czas przebywania grupy	1 h
Średni czas użytkowania basenu	$\tau_u = 14 \text{ h}$
Zapotrzebowanie ciepłej wody na dobę:	
$q_d' = U_1 q_{cl} = 250 \cdot 70 = 17500 \cdot 1$	

Dobowe zapotrzebowanie ciepłej wody w przeliczeniu na wodę 60°C:

$$q_d = 40/60 \cdot q_g' = 40/60 \cdot 17500 = 11667 \text{ l}$$

Dobowe zapotrzebowanie ciepła na c.w.:

$$E_{c_{wd}} = q_d \cdot c \cdot \Delta t = 11667 \cdot 4,1868 \cdot 55 = 2686607 \text{ kJ} = 746,3 \text{ kWh}$$

Średnie godzinowe zapotrzebowanie ciepła:

$$\Phi_{c_{wu}} = E_{c_{wd}} / \tau_u = 746,3/14 = 53 \text{ kW}$$

Średnie godzinowe zapotrzebowanie cw:

$$q_{c_{wuh}} = q_d / \tau_u = 11667/14 = 833 \text{ l/h}$$

Dla powyższego dobrano podgrzewacz pojemnościowy ciepłej wody firmy *Buderus* typ Logalux SU1000 o pojemności 1000 l, ciśnieniu roboczym 10 bar o trwałej wydajności 1987 l/h przy temperaturze wody 45°C.

5.2.5. Zabezpieczenie podgrzewacza ciepłej wody użytkowej

Dane do określenia wydajności zaworu bezpieczeństwa wg PN-76/B-02440:

ciśnienie otwarcia zaworu bezp. $p_1 = 0,80 \text{ MPa}$

ciśnienie za zaworem $p_2 = 0 \text{ MPa}$

gęstość wody grzewczej $\rho = 965 \text{ kg/m}^3$

pojemność zasobnika ciepłej wody $V = 1000 \text{ dm}^3$

współczynnik wypływu zaworu bezp. $\alpha_c = 0,23$

Przepustowość zaworu bezpieczeństwa określa wzór:

$$G = 0,16 \cdot V = 0,16 \cdot 1000 = 160 \text{ kg/h}$$

Średnica gniazda zaworu bezpieczeństwa:

$$d = \sqrt{\frac{4 \cdot G}{3,14 \cdot 1,59 \cdot \alpha_c \sqrt{(p_1 - p_2)} \cdot \rho}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 160}{3,14 \cdot 1,59 \cdot 0,23 \sqrt{0,8 \cdot 970}}} = 4,5 \text{ mm}$$

Dla zabezpieczenia instalacji przed wzrostem ciśnienia dobrano zawór bezpieczeństwa kątowy gwintowany firmy SYR typ 2115, DN 25, o średnicy kanału dolotowego $d_0 = 20 \text{ mm}$ i ciśnieniu otwarcia 8 bar.

5.2.6. Dobór pompy obiegowej wentylacji (PO1)

Wydajność pompy:

$$V = Q_w / (c \cdot \Delta t \cdot \rho) = 54000 / (1,163 \cdot 20 \cdot 970) = 2,4 \text{ m}^3/\text{h}$$

Wysokość podnoszenia pompy:

$$H_p = \Delta p_1 + \Delta p_2$$

Gdzie:

$\Delta p_1 = 20 \text{ kPa}$ opór armatury i rurociągów

$\Delta p_2 = 10 \text{ kPa}$ opór instalacji

$$H_p = 20 + 10 = 30 \text{ kPa}$$

Dobrano pompę obiegową firmy WILO typu **Stratos 30/1-6** z automatyczną regulacją wydajności o charakterystyce:

$$V = 0-6 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$H = 6 \div 2 \text{ mSW}$$

$$N = 9-85 \text{ W}, 230\text{V}/50\text{Hz}.$$

5.2.7. Dobór pompy obiegowej c.o. (PO2)

Wydajność pompy:

$$V = \Phi_{co} / (c \cdot \Delta t \cdot \rho) = 18600 / (1,163 \cdot 20 \cdot 970) = 0,9 \text{ m}^3/\text{h}$$

Wysokość podnoszenia pompy:

$$H_p = \Delta p_1 + \Delta p_2$$

Gdzie:

$\Delta p_1 = 20 \text{ kPa}$ opór armatury i rurociągów

$\Delta p_2 = 20 \text{ kPa}$ opór instalacji

$$H_p = 20 + 20 = 40 \text{ kPa}$$

Dobrano pompę obiegową firmy WILO typu **Stratos ECO 30/1-5** z automatyczną regulacją wydajności o charakterystyce:

$$V = 0,5-2,5 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$H = 5\div 1 \text{ mSW}$$

$$N = 6-59 \text{ W}, 230\text{V}/50\text{Hz}.$$

5.2.8. Dobór pompy obiegowej technologicznej (PO3)

Wydajność pompy:

$$V = Q_T / (c \cdot \Delta t \cdot \rho) = 30000 / (1,163 \cdot 20 \cdot 970) = 1,3 \text{ m}^3/\text{h}$$

Wysokość podnoszenia pompy:

$$H_p = \Delta p_1 + \Delta p_2$$

Gdzie:

$$\Delta p_1 = 20 \text{ kPa opór armatury i rurociągów}$$

$$\Delta p_2 = 20 \text{ kPa opór instalacji}$$

$$H_p = 20 + 20 = 40 \text{ kPa}$$

Dobrano pompę obiegową firmy WILO typu **Stratos 30/1-6** z automatyczną regulacją wydajności o charakterystyce:

$$V = 0-6 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$H = 6\div 2 \text{ mSW}$$

$$N = 9-85 \text{ W}, 230\text{V}/50\text{Hz}.$$

5.2.9. Dobór pompy ładującej zasobnik c.w. (PO4)

Wydajność pompy:

$$V = 4,3 \text{ m}^3/\text{h}$$

Wysokość podnoszenia pompy:

$$H_p = \Delta p_1 + \Delta p_2$$

Gdzie:

$$\Delta p_1 = 23 \text{ kPa opór armatury i rurociągów}$$

$$\Delta p_2 = 35 \text{ kPa opór nagrzewnicy zasobnika}$$

$$H_p = 23 + 35 = 58 \text{ kPa}$$

Dobrano pompę obiegową firmy WILO typu **TOP-S 30/10** o charakterystyce:

$$V = 0\div 7,5 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$H = 11\div 6 \text{ mSW}$$

$$N = 170-410\text{W}, 230\text{V}/50\text{Hz}.$$

Praca na 2 biegu

5.2.10. Dobór pompy cyrkulacyjnej c.w. (PC)

Wydajność pompy ze względu na straty ciepła:

$$V = \Phi_{\text{cstrat}} / (c \Delta t \rho) = 0,05 \cdot 53000 / (1,163 \cdot 5 \cdot 970) = 0,5 \text{ m}^3/\text{h}$$

Wydajność pompy ze względu na krotność wymiany wody w instalacji:

$$V_i = (3-5)v_i = (3-5) 110 = 550 \text{ l/h}$$

Wysokość podnoszenia pompy:

$$H_p = \Delta p_a + \Delta p_w = 30 + 2,5 = 33 \text{ kPa}$$

Gdzie: $\Phi_{\text{cstrat}} = 5\% \Phi_{\text{hśr}}$ straty ciepła na instalacji

$$v_i = 110 \text{ l objętość instalacji}$$

$$\Delta t = 5 \text{ K wychłodzenie wody}$$

$$\Delta p_i = 30 \text{ kPa opór instalacji}$$

$$\Delta p_w = 2,5 \text{ kPa opór wymiennika}$$

Dobrano pompę cyrkulacyjną firmy WILO typu **TOP-Z 20/4** o charakterystyce:

$$V = 0\div 1,5 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$H = 3,5\div 2,8 \text{ mSW}$$

$$N = 50-105\text{W}, 230\text{V}/50\text{Hz}.$$

5.2.11. Dobór zaworu mieszającego

Na podstawie materiałów firmy Honeywell do regulacji obiegu grzewczego 1 dobrano zawór mieszający obrotowy typu DR25GMLA z siłownikiem typ VMM20. Szczegółowe dane wydano w specyfikacji i na schemacie technologicznym.

5.3. Instalacja gazowa

Przyłącze gazowe od sieci do kurka głównego w szafce gazowej jest objęte oddzielnym opracowaniem.

Instalacja gazu w budynku basenu stanowi przedmiot oddzielnego opracowania.

Zgodnie z projektem instalacji gazu dla zabezpieczenia kotłowni przed wyciekami gazu w kotłowni zastosowano aktywny system detekcji gazu prod. GAZEX, ul. Malinowskiego 5, 02-776 Warszawa.

W jego skład wchodzi: moduł sterujący MD-2.Z, detektor (czujnik) gazu DEX-1.2 - 1szt., zawór pełnoprzelotowy klapowy z głowicą samozamykającą MAG-3 DN50 oraz sygnalizator akustyczno – optyczny S-32.

W przypadku wykrycia stężenia gazu przekraczającego wartość dopuszczalną detektor DEX-1.2 zlokalizowany nad kotłami przekaże sygnał do modułu sterującego MD-2.Z, a ten spowoduje zamknięcie się zaworu na dopływie gazu do kotłowni oraz uruchomienie alarmu akustyczno – optycznego.

Ponowne uruchomienie instalacji gazowej wymaga ręcznego otwarcia zaworu.

Moduł sterujący pozwala na wykorzystanie systemu do zdalnego odcięcia dopływu gazu do kotłowni przez wyłącznik ppoż.

Dodatkowym zabezpieczeniem przed wyciekami gazu będzie kontrola szczelności palników.

Uwaga! Otwarcie dopływu gazu do kotłowni może nastąpić po ustaleniu przyczyn wycieku gazu w kotłowni.

5.4. Zapotrzebowanie paliwa

Maksymalne godzinowe zapotrzebowanie gazu GZ50 dla kotłowni:

$$B_h = Q_k / (\eta W_u) = 160 \cdot 3600 / (1,06 \cdot 34300) = 15,7 \text{ m}^3/\text{h}$$

Roczne zużycie gazu:

Roczne zapotrzebowanie energii na centralne ogrzewanie i wentylację (osłabienie w nocy):

$$E_{co} = y \cdot 24 \cdot \Phi \cdot S_d / \Delta t = 0,81 \cdot 24 \cdot 72,5 \cdot 3500 / 42 = 121500 \text{ kWh}$$

Roczne zapotrzebowanie energii na ciepłą wodę:

$$E_{cw} = n \cdot E_{c wd} = 250 \cdot 746,3 = 186575 \text{ kWh}$$

Roczne zapotrzebowanie energii na technologie:

$$E_T = 150000 \text{ kWh}$$

Roczne zapotrzebowanie energii

$$E = E_{co} + E_{cw} + E_T = 121500 + 186575 + 150000 = 458075 \text{ kWh}$$

Roczne zużycie gazu:

$$B_r = E / (\eta W_u) = 458075 / (1,06 \cdot 9,52) = 45393 \text{ m}^3/\text{rok}$$

Gdzie:

- Φ - zapotrzebowanie ciepła na c.o. i wentylację, kW
- S_d - stopniodni
- y - współczynnik osłabienia w nocy
- η - sprawność kotła kondensacyjnego odniesiona do wartości opałowej gazu
- W_u - wartość opałowa gazu, tu 34300 kJ/m³ (9,52 kWh/m³)
- Δt - obliczeniowa różnica temperatur, K
- n - czas pracy, dni lub miesiące

5.5. Wentylacja kotłowni

Instalacja wentylacji kotłowni stanowi przedmiot oddzielnego opracowania.

Powietrze do spalania w kotłach doprowadzane jest bezpośrednio przez przewód –spalinowo-powietrzny Ø110/160 do każdego kotła oddzielnie.

5.6. Sprawdzenie maksymalnego dopuszczalnego obciążenia cieplnego kotłowni

Kubatura kotłowni:

$$V_k = 23,77 \times 4,7 = 111,7 \text{ m}^3$$

$$Q_k/V_k = 160000/111,7 = 1432 \text{ W/m}^3 < \mathbf{4650 \text{ W/m}^3} - \text{warunek jest spełniony}$$

5.7. Instalacja spalinowa

Dla każdego z kotłów zaprojektowano odrębną instalację odprowadzającą spaliny, w systemie przewodów spalinowo-powietrznych z blachy stalowej, kwasoodpornej typ TWIN firmy Jeremias.

Średnica wewnętrzna przewodu spalinowego Ø110, średnica zewnętrzna płaszcz powietrznego Ø160.

Wysokość wylotu spalin z komina na poziomie ok. 5,97 m licząc od poziomu kotłowni (ok.72 cm powyżej kalenicy). Łączna długość komina od wylotu z kotła do wylotu do atmosfery ok. 4,31 m.

Wyposażenie każdego komina stanowią:

- sztuka do podłączenia z kotłem z otworem pomiarowym, 1 szt.
- rura z otworem wyczystnym, 1 szt.
- rura l=1000, 4 szt.
- rura l=200 z zakończeniem pionowym (wylot do atmosfery), 1 szt.
- przejście przez dach płaski, 1 szt.
- uchwyty montażowe, 4 szt.

Komin należy montować do ściany budynku. Odpływ kondensatu do kotła.

6. Wytyczne branżowe

6.1. Branża elektryczna

Zestawienie mocy zainstalowanych urządzeń

Lp.	Nazwa,	oznaczenie	Ilość szt.	Moc jed. W	Moc cał. W
1.	Kocioł	K1, K2	2	147	294
2.	Pompa obiegowa went.	PO1	1	85	85
3.	Pompa obiegowa c.o.	PO2	1	59	59
4.	Pompa obiegowa tech.	PO3	1	85	85
5.	Pompa ładująca zasobnik c.w.	PO4	1	410	410
6.	Pompa cyrkulacyjna c.w.	PC	1	105	105
7.	Pompa mieszająca ogrzewania podłogowego	ROP	1	45	45

Razem moc zainstalowana: 1083

1. Przed wejściem do kotłowni przewidzieć przeciwpożarowy awaryjny wyłącznik prądu
2. Zasilić urządzenia technologiczne kotłowni wg schematu technologicznego i DTR urządzeń
3. Sterowanie pracą pomp automatyczne ze sterownika kotła.
4. Przewidzieć gniazda 24V w pomieszczeniu kotłowni.
5. Wykonać instalację oświetlenia kotłowni.
6. Podłączyć sterowanie automatu uzupełniającego.
7. Wyprowadzić alarm zbiorczy z kotłowni na zewnątrz pomieszczenia.
8. Wykonać instalację wykrywania gazu z automatycznym odcięciem dopływu gazu do kotłowni. Sygnalizacja optyczna i dźwiękowa tego stanu.

6.2. Branża budowlana i instalacyjna

1. Posadzka z płytek ceramicznych.
2. Ściany pomalować w kolorze jasnym farbą zmywalną do wysokości 1,8 m.
3. Pozostałe ściany i sufit malować farbą emulsyjną białą
4. Wykonać wentylację kotłowni
5. Wykonać wejście do kotłowni z drzwiami o szerokości 90 cm.
6. Wykonać dodatkowe kratki ściekowe w miejscach pokazanych na rysunku i podłączyć do studzienki schładzającej w kotłowni.
7. Otwory po przekuciach zamurować i zaspachlować

7. Uwagi wykonawcze

7.1. Materiały i rurociągi

1. Instalację wody użytkowej w obrębie kotłowni wykonać z rur stalowych przewodowych ze stali 10BX podwójnie ocynkowanych ze szwem wg PN-74/H-74200 o połączeniach gwintowanych. Uszczelnienie taśma teflonowa. Połączenia rur z armaturą gwintowane, za zaworem należy montować dwuzłączkę (z wyjątkiem zaworów spustowych).
2. Rurociągi wody grzewczej, wykonać ze stali R35 wg PN-89/H-84023/07 *Stal określonego zastosowania - Stal na rury – Gatunki* oraz wg PN- PN-80/H-74219 *Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania* lub P235TR2 wg PN-EN 10216-1:2004, PN-EN 10216-1:2004/A1: 2004 *Rury stalowe bez szwu do zastosowań ciśnieniowych –*

Warunki techniczne dostawy – Część 1: Rury ze stali niestopowych z wymaganymi własnościami w temperaturze pokojowej.

Uszczelki - Polonit 300.

Połączenia rur spawane, kolana hamburskie stalowe R= 1,5D.

3. Rurociągi wody grzewczej układowe w podłodze wykonać z rur plastikowych z ochroną antydyfuzyjną typu Pex/Al./Pex o średnicy 16x2mm.

Połączenia rur zaciskowe.

4. Armatura zgodnie ze schematem technologicznym.
5. Podparcia pod rurociągi wykonać z profilu zamkniętego 45x45. Rurociągi należy podwieszać na uchwytych typu HILTI do ścian i stropów w odległości, co 2 m.

7.2. Zabezpieczenie antykorozyjne

Przed wykonaniem zabezpieczenia antykorozyjnego powierzchnie rur stalowych należy dokładnie oczyścić z rdzy i tłuszczu. Czyszczenie rurociągów należy prowadzić do drugiego stopnia czystości wg normy PN-70/H97050, metodami określonymi w normie PN-70/H-97051, a następnie gruntować dwukrotnie farbą podkładową cynkową 70% oraz malować dwukrotnie farbą nawierzchniową do grzejników w kolorze białym. Łączna grubość powłoki nie mniej niż 120 µm.

Konstrukcje wsporcze: oczyścić do drugiego stopnia czystości, gruntować dwukrotnie farbą chlorokauczukową cynkową 70% o symbolu 7221-004-950, malować dwukrotnie emalią chlorokauczukową chemoodporną o symbolu 7262-000-xxx w kolorze szarym dla konstrukcji stalowych i żółtym dla gazu. Łączna grubość powłok malarskich nie mniej niż 120 µm.

7.3. Izolacja cieplna

Rurociągi stalowe należy izolować otulinami z wełny mineralnej typu FLEXOROCK firmy ROCKWOOL o grubości izolacji 30 mm.

Izolację wykonać zgodnie z PN-B-02421 i wytycznymi Producenta.

8. Przepisy BHP I P.POŻ.

1. Na drzwiach wejściowych do pomieszczenia gdzie zainstalowano kotły, należy umieścić następującą tablicę ostrzegawczą:
„Uwaga niebezpieczeństwo ogniowe. Nie wchodzić z otwartym ogniem!”
2. W pomieszczeniu technicznym umieścić instrukcję obsługi kotłów oraz schemat technologiczny kotłowni w formie tablic oraz instrukcję postępowania na wypadek pożaru.
3. W dostępnym miejscu umieścić apteczkę pierwszej pomocy.
4. Należy przeprowadzić instruktaż stanowiskowy obsługi i dozoru technicznego kotłów i palników.
5. Osoby obsługi kotła winny być przeszkolone pod względem znajomości obowiązujących przepisów BHP i zasad porządkowych panujących u użytkownika.
6. Wszystkie urządzenia kotłowni a w szczególności zawory odcinające, spustowe, osłony, izolacje, poręcze i schody powinny być utrzymane w należytym stanie technicznym, zapewniającym bezpieczeństwo obsługi i otoczenia.
7. Wszystkie otwory pod przepusty instalacyjne w ścianach i stropie kotłowni winny być uszczelnione przy zastosowaniu przejść ogniowych systemu np.: firmy HILTI. Przepusty instalacyjne winny spełniać zabezpieczenie do klasy odporności ogniowej EI60.
8. Drzwi kotłowni powinny mieć szerokość min. 90cm i otwierać się na zewnątrz, wyposażone w samozamykacze.
9. Drzwi do kotłowni winny posiadać klasę odporności ogniowej EI30.

9. Uwagi końcowe

Całość robót wykonać zgodnie z "Warunkami technicznymi wykonania i odbioru kotłowni na paliwa gazowe i olejowe".

Ciśnienie próby szczelności wynosi:

- dla inst. wody - 9 bar
- dla inst. c.o. - 6 bar (z wyjątkiem kotłów)

10. Zestawienie materiałów

10.1. Kotłownia + rozprowadzenie ciepła

Poz.	Nazwa	Ilość szt.	Nr kat. Nr normy Oznaczn. na schemacie	Producent Uwagi
1	Kocioł kondensacyjny typ Logomax plus GB162-80 o mocy cieplnej 80 kW z palnikiem modulowanym	2 kpl	K1, K2	Buderus
3	Zestaw przyłączeniowy pompy do kotłów GB162-80/100 z : pompą UPER25-80, zaworem bezpieczeństwa 4 bar, zaworem gazowym, zaworami odcinającymi, klapą zwrotną, kurkiem napełniajaco-spustowym, izolacją cieplną	2 kpl	PK1, PK2	Buderus
4	Zestaw dla kaskady 2 stopniowej ze sprzęgłem hydraulicznym z prawej strony	1 kpl	SH	Buderus
5	Neutralizator kondensatu typ NE 0.1	1	63035899	Buderus
6.1	Sterownik regulacyjny typ Logomatic 4323 z czujnikiem temperatury zewnętrznej FA, czujnikiem zasilania FV,	1	---	Buderus
6.2	Moduł funkcyjny kaskady i ogrzewania FM 456 z czujnikiem temperatury kotła FK	1	---	Buderus
6.3	Moduł funkcyjny dla regulacji ciepłej wody i ogrzewania na żądanie FM 441 z czujnikiem temperatury c.w. FW	1	---	Buderus
9	Podgrzewacz pojemnościowy ciepłej wody typ Logalux SU1000, V=1000 dm ³ , p _r =10 bar,	1	ZCW	Buderus
10	Bezpośrednie przyłącze do sieci wodociągowej z wodomierzem std. typ reflex „Filset”	1	---	REFLEX
11	Automat uzupełniający bez pompy wody typ reflex „Magcontrol”	1	AUW	REFLEX
12	Naczynie wzbiornicze przeponowe reflex typ 100NG, V=100 l, p _{max} =6 bar	1	NW1	REFLEX
13	Zawór kołpakowy z możliwością opróżniania reflex SU R1”	1	---	REFLEX
14	Naczynie wzbiornicze przeponowe typ refix DT5-60 z przyłączem flowjet Rp1¼’ V=60 l, p _{max} =10 bar	1	NW2	REFLEX
15	Pompa obiegowa typ Stratos 30/1-6 Zasilanie 230Vac	1	PO1	WILO
16	Pompa obiegowa typ Stratos ECO 30/1-5 Zasilanie 230Vac	1	PO2	WILO
17	Pompa obiegowa typ Stratos 30/1-6 Zasilanie 230Vac		PO3	WILO
18	Pompa obiegowa typ TOP-S 30/10 Zasilanie 230Vac	1	PO4	WILO
19	Pompa obiegowa typ TOP-Z 20/4 Zasilanie 230Vac	1	PC	WILO

Poz.	Nazwa	Ilość szt.	Nr kat. Nr normy Oznacz. na schemacie	Producent Uwagi
20	Zawór mieszający trójdrogowy obrotowy dn 20 typ DR20GMLA, $k_{vs}=6,3 \text{ m}^3/\text{h}$, z siłownikiem VMM20 zasilanie 230 Vac, sygnał 3-pkt.,	1 kpl	TVI	Honeywell
25	Zawór kulowy gwintowany 1½", PN20/DN40	5	---	
26	Zawór kulowy gwintowany 1¼", PN20/DN32	9	---	
27	Zawór kulowy gwintowany 1", PN20/DN25	2	---	
28	Zawór kulowy gwintowany ¾", PN20/DN20	5	---	
29	Zawór kulowy gwintowany ½", PN20/DN15	12	---	
36	Zawór regulacyjny STROMAX-GM 1¼" z zaworem spustowym	2	---	Herz
37	Zawór regulacyjny STROMAX-GM 1" z zaworem spustowym	2	---	Herz
38	Zawór regulacyjny STROMAX-GM ¾" z zaworem spustowym	4	---	Herz
45a	Zawór zwrotny antyskażeniowy gwintowany typ EA291NF, DN40, G1½"	1	---	SOCLA
45	Zawór zwrotny gwintowany typ 601, dn 1½"	1	---	SOCLA
46	Zawór zwrotny gwintowany typ 601, dn 1¼"	3	---	SOCLA
48	Zawór zwrotny gwintowany typ 601, dn ¾"	1	---	SOCLA
61	Wskaźnik podwójny typ WP80-T/0÷120°C; 0÷4 bar/2,	8	---	WIK A Polska
62.1	Manometr model 111.22 D100/0÷6 bar/1,6/G1/2"	1	---	WIK A Polska
63.1	Manometr model 111.22 D100/0÷10 bar/1,6/G1/2"	1	---	WIK A Polska
62.2 63.2	Zawór manometryczny model 910.11, G1/2"	2	---	WIK A Polska
64	Termometr bimetaliczny radialny model R52.160/0÷120°C/G½ B/100	1		WIK A Polska
69	Odpowietrznik automatyczny z zaworem stopowym ½"	10	---	---
70	Wodomierz skrzydełkowy typ: JS6 $q_p=6,0 \text{ m}^3/\text{h}$, DN32 z łącznikami montażowymi	1	---	PoWoGaz
87	Zawór bezpieczeństwa membranowy sprężynowy gwintowany, typ 2115, DN25, G1", nastawa 10 bar	1	---	SYR
	Rozdzielacz Ø80, l=2650 Rura przewodowa bez szwu Ø88,9x3,6	2	PN-80/ H-74219	Izolacja cieplna wg opisu
ORUROWANIE KOTŁOWNI + ROZPROWADZENIE CIEPŁA				
101	Rura przewodowa bez szwu Ø76,1x3,6	3 m	PN-80/ H-74219	Izolacja cieplna wg opisu

Poz.	Nazwa	Ilość szt.	Nr kat. Nr normy <i>Oznacz. na schemacie</i>	Producent Uwagi
102	Rura przewodowa bez szwu Ø48,3x3,2	14 m	PN-80/ H-74219	<i>Izolacja cieplna wg opisu</i>
103	Rura przewodowa bez szwu Ø42,4x3,2	76 m	PN-80/ H-74219	<i>Izolacja cieplna wg opisu</i>
104	Rura przewodowa bez szwu Ø33,7x3,2	98 m	PN-80/ H-74219	<i>Izolacja cieplna wg opisu</i>
105	Rura przewodowa bez szwu Ø26,6x2,3	240 m	PN-80/ H-74219	<i>Izolacja cieplna wg opisu</i>
106	Rura przewodowa bez szwu Ø21,3x2,3	18 m	PN-80/ H-74219	<i>Izolacja cieplna wg opisu</i>
107	Rura stalowa ocynkowana DN40	8 m	PN-74/ H-74200	<i>Izolacja cieplna wg opisu</i>
108	Rura stalowa ocynkowana DN25	1 m	PN-74/ H-74200	<i>Izolacja cieplna wg opisu</i>
109	Rura stalowa ocynkowana DN20	4 m	PN-74/ H-74200	<i>Izolacja cieplna wg opisu</i>
110	Rura stalowa ocynkowana DN15	12 m	PN-74/ H-74200	<i>Izolacja cieplna wg opisu</i>

10.2. Instalacja c.o.

(od rozdzielaczy)

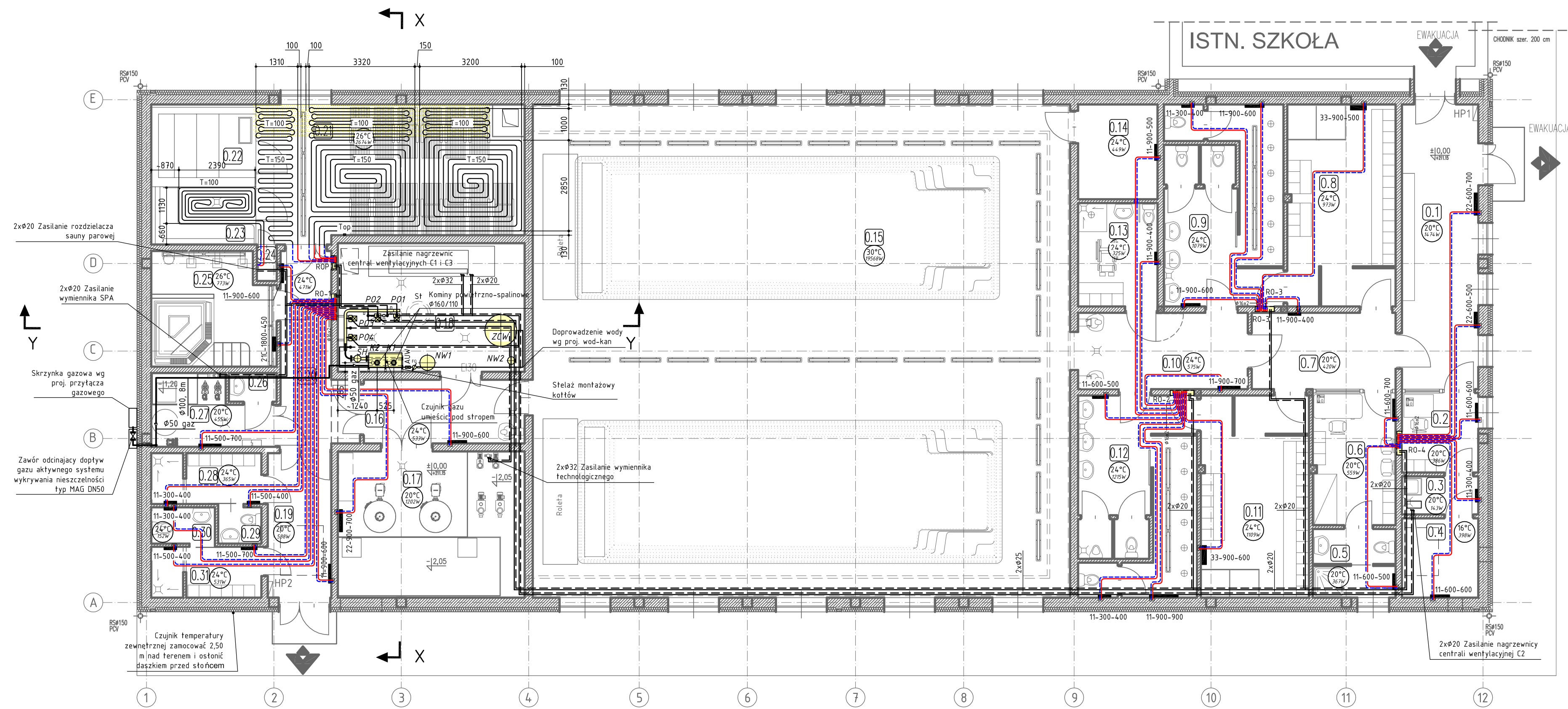
Lp.	Nazwa	Ilość szt.	Nr normy Nr kat. Oznacz. na schemacie	Producent Uwagi
OGRZEWANIE GRZEJNIKOWE				
1.	Grzejnik płytowy Ventil Compact Typ CV11-300-400	5		Purmo
2.	Grzejnik płytowy Ventil Compact Typ CV11-500-400	2		Purmo
3.	Grzejnik płytowy Ventil Compact Typ CV11-500-700	2		Purmo
4.	Grzejnik płytowy Ventil Compact Typ CV11-600-500	2		Purmo
5.	Grzejnik płytowy Ventil Compact Typ CV11-600-600	2		Purmo
6.	Grzejnik płytowy Ventil Compact Typ CV11-900-400	2		Purmo
7.	Grzejnik płytowy Ventil Compact Typ CV11-900-500	1		Purmo
8.	Grzejnik płytowy Ventil Compact Typ CV11-900-600	5		Purmo
9.	Grzejnik płytowy Ventil Compact Typ CV11-900-700	1		Purmo
10.	Grzejnik płytowy Ventil Compact Typ CV11-900-900	1		Purmo
11.	Grzejnik płytowy Ventil Compact Typ CV22-600-500	1		Purmo
12.	Grzejnik płytowy Ventil Compact Typ CV22-600-700	2		Purmo
13.	Grzejnik płytowy Ventil Compact Typ CV22-900-700	1		Purmo
14.	Grzejnik płytowy Ventil Compact Typ CV33-900-500	1		Purmo
15.	Grzejnik płytowy Ventil Compact Typ CV33-900-600	1		Purmo
16.	Przyłącze grzejnikowe kątowe ¾" na ½"	29	1 3066 22	HERZ
17.	Głowica termostatyczna w wykonaniu wandaloodpornym typ HERZCULES „H” do grzejników PURMO	29		HERZ
18.	Grzejnik płytowy Vertical Typ 21C-1800-450	1		Purmo
19.	Zespolony zawór termostatyczny kątowy	1	1 3694 91	HERZ
20.	Głowica termostatyczna	1	1 9200 60	HERZ

Lp.	Nazwa	Ilość szt.	Nr normy Nr kat. <i>Oznacz. na schemacie</i>	Producent <i>Uwagi</i>
21.	Rozdzielacz ogrzewania grzejnikowego na 11 obiegów o charakterystyce: Belki rozdzielacza wykonane z mosiądzu, zakończone zaworem 1" z jednej strony, z drugiej strony zaślepione korkiem 1". Górna belka zasilająca wyposażona w przepływomierz o zakresie regulacji 0÷5 l/min, odpowietrznik i zawór spustowy. Dolna belka powrotna wyposażona w zawory termostatyczne z gwintem M30×1,5 z możliwością montażu siłowników lub głowic termostatycznych, odpowietrznik i zawór spustowy. Podłączenia obwodów grzewczych: gwint ¾" GZ eurokonus, rozstaw 50 mm. Uchwyty rozdzielacza wyposażone elementy gumowe tłumiące hałas. Maksymalne ciśnienie robocze 6 barów. Maksymalna temperatura robocza 70°C. Szafka podtynkowa do rozdzielacza jak wyżej.	1 kpl	RO-1	---
22.	Rozdzielacz ogrzewania grzejnikowego na 7 obiegów o charakterystyce: jak wyżej + szafka podtynkowa	2 kpl	RO-2 RO-4	---
23.	Rozdzielacz ogrzewania grzejnikowego na 5 obiegów o charakterystyce: jak wyżej + szafka podtynkowa	1 kpl	RO-3	---
24.	Złączka Eurokonus ¾" x 16x2	60	---	---
Podejścia do grzejników				
25.	Rura wielowarstwowa typ PEX/Al/PEX 16x2	530 m	---	---
26.	Izolacja termiczna Tubolit S o grubości 9mm „czerwona”	265 m	---	Armacell Poland Sp. z o.o.
27.	Izolacja termiczna Tubolit S o grubości 9mm „niebieska”	265m	---	Armacell Poland Sp. z o.o.

Lp.	Nazwa	Ilość szt.	Nr normy Nr kat. <i>Oznacz. na schemacie</i>	Producent <i>Uwagi</i>
OGRZEWANIE PODŁOGOWE				
28.	<p>Rozdzielacz ogrzewania podłogowego na 3 obiegi o charakterystyce: Belki rozdzielacza wykonane z mosiądzu, zakończone gwintem 1" z jednej strony, z drugiej strony zaślepione korkiem 1". Górna belka zasilająca wyposażona w przepływomierz o zakresie regulacji 0÷5 l/min, odpowietrznik i zawór spustowy. Dolna belka powrotna wyposażona w zawory termostatyczne z gwintem M30×1,5 z możliwością montażu siłowników lub głowic termostatycznych, odpowietrznik i zawór spustowy. Podłączenia obwodów grzewczych: gwint ¾" GZ eurokonus, rozstaw 50 mm. Uchwyty rozdzielacza wyposażone elementy gumowe tłumiące hałas. Maksymalne ciśnienie robocze 6 barów. Maksymalna temperatura robocza 70°C. Zestaw mieszający wyposażony w: - termostatyczny zawór 3-drożny - pompę elektroniczną z wbudowanym ogranicznikiem temperatury - termometr na zasilaniu i korek na powrocie instalacji ogrzewania podłogowego - zawór odpowietrzający - zawory odcinające na zasilaniu i powrocie 1"</p> <p>Automatyka regulacji temperatury w pomieszczeniu wyposażona w listwę zasilającą, 3 siłowniki do napędu zaworów termostatycznych, termostat pokojowy</p> <p>Szafka podtynkowa do rozdzielacza jak wyżej.</p>	1 kpl	ROP	---
29.	Złączka Eurokonus ¾" x 16x2	8	---	---
Pętle grzewcze				
30.	Rura wielowarstwowa typ PEX/Al/PEX 16x2	290 m	---	---
31.	Izolacja termiczna Tubolit S o grubości 9mm „czerwona”	10 m	---	Armacell Poland Sp. z o.o.
32.	Izolacja termiczna Tubolit S o grubości 9mm „niebieska”	10 m	---	Armacell Poland Sp. z o.o.


Projektował:

mgr inż. Karolina Wnętkowska



SPIS POMIESZCZEŃ		
LP	POMIESZCZENIE	POW. UŻYTKOWA.
0.1	KORYTARZ 1	22,20
0.2	PORTIERNIA	6,00
0.3	POM. PORZĄDKOWE	2,88
0.4	MAGAZYN	5,97
0.5	SANITARIAT TRENERA	5,50
0.6	POKÓJ TRENERA	10,79
0.7	KORYTARZ	10,85
0.8	SZATNIA DAMSKA	21,42
0.9	UMYWALNIA DAMSKA	23,10
0.10	KORYTARZ 3	12,80
0.11	SZATNIA MĘSKA	21,43
0.12	UMYWALNIA MĘSKA	22,97
0.13	WEZEŁ SANIT.-SZATN. DLA NIEPEŁNOSP.	8,24
0.14	MAGAZYN SPRZĘTU	7,44
0.15	BASEN	261,88
0.16	KORYTARZ 4	10,21
0.17	TECHNOLOGIA BASENU	27,19
0.18	TECHNOLOGIA WENTYL. I KOTŁOWNIA GAZOWA	23,77
0.19	KORYTARZ 5	9,44
0.20	KORYTARZ 6	11,79
0.21	WYPOCZYWALNIA	35,41
0.22	SAUNA SUCHA	8,51
0.23	SAUNA PAROWA	5,98
0.24	PAROWNICA	0,72
0.25	PRYSZNICE	12,97
0.26	CHEMIA	1,35
0.27	POM. TECHNOLOGICZNE WANNY SPA	7,47
0.28	SZATNIA MĘSKA	5,44
0.29	WC MĘSKI	1,63
0.30	WC DAMSKI	2,37
0.31	SZATNIA DAMSKA	5,51
RAZEM		613,23

- LEGENDA
- K1, K2 - kocioł gazowy kondensacyjny
SH - sprzętło hydrauliczne
P01 - pompa obiegowa obiegów statotemperaturowych
P02 - pompa obiegowa ogrzewania
P03 - pompa potrzeb technologicznych
P04 - pompa ładująca zasobnik ciepłej wody użytkowej
ZCW - zasobnik ciepłej wody użytkowej
NW1 - naczynie zbiorcze instalacji grzewczej
NW2 - naczynie zbiorcze instalacji c.w.
AUW - automał uzupełniający instalacji grzewczej
St - studzienka schładzająca
RO-1.4 - rozdzielacz grzejnikowe
ROP - rozdzielacz ogrzewania podłogowego
Top - termostał ogrzewania podłogowego
- - instalacja grzewcza prowadzona w przestrzeni nad stropem podwieszonym, zasilanie/powrót
- - - - - instalacja grzewcza prowadzona pod posadzką w otulinach izolacyjnych, zasilanie/powrót
== - ogrzewanie podłogowe
22-900-500 - oznaczenie grzejników wg kodu: typ-wysokość-długość grzejnika



EkoservisPOL Sp. z o.o.
ul. Ludzimska 29
34-400 Nowy Targ

PROSPIN

Spółka z o.o.
30-317 Kraków ul. Skwerowa 10

NAZWA I ADRES OBIEKTU BUDOWLANEGO

Budynek basenu przy Szkole Podstawowej
ul. Krakowska 38
48-385 Otmuchów
Działka nr 393, obręb Otmuchów

TYTUŁ PROJEKTU

Budowa przyszkolnego basenu „Delfinek”
z dwoma nieckami basenowymi przy Szkole
Podstawowej w Otmuchowie ul. Krakowska 38
Instalacje c.o., ciepła technologiczna oraz kotłowni gazowej

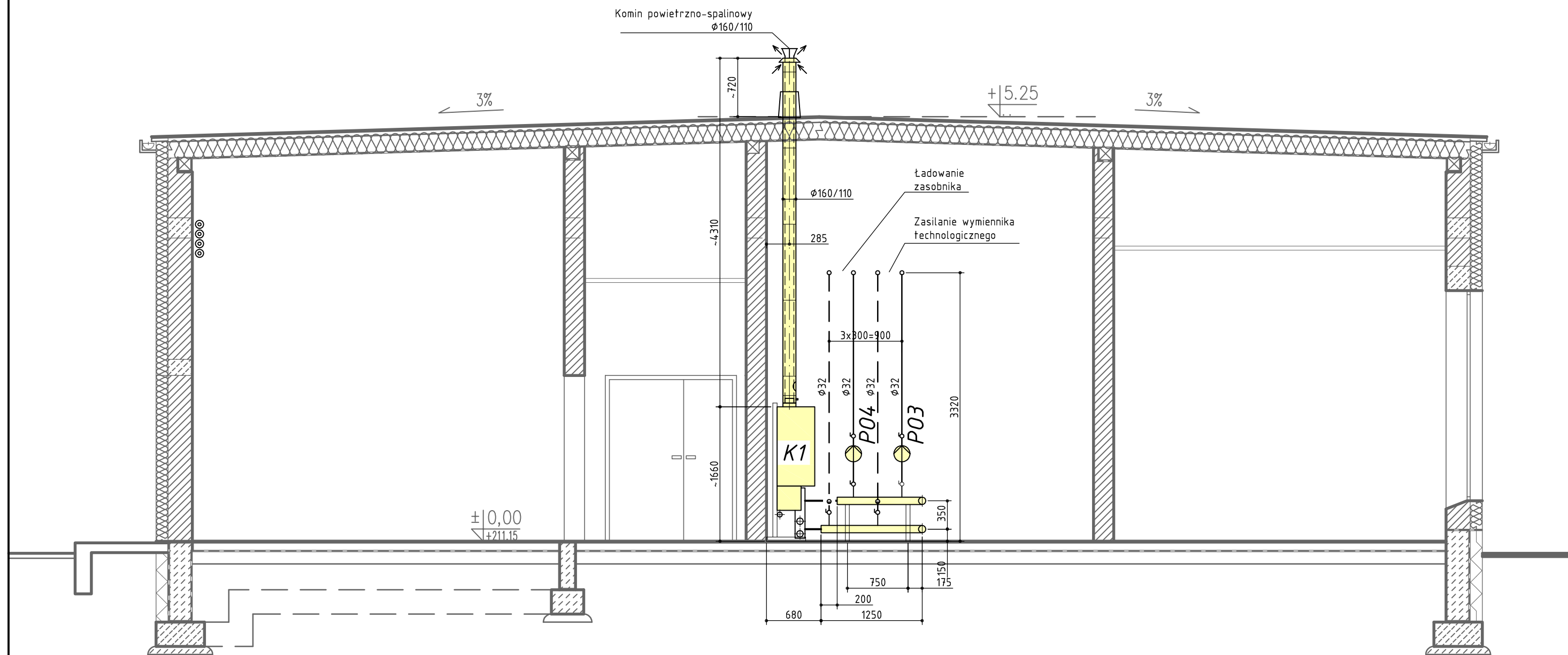
NAZWA RYSUNKU


Rzut przyziemia

PROJEKTOWAŁ:	mgr inż. Karolina Wnętkowska MAP/0265/POOS/12 Spec. Instalacyjna	
OPRACOWAŁ:	mgr inż. Leszek Szmydziński MAP/0287/ZOOS/04 Spec. Instalacyjna	
SPRAWDZIŁ:	mgr inż. Michał Suchan MAP/0251/PWOS/12 Spec. Instalacyjna	
KIER. PRAC.	inż. Józef Mała	

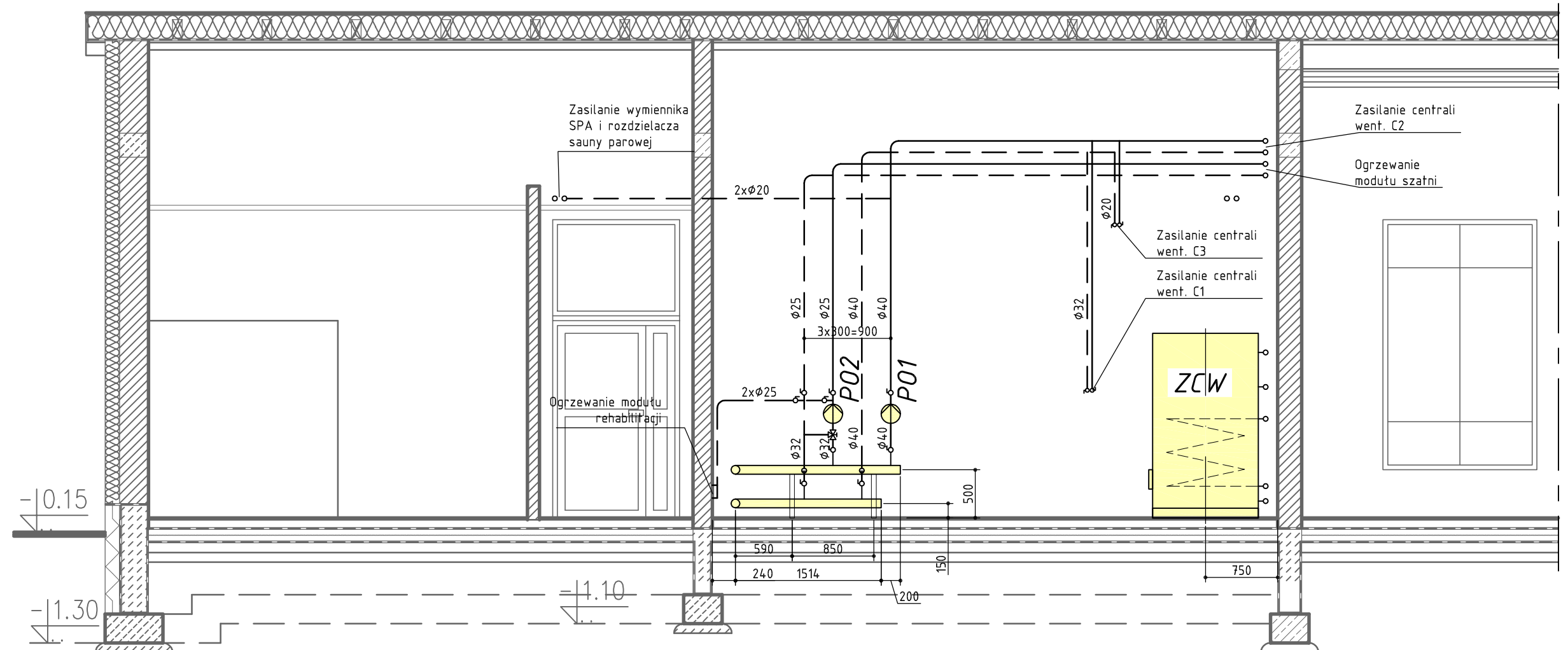
BRANŻA	STADIUM	DATA	SKALA
TI	P.WYK.	10.2015	1:100
REWIZJA	NR UMOWY	NR RYSUNKU	
	8135	60737-1	


PRZEKRÓJ X-X



		PROSPIN Spółka z o.o. 30-317 Kraków, ul. Skwerowa 10			
EKOSERVISPOL Sp. z o.o. ul. Ludźmierska 29 34-400 Nowy Targ		NAZWA I ADRES OBIEKTU BUDOWLANEGO Budynek basenu przy Szkole Podstawowej ul. Krakowska 38 48-385 Otmuchów Działka nr 393, obręb Otmuchów			
TYTUŁ PROJEKTU Budowa przyszkolnego basenu „Delfinek” z dwoma nieckami basenowymi przy Szkole Podstawowej w Otmuchowie ul. Krakowska 38 Instalacje c.o., ciepła technologicznego oraz kotłowni gazowej		NAZWA RYSUNKU Przekrój X-X			
PROJEKTOWAŁ:	mgr inż. Karolina Wnętkowska MAP/0265/POOS/12 Spec. Instalacyjna	BRANŻA	TI	STADIUM	P.WYK.
OPRACOWAŁ:	mgr inż. Leszek Szmeciński MAP/0267/ZOOS/04 Spec. Instalacyjna	REWIZJA	NR UMOWY	DATA	10.2015
SPRAWDZIŁ:	mgr inż. Michał Suchan MAP/0251/PWOS/12 Spec. Instalacyjna	8135		NR RYSUNKU	
KIER. PRAC.	inż. Józef Matła	60737-2		SKALA	
				1:100	

PRZEKRÓJ Y-Y



			EKOSERVISPOL Sp.z o.o. ul. Ludźmierska 29 34-400 Nowy Targ			<div>PROSPIN</div> <div>Spółka z o.o. 30-317 Kraków, ul. Skwerowa 10</div>		
NAZWA I ADRES OBIEKTU BUDOWLANEGO <div>Budynek basenu przy Szkole Podstawowej ul. Krakowska 38 48-385 Otmuchów Działka nr 393, obręb Otmuchów</div>						TYTUŁ PROJEKTU <div>Budowa przyszkolnego basenu „Delfinek” z dwoma nieckami basenowymi przy Szkole Podstawowej w Otmuchowie ul. Krakowska 38 Instalacje c.o., ciepła technologicznego oraz kotłowni gazowej</div>		
NAZWA RYSUNKU Przekrój Y-Y								
PROJEKTOWAŁ:	mgr inż. Karolina Wnętkowska MAP/0265/POOS/12 Spec. Instalacyjna		BRANŻA TI		STADIUM	DATA	SKALA	
OPRACOWAŁ:	mgr inż. Leszek Szmeciński MAP/0267/ZOOS/04 Spec. Instalacyjna				P.WYK.	10.2015	1:100	
SPRAWDZIŁ:	mgr inż. Michał Suchan MAP/0251/PWOS/12 Spec. Instalacyjna		REWIZJA		NR UMOWY	NR RYSUNKU		
KIER. PRAC.	inż. Józef Matła				8135	60737-3		

Wentylacja mechaniczna

Technologia sauny parowej

Technologia SPA

OZNACZENIA

	woda grzewcza - zasilanie		zawór odcinający
	woda grzewcza - powrót		zawór zwrotny gwint./kot.
	ciepła woda		zawór nastawny (równoważący) gwint./kot.
	cyrkulacja ciepłej wody		filtr siatkowy gwint./kot.
	zimna woda		odpowietrznik aut.
	przelew, spust, odpowietrzenie		zawór bezpieczeństwa
	połączenia elektryczne		redukcja
	K kocioł wodny		NW naczynie wzbiorcze
	PK pompa obiegowa kotłowa		AUW automat uzupełniania wody
	PO pompa obiegowa instalacji grzewczej		RW rura wzbiorcza
	PC pompa cyrkulacyjna c.w.		F filtr wody
	SH sprzęgło hydrauliczne		TI, PI termometr, manometr
	ZCW wymiennik ciepłej wody		TV zawór regulacyjny temperatury
	zakres opracowania		FK, FA, FV, FW czujniki temperatury

Technologia basenu

Przygotowanie ciepłej wody

53 kW

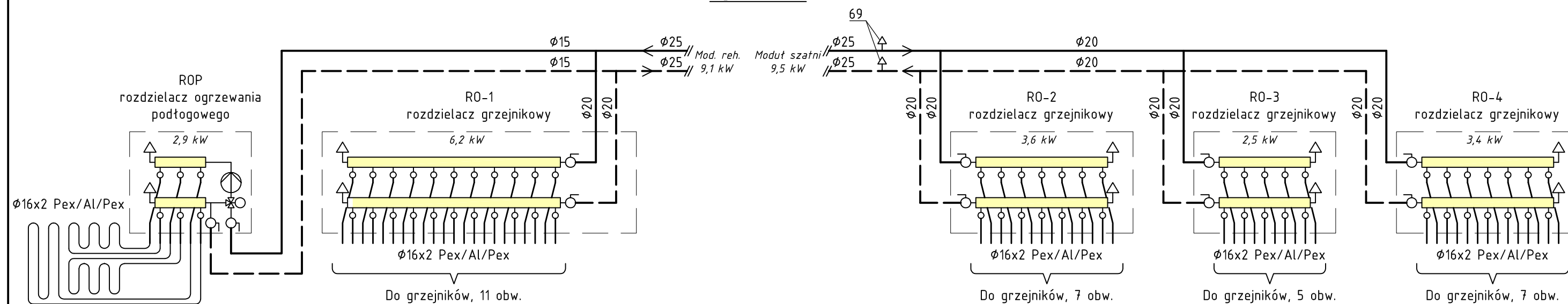
Ogrzewanie

70/50°C,
Moduł szatni
9,5 kW

UWAGI:

- czujniki temperatury FA, FV2 z wyposażenia sterownika 4323
- czujnik temperatury FW z wyposażenia modułu FM441
- czujnik temperatury FK z wyposażenia modułu FM456

Ogrzewanie



	Spółka z o.o. 30-317 Kraków, ul. Skwerowa 10
NAZWA I ADRES OBIEKTU BUDOWLANEGO Budynek basenu przy Szkole Podstawowej ul. Krakowska 38 48-385 Otmuchów Działka nr 393, obręb Otmuchów	TYTUŁ PROJEKTU Budowa przyszłokolnego basenu „Delfinek” z dwoma nieckami basenowymi przy Szkole Podstawowej w Otmuchowie ul. Krakowska 38 Instalacje c.o., ciepła technologiczna oraz kotłowni gazowej
NAZWA RYSUNKU Schemat technologiczny kotłowni i ogrzewania	
PROJEKTOWAŁ: mgr inż. Karolina Wnętkowska MAP/0265/POOS/12 Spec. Instalacyjna	BRANŻA TI
OPRACOWAŁ: mgr inż. Leszek Szmydriński MAP/0267/ZOOS/04 Spec. Instalacyjna	STADIUM P.WYK.
SPRAWDZIŁ: mgr inż. Michał Suchan MAP/0251/IPWOS/12 Spec. Instalacyjna	DATA 09.2015.
KIER. PRAC. inż. Józef Matla	SKALA ---
	NR UMOWY 8135
	NR RYSUNKU 60737-4