

OPIS TECHNICZNY INSTALACJI CENTRALNEGO OGRZEWANIA

1. INFORMACJE PODSTAWOWE	3
1.1. Przedmiot opracowania	3
1.2. Zakres opracowania	3
2. MATERIAŁY WYKORZYSTANE W OPRACOWANIU	3
3. CHARAKTERYSTYKA BUDYNKU	3
4. OPIS STANU ISTNIEJĄCEGO	3
5. PRZYJĘTE ROZWIĄZANIA PROJEKTOWE	4
5.1. Opis projektowanych rozwiązań	4
5.2. Dane obliczeniowe	4
5.3. Instalacje ogrzewcze	5
5.3.1. Rurociągi	5
5.3.2. Grzejniki	6
5.3.3. Armatura	6
5.3.4. Izolacja termiczna przewodów	7
5.3.5. Próby szczelności	7
5.3.6. Płukanie instalacji	8
5.4. Instalacja solarna	8
5.4.1. Opis zastosowanych rozwiązań	8
5.4.2. Rurociągi i armatura	8
5.4.3. Wyposażenie zabezpieczające	9
6. Bezpieczeństwo i higiena pracy	9
7. UWAGI KOŃCOWE	9
8. SPECYFIKACJA MATERIAŁOWA C.O.	11
9. SPECYFIKACJA MATERIAŁOWA C.T.	12
10. SPECYFIKACJA MATERIAŁOWA	13

WYKAZ CZĘŚCI RYSUNKOWEJ

RYS. 1 Rzut parteru	<i>skala 1:100</i>
RYS. 2 Rzut I piętra	<i>skala 1:100</i>
RYS. 3 Rzut II piętra	<i>skala 1:100</i>
RYS. 4 Rzut dachu	<i>skala 1:100</i>
RYS. 5 Rozwinięcie c.o.	
RYS. 6 Rozwinięcie c.t.	
RYS. 7 Schemat technologiczny	

OPIS TECHNICZNY

1. INFORMACJE PODSTAWOWE

1.1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt wykonawczy instalacji ogrzewczych i instalacji solarnej w związku z rozbudową basenu rehabilitacyjnego wraz z pijalnią wód leczniczych w budynku sanatorium uzdrowskiego „Przy Tężni” w Inowrocławiu.

1.2. Zakres opracowania

Niniejsze opracowanie obejmuje:

- wewnętrzną instalację centralnego ogrzewania dla rozbudowy budynku basenu,
- przebudowę fragmentu istniejącej instalacji centralnego ogrzewania zasilającej w ciepło segment nr 2
- przebudowę fragmentu istniejącej instalacji ciepła technologicznego zasilającej w ciepło segment nr 2
- instalację ciepła technologicznego do nagrzewnic central wentylacyjnych dla rozbudowy budynku basenu,
- instalację ciepła technologicznego do wymiennika basenowego,
- instalację solarną wspomagającą podgrzew wody basenowej.

2. MATERIAŁY WYKORZYSTANE W OPRACOWANIU

- Zlecenie Inwestora,
- Projekt architektoniczny,
- Uzgodnienia międzybranżowe i wytyczne Inwestora,
- Aktualne normy i przepisy,

3. CHARAKTERYSTYKA BUDYNKU

Projektowany budynek jest obiektem niepodpiwniczonym, o trzech kondygnacjach nadziemnych, ze stropodachem płaskim. Na parterze znajdują się pomieszczenia techniczne, na 1 piętrze basen rekreacyjny, na 2 piętrze projektowana jest pijalnia wód mineralnych oraz siłownia.

4. OPIS STANU ISTNIEJĄCEGO

Źródłem ciepła dla budynku jest istniejący węzeł cieplny zlokalizowany w przyziemiu budynku basenu. Parametr czynnika grzewczego 80°/60°C. Węzeł przygotowuje ciepło dla pokrycia strat ciepła budynku oraz potrzeb wentylacji mechanicznej i przygotowania cwu dla zespołu obiektów sanatoryjnych. Przygotowanie cwu wspomagane jest układem solarnym.

Istniejąca instalacja centralnego ogrzewania wykonana jest w systemie dwururowym. Rozprowadzenie przewodów z rur stalowych pod stropem przyziemia, piony wykonane z rur polipropylenowych Uponor.

5. PRZYJĘTE ROZWIĄZANIA PROJEKTOWE

5.1. Opis projektowanych rozwiązań

Parametr czynnika grzewczego 80°/60°C. W wyniku rozbudowy istniejącego budynku projektuje się: instalację centralnego ogrzewania, ciepła technologicznego do nagrzewnic central wentylacyjnych, instalację ciepła technologicznego zasilającą wymiennik basenowy oraz instalację solarną wspomagającą podgrzew wody basenowej.

Pomieszczenia ogrzewane będą za pomocą grzejników stalowych płytowych zasilanych z boku. Na basenie rekreacyjnym zaprojektowano grzejniki z miedziano-aluminiowymi wymiennikami ciepła, odpornymi na korozję. Miejsce wpięcia nowoprojektowanej instalacji c.o. z istniejącymi przewodami DN 50 widoczne na rzucie. Instalację ciepła technologicznego do nagrzewnic oraz instalację do wymiennika basenowego projektuje się jako odrębne obiegi z istniejącego rozdzielacza c.o. w węźle cieplnym.

W wyniku rozbudowy istniejącego budynku i połączenia przestrzeni basenu istniejącego i nowoprojektowanego, ujednolicono typy grzejników w całym pomieszczeniu. W pomieszczeniu istniejącej pływalni, należy zdemontować istniejące grzejniki wraz z gałkami, natomiast piony zasilające grzejniki na wyższej kondygnacji należy obudować. Pod oknami zaprojektowano grzejniki o budowie odpowiedniej dla środowiska basenowego. Grzejniki wyposażone są we wsporniki z możliwością zamontowania drewnianej ławeczki.

Kolektory słoneczne umieszczone będą na dachu nowoprojektowanego budynku.

Szczegóły w części rysunkowej opracowania.

W wyniku kolizji projektowanej rozbudowy istniejącego budynku basenu z istniejącą niskoparametrową instalacją grzewczą zasilającą segment nr 2, należy przebudować niskoparametrową doziemną instalację c.o. i c.t. Przebudowywane przewody instalacji grzewczej w obrębie rozbudowywanej części basenu, prowadzić należy w projektowanym kanale podposadzkowym. Szczegóły wg części rysunkowej opracowania.

5.2. Dane obliczeniowe

Strefa klimatyczna	II strefa
Temperatura zewnętrzna	– 18 °C.
System ogrzewania	wodne, pompowe, systemu zamkniętego,
Źródło ciepła	istniejący węzeł cieplny
Parametry czynnika grzewczego:	
- instalacja c.o. – woda 80/60 °C	
- instalacja c.t. (centrale): obieg pierwotny - woda 80/60 °C, obieg wtórny – mieszanka glikolowa (etylenoglikol) 35%, 75/55 °C	
- instalacja c.t. (wymiennik basenowy) – woda 80/60 °C	

Temperatury wewnętrzne pomieszczeń:

Hala basenowa	T=30°C
Jacuzzi	T=30°C
Pijalnia wód mineralnych	T=20°C
Siłownia	T=20°C
Klatka schodowa	T=20°C
Korytarz	T=20°C
Magazyn	T=16°C

Bilans ciepła przedmiotowych pomieszczeń opracowano na podstawie projektu architektonicznego obiektu.

Zapotrzebowanie ciepła dla nowoprojektowanego budynku:

- instalacja c.o.	Q= 36,8 kW
- instalacja c.t. (centrale wentylacyjne)	Q= 63,6 kW
- instalacja c.t. (wymiennik basenowy)	Q= 57,0 kW

5.3. Instalacje ogrzewcze

5.3.1. Rurociągi

Instalację centralnego ogrzewania wykonać:

- z rur stalowych czarnych ze szwem wg PN-74200 łącznych przez spawanie – dla głównych przewodów rozprowadzających pod stropem parteru oraz pionów c.o. prowadzonych w bruzdach.
- z rur wielowarstwowych PEXc-AL-PE np. systemu TECEflex firmy TECE - od pionów do poszczególnych grzejników.

Instalację ciepła technologicznego wykonać:

- z rur stalowych czarnych ze szwem wg PN-74200 łącznych przez spawanie.

Rury podwieszać do stropu za pomocą typowych uchwytów i wieszaków np. firmy Niczuk Metall-PL. Przejścia rur przez ściany wykonać w tulejach ochronnych z materiału nie twardszego niż sama rura. Przestrzeń między rurą przewodu a tuleją ochronną powinna być wypełniona materiałem trwale plastycznym nie działającym korozyjnie na rurę, umożliwiającym jej wzdlużne przemieszczanie się i utrudniającym powstanie w niej naprężeń ścinających. Stosowanie tulei ochronnych w przegrodach budowlanych, przy wypełnieniu przestrzeni pomiędzy rurą i tuleją materiałem elastycznym ogranicza przenoszenie drgań drogą materiałową oraz umożliwia swobodne przemieszczanie się przewodu w przegrodzie.

Opracowanie:

Pracownia Budownictwa Inżynieryjnego PROKAN Piotr Siekierkowski
Tel. 052 552 00 82, biuro@prokan.pl, www.prokan.pl

Tuleja ochronna powinna być rurą o średnicy wewnętrznej większej od średnicy zewnętrznej rury przewodu:

- a) co najmniej o 2 cm, przy przejściu przez przegrodę pionową,
- b) co najmniej o 1 cm, przy przejściu przez strop.

Tuleja ochronna powinna być dłuższa niż grubość przegrody pionowej o około 5 cm z każdej strony, a przy przejściu przez strop powinna wystawać około 2 cm powyżej posadzki. Nie dotyczy to tulei ochronnych na rurach przyłączy grzejnikowych (gałązek), których wylot ze ściany powinien być osłonięty tarczką ochronną. W miejscach przejść przez przegrody nie mogą występować połączenia rur.

Na głównych odgałęzieniach zainstalowana będzie armatura odcinająca. Kompensacja wydłużeń cieplnych rurociągów naturalna. Odpowietrzenie instalacji zgodnie z PN-91/B-02420.

Przejścia przez przegrody oddzielenia pożarowego zabezpieczyć ppoż poprzez uszczelnienie masą, np. PyroPlex AC4 firmy Carboline o odpowiedniej odporności ogniowej. Wszystkie przejścia ppoż wykonać zgodnie z aprobatą.

5.3.2. Grzejniki

W zależności od przeznaczenia pomieszczenia zaprojektowano:

- grzejniki stalowe płytowe kompaktowe z podejściem bocznym typu C, firmy Purmo,
- grzejniki konwektorowe z podejściem dolnym typu Narbonne, firmy Purmo,
- grzejniki konwektorowe z wymiennikiem miedziano-aluminiowym, typu Aura Bench z ławeczką.

Grzejniki z podłączeniem dolnym wyposażone są fabrycznie w zawory termostatyczne, które należy wyposażyć w głowice termostatyczne typu **RAW 5115** produkcji Danfoss. Przy podłączeniu grzejników montować podwójne zawory przyłączeniowe do ogrzewań dwururowych typu **RLV-KS** produkcji Danfoss.

Przy grzejnikach bocznych na zasilaniu należy montować zawory termostatyczne serii **RA-N** produkcji Danfoss, które należy wyposażyć w głowice termostatyczne **RAW 5115** prod. Danfoss. Na powrocie montować zawory odcinające kątowe typu **RLV** prod. Danfoss.

W pomieszczeniach ogólnodostępnych tj. na klatkach schodowych montować wzmocnione głowice termostatyczne z zabezpieczeniem antykradzieżowym i manipulacją osób niepowołanych np. typu **RA 2920** produkcji Danfoss.

5.3.3. Armatura

Instalacja c.o.

Na instalacji centralnego ogrzewania stosować armaturę odcinającą i regulacyjną.

W najwyższych punktach instalacji oraz na pionach montować automatyczne odpowietrzniki.

Nadwyżki ciśnienia przy grzejnikach wydfławiane będą za pomocą wstępnej nastawy zaworów grzejnikowych.

Instalacja c.t.

Na instalacji ciepła technologicznego stosować armaturę regulacyjną i odcinającą.

Na przewodach zasilających centrale wentylacyjne montować zawory kulowe, filtr siatkowy, zawór trójdrożny, pompę, zawór zwrotny i odpowietrznik automatyczny.

Na przewodzie powrotnym z centrali montować za działką by-passu automatyczny zawór równoważący typu **AB-QM**_gz produkcji Danfoss oraz zawór kulowy odcinający na działce by-pass.

Na przewodzie zasilającym wymiennika basenowego stosować zawór dwudrożny z napędem elektrycznym analogowym firmy Belimo (typ podano w specyfikacji).

5.3.4. Izolacja termiczna przewodów

Rurociągi rozprowadzające centralnego ogrzewania izolować termicznie otulinami z przeznaczeniem do rurociągów c.o. o współczynniku przenikania ciepła nie wyższym niż 0,035 W /mK. Grubość izolacji w zależności od średnic rurociągów wg poniższej tabeli z rozporządzenia z dnia 6 listopada 2008 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. Izolacje powinny posiadać aktualne aprobaty p.poż.

Lp	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał 0,035 W /mK)
1	Średnica wewnętrzna do 22 mm	20mm
2	Średnica wewnętrzna do 22 do 35 mm	30mm
3	Średnica wewnętrzna do 35 do 100 mm	Równa średnicy wewnętrznej
4	Średnica wewnętrzna ponad 100 mm	100mm
5	Przewody armatura z poz 1-4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	½ wymagań z poz 1-4
6	Przewody ogrzewań centralnych wg poz 1-4 ułożone w komponentach budowlanych, między ogrzewanymi pomieszczeniami	½ wymagań z poz 1-4

*przy zastosowaniu materiału izolacyjnego o innym współczynniku przenikania ciepła niż podano w tabeli należy odpowiednio skorygować grubość warstwy izolacyjnej

Przewody ciepła technologicznego prowadzone na zewnątrz, po dachu budynku ocieplić izolacją zgodnie z normą PN-B-02421 z 2000r pod płaszczem z blachy stalowej ocynkowanej.

5.3.5. Próby szczelności

Instalację należy poddać próbom ciśnieniowym:

- na zimno na ciśnienie 0,6MPa. Próbę należy uznać za pozytywną, jeżeli po 24 godzinach spadek ciśnienia nie przekroczy 0,05 MPa. Na czas próby należy przewody odciąć zaworami zaporowymi zamontowanymi w węźle cieplnym.

- na gorąco na ciśnienie robocze przy max. parametrach czynnika grzejącego.

Urządzenia należy poddać próbom ciśnieniowym wg DTR producenta

5.3.6. Płukanie instalacji

Przed regulacją głowic na zaworach termostatycznych, całą instalację należy dokładnie, co najmniej dwukrotnie przepłukać.

Prędkość wody płuczącej powinna wynosić 2m/s. Na czas płukania otworzyć zawory spustowe.

5.4. Instalacja solarna

5.4.1. Opis zastosowanych rozwiązań

Zaprojektowany układ solarny jest oparty na kolektorach CosmoSun Basic 2.51.

Nie dopuszcza się zamiany kolektorów o innych parametrach niż zastosowane w projekcie.

Wymagana liczba kolektorów, która pokryje zapotrzebowanie na ciepło do podgrzewania wody basenowej to 12 sztuk.

Kolektory zostaną zainstalowane w 3. bateriach po 4 kolektory na zestawach montażowych przeznaczonych na dach płaski. Kolektory zwrócone będą na południe.

Celem uzyskania optymalnej wielkości przepływu nośnika ciepła przez kolektory należy zastosować regulatory przepływu tj. regulator z pewną i dokładną regulacją przepływu.

Wymiana ciepła w obiegu solarnym będzie przebiegać przy zastosowaniu mieszanki glikolu etylenowego i wody w proporcjach 50/50.

Aby nie dopuścić do zacienienia powierzchni absorpcyjnej kolektorów w ciągu całego roku, należy zachować odpowiednią odległość pomiędzy polami kolektorów, zgodnie z częścią rysunkową opracowania.

5.4.2. Rurociągi i armatura

Projekt instalacji solarnej przewiduje zastosowanie rur miedzianych bez szwu, twardych, łączonych przez lutowanie lutem twardym, odpornych na korozyjne działanie glikoli. Połączenia rurociągu z armaturą i zasobnikiem należy wykonać za pomocą połączeń gwintowych. Jako uszczelniacz powinien zostać użyty materiał odporny na działanie wysokich temperatur, odporny na działanie glikolu (stężenie do 50%) nie pogarszający właściwości roztworu glikolu oraz nie wpływający negatywnie na miedź. Średnice przewodów dobrano na podstawie przyjętej prędkości przepływu w przedziale 0,4 – 1,0 m/s. Izolacja termiczna wykonana z kauczuku etylenowo-propylenowego EPDM o grubości 13mm. Dodatkowo zabezpieczyć przed działaniem czynników zewnętrznych.

Armatura instalacji solarnej przewiduje zastosowanie separatorów powietrza usytuowanych przy bateriach kolektorów słonecznych po stronie wypływu nośnika ciepła. W celu zapewnienia poprawnego napełnienia instalacji solarnej zastosowano automatyczny zawór odpowietrzający.

Po napełnieniu instalacji zawór odpowietrzający należy odciąć przez zamknięcie zaworu.

Dla zapewnienia prawidłowego odwodnienia instalacji w najniższych punktach należy zamontować kurki kulowe spustowe.

Celem uzyskania optymalnej wielkości przepływu nośnika ciepła przez kolektory zastosowano regulatory przepływu, które zostały zainstalowane przy każdej baterii słonecznej.

Do pomiaru ciśnienia i temperatury użyto manometrów i termometrów o odpowiednim zakresie działania.

5.4.3. Wyposażenie zabezpieczające

Zabezpieczenie instalacji solarnej przed nadmiernym wzrostem ciśnienia w instalacji stanowi przeponowe naczynie wzbiorcze oraz zawór bezpieczeństwa 8 bar. Urządzenia zabezpieczające należy instalować po stronie zimnej czynnika obiegowego.

Z uwagi na charakter obiektu instalację solarną wyposażono w awaryjną instalację zabezpieczającą przed przegrzaniem, w którym zasadniczym urządzeniem będzie chłodnica wentylatorowa usytuowana na dachu. Chłodnica łączy się tylko w trybie awaryjnym, gdy temperatura na zasilaniu (lub na wlocie do zasobnika) przekroczy dopuszczalną wartość tj. ok. 95 st C. Zawór chłodnicy pracuje w trybie regulacyjnym.

Utrzymanie stałej temperatury cieczy na wyjściu odbywa się poprzez regulację obrotów wentylatorów na podstawie wskazań wbudowanej sondy temperatury.

6. Bezpieczeństwo i higiena pracy

Podczas realizacji robót Wykonawca będzie przestrzegać przepisów dotyczących BHP. Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne oraz sprzęt i odpowiednią odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na budowie oraz dla zapewnienia bezpieczeństwa publicznego. Zastosowane w obiekcie urządzenia powinny posiadać zgodnie z obowiązującymi przepisami aprobaty techniczne, certyfikaty zgodności, świadectwa dopuszczenia.

7. UWAGI KOŃCOWE

1. Wszystkie materiały i urządzenia zastosowane przy budowie objętych niniejszym projektem winny posiadać atest dopuszczający do stosowania na rynku polskim.
2. Całość robót wykonać zgodnie z warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych Cobot Instal – zeszyt 6.

3. Wszystkie wbudowane materiały i urządzenia powinny mieć aktualne dopuszczenia do stosowania w budownictwie w Polsce atesty, aprobaty techniczne, dopuszczenia UDT, deklaracje zgodności.
4. Podczas budowy należy bezwzględnie przestrzegać przepisów BHP.
5. W razie konieczności podejmowania decyzji w sprawach wątpliwych lub nieobjętych niniejszym opracowaniem należy porozumieć się z projektantem opracowującym dokumentację.
6. Rurociągi c.o. prowadzić w sposób zapewniający właściwą kompensację wydłużeń cieplnych (z maksymalnym wykorzystaniem możliwości samokompensacji).
7. Przewody poziome należy prowadzić ze spadkiem tak, żeby w najniższych miejscach była możliwość odwadniania instalacji, w najwyższych odpowietrzania instalacji.
8. Przejścia przez oddzielne strefy pożarowe należy zabezpieczyć odpowiednią masą ognioodporną.
- 9) Dopuszcza się zastosowania innych materiałów niż przyjęte w projekcie, o parametrach równoważnych lub nie gorszych niż zastosowane w opracowaniu.

Opracował:

mgr inż. Maciej Sakowski

Nr upr. KUP/0129/POOS/14

uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i
urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych,
wodociągowych i kanalizacyjnych

Opracowanie:

Pracownia Budownictwa Inżynieryjnego PROKAN Piotr Siekierkowski
Tel. 052 552 00 82, biuro@prokan.pl, www.prokan.pl

PROKAN
Piotr Siekierkowski www.prokan.pl

8. SPECYFIKACJA MATERIAŁOWA C.O.

ZAWORY I ARMATURA

Produkt	Wielkość	Ilość	Jednostka
Zawory termostatyczne i odcinające			
Zawór odcinający RLV kątowny	15	21	szt.
Zawór odcinający RLV KS kątowny	15	13	szt.
Zawór RA-N kątowny	15	21	szt.
Zawór odcinający prosty wg DIN 1988	20	14	szt.
Głowice termostatyczne			
RA 2920, czujnik wbudowany, wzmocniony		2	szt.
RAW 5115, czujnik wbudowany		32	szt.
Pozostałe elementy			
Odpowietrznik automatyczny Tyco HY vent		8	szt.

ZESTAWIENIE GRZEJNIKÓW

Produkt	H [mm]	L [mm]	D [mm]	Ilość	Jednostka
Grzejniki lewe niezintegrowane - RETTIG Aura Bench					
WDF 24/236	240	2000	236	8	szt.
Grzejniki prawe niezintegrowane - RETTIG Aura Bench					
WDF 24/236	240	2000	236	9	szt.
Grzejniki lewe zintegrowane - RETTIG Narbonne VT					
NAV 22/214	210	1600	93	1	szt.
NAV 22/214	210	1800	93	5	szt.
Grzejniki prawe zintegrowane - RETTIG Narbonne VT					
NAV 22/214	210	1600	93	1	szt.
NAV 22/214	210	1800	93	5	szt.
NAV 22/214	210	2400	93	1	szt.
Grzejniki lewe niezintegrowane - RETTIG Purmo Compact					
C22-600	600	1200	102	1	szt.
C33-600	600	1200	152	1	szt.
Grzejniki prawe niezintegrowane - RETTIG Purmo Compact					
C22-600	600	1000	102	1	szt.
C22-600	600	1200	102	1	szt.

Opracowanie:

Pracownia Budownictwa Inżynieryjnego PROKAN Piotr Siekierkowski
Tel. 052 552 00 82, biuro@prokan.pl, www.prokan.pl

9. SPECYFIKACJA MATERIAŁOWA C.T.

ZAWORY I ARMATURA (do nagrzewnic)

Produkt	Wielkość	Ilość	Jednostka
Zawory odcinające			
Zawór odcinający prosty wg DIN 1988	15	4	szt.
Zawór odcinający prosty wg DIN 1988	25	7	szt.
Zawór odcinający prosty wg DIN 1988	32	1	szt.
Zawór odcinający prosty wg DIN 1988	40	2	szt.
Zawór odcinający prosty wg DIN 1988	50	3	szt.
Zawór zwrotny gwint. wg DIN 1988	15	1	szt.
Zawór zwrotny gwint. wg DIN 1988	25	1	szt.
Zawór zwrotny gwint. wg DIN 1988	50	1	szt.
Zawory regulacyjne			
Regulacyjny autom.zawór równow. AB-QM GZ	10 LF	1	szt.
Regulacyjny autom.zawór równow. AB-QM GZ	20	2	szt.
Regulacyjny autom.zawór równow. AB-QM GZ	25	1	szt.
Zawór trójdrogowy VRB3 (GZ)	15, kvs=0.63	1	szt.
Zawór trójdrogowy VRB3 (GZ)	15, kvs=2.50	1	szt.
Zawór trójdrogowy VRB3 (GZ)	20	1	szt.
Siłowniki			
AMV 435 (24 V, 3-p)		3	szt.
Pompy			
P1: , H=4,5 kPa, V=1,522 m ³ /h	Stratos PICO 25/1-4	1	szt.
P2: , H=8,8 kPa, V=0,515 m ³ /h	Yonos PICO 15/1-4 130	1	szt.
P3: , H=8,0 kPa, V=0,116 m ³ /h	Stratos PICO 15/1-4 130	1	szt.
Inne armatura			
Filtr siatkowy	½"w	1	szt.
Filtr siatkowy	1"w	1	szt.
Filtr siatkowy	2"w	1	szt.
Uszczelnienie glikolowe do pomp		3	szt.
Odpowietrznik automatyczny		4	szt.

10. SPECYFIKACJA MATERIAŁOWA

Zestawienie elementów instalacji solarnej		
L.p.	Specyfikacja	Ilość
1	Kolektor CosmoSun Basic 2.51	12
2	Złącze krzyżowe z odpowietrznikiem ręcznym i tuleją zanurzeniową, Ø22 x Ø22	3
3	Dwuzłączka zaciskowa, Ø22	9
4	Kolano zaciskowe, Ø22 x Ø22	3
5	Grupa pompowa GPSN 15-11: a) zawór bezpieczeństwa MSS GW1/2" x GW3/4" 6bar b) Manometr 0 - 10 bar c) termometr, zawór zwrotny, zawór kulowy, Ø22 d) separator powietrza z odpowietrznikiem ręcznym, e) pompa Wilo ST 15/11	1
6	Naczynie przeponowe solarne 80 l; p _{max} = 10bar; p ₀ = 3,0 bar (uzupełnić z fabrycznego 2,5bar do 3,0 bar)	1
7	Zawór kulowy DN25	3
8	Zawór napełniający - opróżniający ze złączką do węża, DN15	6
9	Sterownik RSS 2	3
10	Zbiornik buforowy FISH 500 S5	1
11	Zawór dwudrogowy z siłownikiem DN25	1
12	Wymiennik ciepła basenowy (element technologii basenu)	2
14	Pompa zasilania wym. basenu Wilo Yonos Pico 25/1-4 Uszczelnienie glikolowe	1
15	Zawór zwrotny DN25	1
16	Zawór kulowy DN25	2
17	Filtr siatkowy DN25	1
18	Zawór mieszający termostatyczny kv=3,5 m³/h	1
19	Rotametr z możliwości regulacji przepływu	3
20	Zawór kulowy DN20	5
21	Pompa Wilo Star STG 15/11 Uszczelnienie glikolowe	1
22	Chłodnica wentylatorowa Juwent CHW-1-2w-III	1
23	Zawór zwrotny DN20	1
24	Filtr siatkowy DN20	1
25	Płyn do instalacji solarnych – koncentrat 10 l	4

Zestawienie elementów instalacji c.t. (obieg nagrzewnice)		
L.p.	Specyfikacja	Ilość
WC	Wymiennik ciepła typu XB37M-1-50 G 1 A (20mm) Danfoss	1
FS1	Filtr siatkowy DN 50	2
Z1	Zawór kulowy DN 50	7
Z2	Zawór kulowy DN15	8
ZZ1	Zawór zwrotny DN 50	2
ZR3	Zawór regulacyjny MSV-BD DN40 N=5,50obr.	1
PO2	Pompa Stratos 40/1-4 CAN PN 6/10 - Hp= 20,0 kPa, q=2,95 m³/h	1
PO3	Pompa Stratos 40/1-10 CAN PN 6/10 - Hp= 45,0 kPa, q=2,85 m³/h	1
PI	Manometr tarczowy zakres 0-0,6	6
TI	Termometr tarczowy	3
NP1	Naczynie przeponowe typu NG35 Reflex wraz z szybkozłączem SU R ¾ x ¾	1
ZB1	Zawór bezpieczeństwa SYR 1915 ½", d=12mm, Ciśnienie otwarcia 3,5 bar.	1
	Uszczelnienie glikolowe do pomp	1

Zestawienie elementów instalacji c.t. (obieg wymiennik)		
L.p.	Specyfikacja	Ilość
FS1	Filtr siatkowy DN 50	1
Z1	Zawór kulowy DN 50	3
Z2	Zawór kulowy DN15	3
ZZ1	Zawór zwrotny DN 50	1
ZR1	Zawór dwudrogowy typu VRB2 kvs=6,3 DN20 z siłownikiem typu AMV 428 SU z funkcją bezpieczeństwa firmy Danfoss	1
ZR2	Regulacyjny, automatyczny zawór równoważący typu AB-QM_GZ_2g N=32,00% DN40	1
PO	Pompa Stratos 40/1-10 CAN PN 6/10- Hp= 50,0 kPa, q=2,5 m³/h	1
PI	Manometr tarczowy zakres 0-0,6	2
TI	Termometr tarczowy	1

UKŁAD NAPEŁNIAJĄCO- UZUPEŁNIAJĄCY GLIKOL - opcja

Poz.	Wyszczególnienie	Ilość	Typ	Uwagi
PG	Pompa stabilizująco-uzupełniająca	1	Yonos Pico 15/1-6-130	Lub ręczna
12	Zawór kulowy gwint. DN 25	2		$P_{nom}=1,6 \text{ MPa}$, $T=+120^{\circ}\text{C}$
ZZ	Zawór zwrotny DN25	1		$P_{nom}=1,6 \text{ MPa}$, $T=+120^{\circ}\text{C}$
ZUG1	Zbiornik uzupełniający glikolu 200 dm ³	1		
Sz	Elektroniczny sygnalizator poziomu z sondą zawieszkową ELCLUWO 111S+SW-01	1	Elektromontex	
ZB3	Zawór bezpieczeństwa	1	SYR 1915 DN15	Potw=3bar