

SPIS TREŚCI

1 CZĘŚĆ INFORMACYJNA	2
1.1 KARTA INFORMACYJNA	2
1.2 CEL OPRACOWANIA	2
1.3 PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA	2
1.4 PODSTAWA OPRACOWANIA	2
1.5 CHARAKTERYSTYKA ROZWIĄZAŃ PROJEKTOWYCH	2
2 ROZWIĄZANIA PROJEKTOWE – INSTALACJA OGRZEWANIA	3
2.1 TECHNICZNE WARUNKI PROJEKTOWANIA	3
2.2 CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA BUDYNKU	3
2.3 RUROCIĄGI	5
2.4 ELEMENTY GRZEJNE	6
2.5 ARMATURA	7
2.6 IZOLACJA TERMICZNA PRZEWODÓW	8
2.7 PRÓBY SZCZELNOŚCI	9
2.8 PŁUKANIE	9
2.9 UWAGI KOŃCOWE	9
2.10 ZAGADNIENIA BHP	9
2.11 SPECYFIKACJA MATERIAŁOWA INSTALACJI C.O.	10
2.12 SPECYFIKACJA MATERIAŁOWA INSTALACJI O.P.	12
2.13 SPECYFIKACJA MATERIAŁOWA INSTALACJI C.T.	13
3 ROZWIĄZANIA PROJEKTOWE – ŹRÓDŁO CIEPŁA	14
3.1 TECHNICZNE WARUNKI PROJEKTOWANIA	14
3.2 TECHNOLOGIA KOTŁOWNI GAZOWEJ	14
3.3 RUROCIĄGI	15
3.4 STACJA UZDATNIANIA WODY	16
3.5 INSTALACJA WOD-KAN	16
3.6 INSTALACJA ODPROWADZENIA SPALIN I WENTYLACJA KOTŁOWNI	16
3.7 IZOLACJA RUROCIĄGÓW	16
3.8 SPECYFIKACJA MATERIAŁOWA KOTŁOWNI	17
3.9 SPECYFIKACJA MATERIAŁOWA INSTALACJI WENTYLACJI KOTŁOWNI	21
3.10 SPECYFIKACJA MATERIAŁOWA ODPROWADZENIA SPALIN	22
4 ROZWIĄZANIA PROJEKTOWE – INSTALACJA SOLARNA	23
4.1 OPIS PRZYJĘTYCH ROZWIĄZAŃ	23
4.2 RUROCIĄGI I ARMATURA	25
4.3 WYPOSAŻENIE ZABEZPIECZAJĄCE	25
4.4 TECHNOLOGIA INSTALACJI SOLARNEJ	25
CZĘŚĆ GRAFICZNA	26

1 CZĘŚĆ INFORMACYJNA

1.1 KARTA INFORMACYJNA

Inwestor: GMINA KARPACZ

ul. Konstytucji 3-go Maja 54, 58-540 Karpacz

Zamawiający: j.w.

Zadanie: Projekt wykonawczy instalacji sanitarnych dla przebudowy stadionu miejskiego wraz z infrastrukturą towarzyszącą w tym boiskiem i bieżnią lekkoatletyczną, na terenie znajdującym przy ul. Krótkiej w miejscowości Karpacz gm. Karpacz, województwo dolnośląskie, dz. nr ewid. 368, 367/18, 356/1 i 542 obręb Karpacz 0002, dz. Nr ew. 244 obręb Karpacz 0004

1.2 CEL OPRACOWANIA

Celem opracowania jest wykonanie dokumentacji projektowej obejmującej budowę instalacji ogrzewania oraz źródła ciepła dla zadania pn. „Przebudowa stadionu miejskiego wraz z infrastrukturą towarzyszącą w tym boiskiem i bieżnią lekkoatletyczną, na terenie znajdującym przy ul. Krótkiej w miejscowości Karpacz gm. Karpacz, województwo dolnośląskie, dz. nr ewid. 368, 367/18 i 356/1 obręb Karpacz 0002

1.3 PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA

Przedmiotem opracowania jest projekt wykonawczy instalacji ogrzewania oraz źródła ciepła dla zadania pn. „Przebudowa stadionu miejskiego wraz z infrastrukturą towarzyszącą w tym boiskiem i bieżnią lekkoatletyczną, na terenie znajdującym przy ul. Krótkiej w miejscowości Karpacz gm. Karpacz, województwo dolnośląskie, dz. nr ewid. 368, 367/18 i 356/1 obręb Karpacz 0002

1.4 PODSTAWA OPRACOWANIA

- ustalenia z inwestorem,
- projekty architektoniczne
- wytyczne Inwestora
- normy i normatywy obowiązujące w chwili projekt.

1.5 CHARAKTERYSTYKA ROZWIĄZAŃ PROJEKTOWYCH

Projektowany budynek z uwagi na parametry pracy źródła ciepła będzie ogrzewany w następujący sposób:

- za pomocą grzejników,
- ogrzewania płaszczyznowego,
- za pomocą wentylacji.

Zgodnie z założeniami projektowymi przewiduje się niepełne wykorzystanie pomieszczeń sanitariatów na parterze przy trybunach.

Założono całoroczne wykorzystanie siłowni wraz z częścią sanitarną oraz część biurową w poziomie parteru oraz pomieszczeń sanitarnych w poziomie przyziemia.

2 ROZWIĄZANIA PROJEKTOWE – INSTALACJA OGRZEWANIA

2.1 TECHNICZNE WARUNKI PROJEKTOWANIA.

Strefa klimatyczna	III strefa
Temperatura zewnętrzna	- 20 °C.
System ogrzewania	wodne, pompowe, systemu zamkniętego,
Źródło ciepła	kotły gazowe kondensacyjne
Obliczeniowe temperatury wody:	
- dla instalacji c.o. (grzejniki)	70/50 °C
- dla instalacji o.p.	rozdzielacz OP1 41,0/33,7°C rozdzielacz OP2 38,0/32,0°C
- dla potrzeb wentylacji	70/50 °C

Temperatury wewnętrzne pomieszczeń w okresie grzewczym:

Wiatrołap	T=12°C
Klatka schodowa, pom. gosp	T=16°C
Siłownia	T=18-20°C
Klatka schodowa, komunikacja	T=20°C
Pom. biurowe i socjalne	T=20°C
WC	T=20°C
Szatnie i umywalnie	T=24°C

Bilans ciepła przedmiotowych pomieszczeń opracowano na podstawie projektu architektonicznego przedmiotowego obiektu:

Zapotrzebowanie na ciepło dla instalacji c.o.:	Q= 75,0 kW
Ciśnienie dyspozycyjne instalacji c.o.	Hp=30,0 kPa
Pojemność instalacji c.o.	V= 780 dm ³
Zapotrzebowanie na ciepło dla instalacji c.t.:	Q= 63,11 kW
Ciśnienie dyspozycyjne instalacji c.t.	Hp=30,0 kPa
Pojemność instalacji c.t.	V= 130 dm ³
Zapotrzebowanie na ciepło dla celów przygotowania cwu	Q= 240 kW

2.2 CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA BUDYNKU

Zgodnie z §328 Rozporządzenia w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. z 2002r. nr 243 poz 1623 z późn. zm.)

a) Właściwości cieplne przegród zewnętrznych:

Dla projektowanego budynku współczynniki ciepła U wynoszą:

Ściana zewnętrzna	U= 0,23 W/m ² K
Ściany wewnętrzne	U= 1,68–2,44W/m ² K
Podłoga na gruncie	U= 0,28 W/m ² K
Dach	U = 0,18 W/m ² K
Okna	U = 1,1 W/m ² K
Drzwi zewnętrzne	U = 1,5 W/m ² K

Współczynniki przenikania ciepła obliczono na podstawie normy:

PN-EN ISO 6949:2008 „Komponenty budowlane i elementy budynku. Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła. Metody obliczeń.”

b) Charakterystyka budynku

Powierzchnia użytkowa	1265 m ²
Kubatura pomieszczeń	4274 m ³
Wskaźnik powierzchniowy	54,6 W/m ²
Wskaźnik kubaturowy budynku	16,1 W/m ³
Powierzchnia oddająca ciepło	5368 m ²

Współczynniki przenikania ciepła obliczono na podstawie normy:

PN-EN ISO 6949:2008 „Komponenty budowlane i elementy budynku. Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła. Metody obliczeń.”

c) Parametry sprawności energetycznej instalacji grzewczej

- Sprawność regulacji i wykorzystania ciepła $h_{H,e}$

Lp.	Rodzaj instalacji	$h_{H,e}$
1	Ogrzewanie wodne z grzejnikami płytowymi oraz ogrzewanie podłogowe w przypadku regulacji centralnej i miejscowej,	0,93
2	Ogrzewanie wodne podłogowe w przypadku regulacji centralnej i miejscowej z regulatorem dwustawnym	0,89

- Sprawność układu akumulacji ciepła w systemie grzewczym $h_{H,s}$

Lp.	Parametry	$h_{H,s}$
1	Zbiornik buforowy	1,0

- Sprawność przesyłu (dystrybucji ciepła) $h_{H,d}$

Lp.	Rodzaj instalacji grzewczej	$h_{H,d}$
1	Ogrzewanie centralne wodne z lokalnego źródła ciepła usytuowanego w ogrzewanym budynku, z zaizolowanymi przewodami, armaturą i urządzeniami, które są zainstalowane w pomieszczeniach ogrzewanym	0,96
2	Ogrzewanie powietrzne	0,95

- Sprawność wytwarzania w źródłach $h_{H,g}$

Lp.	Rodzaj źródła ciepła	$h_{H,g}$
1	Kocioł gazowy kondensacyjny	0,97

d) Dane wskazujące, że przyjęte rozwiązania budowlane i instalacyjne spełniają wymagania dotyczące oszczędności energii

Projektowane wartości współczynników przenikania przez przegrody zewnętrzne oraz wewnętrzne dla budynku mają współczynniki bardziej korzystne niż to wynika z przepisów dotyczących izolacyjności przegród budowlanych.

Zaprojektowana instalacja spełnia wymagania dotyczące izolacji cieplnej przewodów oraz regulacji. Źródło ciepła posiada możliwość regulacji centralnej, a instalacja regulację miejscową. Projektowane pompy elektroniczne charakteryzują się niskim zużyciem energii, dopasowującym się do aktualnego obciążenia cieplnego budynku.

Zaprojektowana instalacja solarna pozwala na znaczne oszczędności energii potrzebnej na przygotowanie cwu.

2.3 RUROCIĄGI

Instalację centralnego ogrzewania wykonać:

- **z rur wielowarstwowych** PE-RT/Al/PE-RT - dla przewodów od rozdzielaczy c.o. do grzejników.

- **z rur stalowych cienkościennych**, ze szwem (stal niskowęglowa RSt 34-2) zewnętrznie galwanicznie ocynkowanych oraz dodatkowo zabezpieczonych pasywną warstwą chromu - dla głównych przewodów rozprowadzających w poziomie piwnicy od projektowanego źródła ciepła do rozdzielaczy c.o.

Połączenia wykonać za pomocą systemowych złącz stalowych z wymienną uszczelką z kauczuku etylowo – propylenowego (EPDM) lub kauczuku fluorowego (FPM/Viton) oraz funkcją LBP umożliwiającą wykrycie niezaprasowanych połączeń poprzez tzw. kontrolowany wyciek przy ciśnieniu 1,5 bar. Stosować wyłącznie połączenia zaprasowywane o profilu zacisku typu „M”. Zastosowany system instalacyjny musi umożliwiać uzyskanie ciśnienia roboczego do 16 bar. Stosować elementy w typoszeregu średnic 12x1,2; 15x1,2; 18x1,2; 22x1,5; 28x1,5; 35x1,5; 42x1,5; 54x1,5; 66,7x1,5; 76,1x2,0; 88,9x2,0 i 108x2,0 mm.

Rury i kształtki zastosowane do złożenia instalacji powinny posiadać wszystkie właściwości zgodne z poniższą specyfikacją techniczną.

Dane techniczne:

Materiał rur, norma	Steel – cienkościenna stal niskowęglowa, nr materiału 1.0034 wg PN-EN 10305
Materiał kształtek, norma	Steel – cienkościenna stal niskowęglowa, nr materiału 1.0034 wg PN-EN 10305, kształtki zaprasowywane z gwintami wewnętrznymi i zewnętrznymi wg PN-EN 10226. Kształtki produkowane zgodnie z AT-15-7543/2011.
Metoda łączenia	„Press” – zaprasowywanie kształtek na rurze
Zakres średnic rur: średnica zew. x grubość ścianki	12x1,2 mm 15x1,2 mm 18x1,2 mm 22x1,5 mm 28x1,5 mm 35x1,5 mm 42x1,5 mm 54x1,5 mm 66,7x1,5 mm 76,1x2,0 mm 88,9x2,0 mm 108x2,0 mm
Współczynnik wydłużalności termicznej rur [mm/m x K]	0,0108
Przewodność cieplna [W/m x K]	58
Minimalny promień gięcia	3,5 x Dz – maksymalnie do średnicy 28 mm
Chropowatość ścianek wewnętrznych [mm]	0,01
Maksymalna temperatura robocza [°C]	EPDM: od -35 do 135 FPM/Viton: od -30 do 200
Temperatura awaryjna – krótkotrwała [°C]	EPDM: 150 FPM/Viton: 230
Maksymalne ciśnienie robocze [bar]	16

Instalację ciepła technologicznego wykonać:

- **z rur stalowych cienkościennych**, ze szwem (stal niskowęglowa RSt 34-2) zewnętrznie galwanicznie ocynkowanych oraz dodatkowo zabezpieczonych pasywną warstwą chromu

Przewody rozprowadzające prowadzić pod stropem. Rury podwieszać za pomocą typowych uchwyty i wieszaków.

Kompensacja wydłużeń cieplnych rurociągów naturalna, wykonać zgodnie z instrukcją Producenta rur. Jeżeli jest to niezbędne należy przedsięwziąć odpowiednie kroki np.: montaż punktów stałych, montaż ramion kompensacyjnych.

Przejścia rur przez ściany wykonać w tulejach ochronnych z materiału nie twardszego niż sama rura. W miejscach przejść przez przegrody nie mogą występować połączenia rur. Przestrzeń między tuleją a rurą powinna być wypełniona materiałem plastycznym nieoddziałującym na przewody.

Przewody do grzejników prowadzić w warstwie styropianu. Przewody do grzejników rozprowadzone będą w systemie rozdzielaczowym i rozdzielaczowo-trójnikowym.

Rury prowadzone w posadzce należy wykonać ze szczególną starannością oraz z zachowaniem wytycznych producenta.

Poziome przewody rozdzielcze układać ze spadkiem min. 3 promili w kierunku źródła ciepła, zgodnie z rozwinięciem instalacji. Na głównych odgałęzieniach zainstalowana będzie armatura odcinająca i regulacyjna. Odpowietrzenie instalacji zgodnie z PN-91/B-02420.

Przejścia przez przegrody oddzielenia pożarowego zabezpieczyć ppoż poprzez uszczelnienie masą o odpowiedniej odporności ogniowej.

2.4 ELEMENTY GRZEJNE

W całym obiekcie projektuje się:

- grzejniki stalowe płytowe dolnozasilane z połączeniem dolnym,
- grzejniki stalowe drabinkowe łazienkowe zasilane bocznie z połączeniem dolnym,
- grzejniki konwektorowe dolnozasilane z połączeniem dolnym,
- ogrzewanie płaszczyznowe podłogowe.

Wypożenie grzejników:

Grzejniki z podłączeniem dolnym wyposażone są fabrycznie w zawory termostaticzne, które należy wyposażyć w głowice termostaticzne. Przy podłączeniu grzejników montować podwójne zawory przyłączeniowe do ogrzewań dwururowych.

Grzejniki zasilane bocznie należy wyposażyć na zasilaniu w zawory termostaticzne, które należy wyposażyć w głowice termostaticzne o działaniu proporcjonalnym z zakresem proporcjonalności P-1K (z ograniczeniem +16°C). Na powrocie montować termostaticzne zawory odcinające.

W pomieszczeniach ogólnodostępnych tj. na klatkach schodowych oraz w pom. WC montować wzmocnione głowice termostaticzne z zabezpieczeniem przed kradzieżą i manipulacją osób niepowołanych.

Montaż zgodnie z PN/B-8864-13 i DTR producenta.

UWAGA!

Zamawiając grzejniki płytowe z wbudowanym zaworem termostaticznym, z nastawą wstępną, należy zwrócić uwagę na rodzaj wkładki zaworowej o zmniejszonym współczynniku Kv, która powinna mieć nr 013G0361.

2.5 ARMATURA

Instalacja c.o.

Na instalacji centralnego ogrzewania stosować armaturę regulacyjną i odcinającą. Przy każdym rozdzielaczu przewiduje się montaż na przewodzie powrotnym ręcznego zaworu równoważącego oraz na przewodzie zasilającym zaworu odcinającego.

Na pionach montować automatyczne odpowietrzniki.

Nadwyżki ciśnienia przy grzejnikach wydławiane 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 zawór kulowy, filtr siatkowy, zawór trójdrożny, pompę i zawór zwrotny.

Na przewodzie powrotnym z centrali montować za działką by-passu automatyczny zawór równoważący oraz zawór kulowy odcinający.

Układ instalacji grzewczych zabezpieczony będzie naczyniem przeponowym oraz zaworami bezpieczeństwa w kotłowni.

Utrzymanie właściwych temperatur wody grzejnej odbywać się będzie automatycznie układem regulacyjno - pompowym w kotłowni.

Instalacja solarna

Armatura powinna odpowiadać warunkom pracy (ciśnienie, temperatura) instalacji, w której jest zainstalowana. Armatura, po sprawdzeniu prawidłowości działania, powinna być instalowana tak, żeby była dostępna do obsługi i konserwacji. Armaturę na przewodach należy tak instalować, żeby kierunek przepływu wody instalacyjnej był zgodny z oznaczeniem kierunku przepływu na armaturze. Armatura odcinająca grzybkowa montowana na podejściu pionów, a także na gałęziach powinna być zainstalowana w takim położeniu, aby przy napełnianiu instalacji woda napływała „pod grzybek”. Nie dotyczy to zaworów grzybkowych, dla których producent dopuścił przepływ wody w obu kierunkach. Armatura spustowa powinna być instalowana w najniższych punktach instalacji oraz na podejściach pionów przed elementem zamykającym armatury odcinającej (od strony pionu), dla umożliwienia opróżniania poszczególnych pionów z glikolu, po ich odcięciu. Armatura spustowa powinna być lokalizowana w miejscach łatwo dostępnych i być zaopatrzona w złączkę do węża w sposób umożliwiający gromadzenie usuwanego glikolu z instalacji w zbiornikach.

Projektowana instalacja solarna zaopatrzona będzie w regulacyjne automatyczne zawory równoważące montowane na przewodach przy kolektorach słonecznych. Układ zabezpieczony będzie naczyniem wzbiórczym przeponowym. Dobór zaworów, nastaw i urządzeń na rozwinięciu instalacji solarnej oraz w specyfikacji materiałowej.

Instalacja ogrzewania płaszczyznowego

Wężownice grzewcze zaprojektowano z rur tworzywowych PE-RT -17 x 2,0. Rury połączone będą od dołu do rozdzielacza strefowego. Długość każdej pętli oraz rozstaw rur w części rysunkowej opracowania.

Podłogę grzewczą należy wykonać na warstwie izolacji termicznej i układać na folii rastrowej o odpowiednim osiatkowaniu ułatwiającym montaż. Przytwierdzenie do podłoża za pomocą spinek PE. Odpowietrzanie wężownic odbywać się będzie

odpowietrznik automatyczny na rozdzielaczu. Opróżnianie i napełnianie pętli wodą umożliwia zawór spustowy na rozdzielaczu. Zastosowano układ ślimakowy węzownic, ze względu na potrzebę równomiernego rozkładu temperatury podłogi.

Do obliczeń przyjęto rozdzielacze mosiężne zintegrowane z mieszaczem pompowym. Zaleca się zastosowanie proponowanego rozwiązania lub innych równorzędnych odpowiadających prawidłowej pracy instalacji.

Wykonanie

Na odpowiednio przygotowane podłoże ułożyć warstwę izolacji poziomej (styropian). Grubość warstwy wg konstrukcji podłogi. Przy wykonywaniu zwrócić szczególną uwagę na prawidłowe ułożenie warstwy styropianu oraz zastosowanie izolacji brzegowej. Rozłożyć folię rastrową kotwiąc do styropianu oraz stropu uchwytami kotwiącymi.

Po zamontowaniu folii przystąpić do układania pętli grzewczych, zaczynając od rozdzielacza. Montaż rury do podłoża wykonać za pomocą spinek PE. Rozdzielacz montować w szafce podtynkowej w przygotowanej wnęce.

Warstwę wylewki z dodatkiem plastyfikatora wylać po napełnieniu instalacji wodą i wykonaniu próby ciśnienia. Próbę ciśnienia wykonać na ciśnienie 5,5 bar przez 24h.

Po wylaniu wylewki możliwy jest stopniowy rozruch instalacji z koniecznością wykonania osuszania podłogi grzewczej (stopniowe podnoszenie temp. zasilania do wartości obliczeniowej).

Sterowanie

Ogrzewanie płaszczyznowe sterowanie będzie przez termostaty pokojowe. Termostat (zasilanie 24V) będzie obsługiwał pomieszczenia zasilane określoną węzownicą ogrzewania podłogowego wysyłając impuls do siłownika umieszczonego na rozdzielaczu. Za pomocą pokrętki na termostacie możliwa jest regulacja temperatury wewnątrz pomieszczenia. Siłowniki posiadają funkcję „pierwszego otwarcia”, co oznacza, że w przypadku braku zasilania prądem zawór jest otwarty. Siłowniki należy montować na rozdzielaczu powrotnym w gnieździe przeznaczonym dla danej pętli oraz w/w termostat. Połączenie siłowników z termostatami wykonać za pomocą skrzynek połączeniowych zlokalizowanych w szafkach rozdzielaczowych lub ich pobliżu.

Należy również zapewnić odpowiednią przestrzeń dla prowadzenia instalacji oraz zwrócić uwagę na prowadzenie instalacji wodociągowej.

2.6 IZOLACJA TERMICZNA PRZEWODÓW

Rurociągi grzewcze izolować termicznie elastyczną otuliną z wełny skalnej pokrytą płaszczem ze zbrojonej folii aluminiowej, wyposażona w zakładkę samoprzylepną. Grubość izolacji w zależności od średnic rurociągów wg zaleceń rozporządzenia z dnia 13 sierpnia 2013 w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki.

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

2.7 PRÓBY SZCZELNOŚCI

Instalację należy poddać próbom ciśnieniowym:

- a) 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 pomieszczeniu źródła ciepła,
- b) na gorąco na ciśnienie robocze przy max. parametrach czynnika grzejącego.

Przed próbą ciśnieniową zamknąć zawory odcinające naczynia wzbiórcze. Po pomyślnym wyniku próby zawory odcinające naczynia wzbiórcze ustawić w pozycji otwarte i zabezpieczyć przed przypadkowym zamknięciem poprzez demontaż dźwigni zaworu.

Urządzenia należy poddać próbom ciśnieniowym wg DTR producenta.

2.8 PŁUKANIE

Przed regulacją instalacji, całą instalację należy dokładnie, co najmniej dwukrotnie.

Płukanie winno być prowadzone w obecności Inspektora Nadzoru i potwierdzone wpisem do dziennika budowy.

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

2.9 UWAGI KOŃCOWE

1. Całość prac wykonać zgodnie z obowiązującymi normami oraz przepisami BHP i P.POŻ.
2. Rurociągi grzewcze prowadzić w sposób zapewniający właściwą kompensację wydłużeń cieplnych (z maksymalnym wykorzystaniem możliwości samokompensacji).
3. Przewody poziome należy prowadzić ze spadkiem tak, żeby w najniższych miejscach była możliwość odwadniania instalacji, w najwyższych odpowietrzania instalacji.
4. Całość robót wykonać zgodnie z warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych Cobrti Instal – zeszyt 6.
5. Przejścia przez oddzielne strefy pożarowe należy zabezpieczyć odpowiednią masą ognioodporną.
6. Dopuszcza się zastosowania innych materiałów niż przyjęte w projekcie, o parametrach równoważnych lub nie gorszych niż zastosowane w opracowaniu!
7. Stosować materiały i urządzenia posiadające certyfikaty i deklaracje zgodności.

2.10 ZAGADNIENIA BHP.

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.

2.11 SPECYFIKACJA MATERIAŁOWA INSTALACJI C.O.

ZAWORY I ARMATURA

Produkt	Wielkość	Ilość	Jednostka
Zawory zawory termostatyczne, podpionowe i inne			
Zawory termostatyczne (grzejniki boczne lub łazienkowe) na zasileniu z wkładką FV kątowe	15	5	szt.
Zawory termostatyczne (grzejniki boczne lub łazienkowe) na zasileniu z wkładką VS kątowe	15	3	szt.
Zawory termostatyczne kątowe do ogrzewań dwururowych	15	49	szt.
Zawór ręczny równoważący	15 BLF	2	szt.
Zawór ręczny równoważący	15	4	szt.
Zawór ręczny równoważący	20	1	szt.
Zawór ręczny równoważący	25	1	szt.
Zawór kulowy odcinający	15	3	szt.
Zawór kulowy odcinający	20	3	szt.
Zawór kulowy odcinający	25	1	szt.
Zawór kulowy odcinający	32	1	szt.
Zawór termostatyczny powrotny kątowy (cał.otw)	15	8	szt.
Głowice termostatyczne			
Głowice termostatyczne w zakresie temp. (1...26)		57	szt.
Wkładki zaworowe			
wkładka (małe kv)		22	szt.
wkładka do grz. zint.		27	szt.
Elementy pozostałe			
Odpowietrznik automatyczny		4	szt.

GRZEJNIKI

Produkt	H [mm]	L [mm]	D [mm]	Ilość	Jednostka
Grzejniki lewe zintegrowane - zaworowe					
11KV/600	600	400	61	1	szt.
21KV/600	600	400	80	1	szt.
22KV/300	300	1600	105	1	szt.
22KV/600	600	520	105	1	szt.
22KV/600	600	600	105	1	szt.
22KV/600	600	720	105	2	szt.
22KV/600	600	1000	105	1	szt.
22KV/600	600	1120	105	1	szt.
22KV/600	600	1320	105	1	szt.
22KV/600	600	1600	105	1	szt.
22KV/900	900	1120	105	1	szt.
Grzejniki prawe zintegrowane - zaworowe					

11KV/600	600	400	61	1	szt.
11KV/600	600	520	61	1	szt.
11KV/600	600	600	61	1	szt.
21KV/600	600	520	80	2	szt.
21KV/600	600	600	80	1	szt.
22KV/300	300	800	105	1	szt.
22KV/300	300	1600	105	1	szt.
22KV/600	600	400	105	1	szt.
22KV/600	600	520	105	2	szt.
22KV/600	600	1000	105	2	szt.
22KV/600	600	1120	105	1	szt.
22KV/600	600	1400	105	4	szt.
22KV/600	600	1600	105	2	szt.
Grzejniki lewe zintegrowane - zaworowe ocynk.					
21KV/600o	600	520	80	1	szt.
Grzejniki prawe zintegrowane - zaworowe ocynk.					
11KV/600o	600	520	61	1	szt.
21KV/600o	600	520	80	1	szt.
22KV/600o	600	520	105	1	szt.
22KV/600o	600	600	105	2	szt.
22KV/600o	600	720	105	1	szt.
22KV/900o	900	1200	105	2	szt.
Grzejniki niezintegrowane - łazienkowe					
C_STD_1100	1130	600	64	1	szt.
C_STD_1500	1470	600	64	2	szt.
C_STD_1800	1760	600	64	1	szt.
C_STD_1800	1760	750	64	2	szt.
C_STD_1800	1760	900	64	1	szt.
C_STD_700	710	400	64	1	szt.
Grzejniki lewe zintegrowane - konwektorowe					
23/286	290	2600	150	1	szt.
Grzejniki prawe zintegrowane - konwektorowe					
22/286	290	1400	93	1	szt.
23/286	290	2800	150	1	szt.
34/286	290	2200	175	2	szt.
34/286	290	2400	175	2	szt.
35/286	290	2000	232	1	szt.

ROZDZIELACZE

Produkt	Wielkość	Ilość	Jednostka
Rozdzielacze - (PE-Xc,Pe-Xc-Al-PE)			
Rozdzielacz 1" podwójny z nyplami do złączy alt.	L.wyjść: 4, śr. przył: 1"w , odg: ¾"z	2	szt.
Rozdzielacz 1" podwójny z nyplami do złączy alt.	L.wyjść: 5, śr. przył: 1"w , odg: ¾"z	2	szt.
Rozdzielacz 1" podwójny z nyplami do złączy alt.	L.wyjść: 6, śr. przył: 1"w , odg: ¾"z	1	szt.
Rozdzielacz 1" podwójny z nyplami do złączy alt.	L.wyjść: 10, śr. przył: 1"w , odg: ¾"z	1	szt.
Szafka do rozdzielacza	dobrac wg. wytycznych producenta	6	szt.

2.12 SPECYFIKACJA MATERIAŁOWA INSTALACJI O.P.

Produkt	Wielkość	Ilość	Jednostka
Zestawienie elementów OP			
Rury			
PE-RT	17x2.0	775	m
Kształtki			
Złącze alternatywne 17 x 3/4"		28	szt.
Rozdzielacze			
Rozdzielacz mosiężny 1" zintegrowany ZPM	7	2	szt.
Płyty systemowe			
Izolacja rolowana	IZOROL 3 cm	109	m ²
Płyty izolacyjne			
Folia PE (przeciwwilgociowa)	0,2 mm	120	m ²
Płyta styropianowa (lambda 0,045)	90 mm	109	m ²
Akcesoria			
Klips do rur TC 16-20mm		1550	szt.
Plastyfikator do jastrychu		11	szt.
Taśma brzegowa dylat. TF 150/8mm		164	m

AUTOMATYKA

Lp.	Opis grupy towarowej	Nazwa materiału	Ilość [szt] lub długość [m]
1.	Zintegrowane sterowanie cyfrowe układów grzewczych	moduł bez wyświetlacza, 8 x 230 V - Kontrola 8 stref grzewczych. Kontrola pompy obiegowej, głównej i źródła ciepła. Kody usterek. Możliwość komunikacji z BMS poprzez MOD Bus., 230V	1 szt.
2.	Zintegrowane sterowanie cyfrowe układów grzewczych	Termostat przewodowy z możliwością doregulowania temperatury o +/- 4 C i manualną zmianą trybu pracy.	4 szt.
3.	Siłowniki	Siłownik termoelektryczny w stanie bezprądowo zamkniętym (NC), z przyłączem M30 x 1,5 do rozdzielaczy ogrzewania podłogowego, 230V	14 szt.

2.13 SPECYFIKACJA MATERIAŁOWA INSTALACJI C.T.

Produkt	Wielkość	Ilość	Jednostka
Zawory zwrotne i odcinające			
Zawór zwrotny gwint. wg DIN 1988	20	1	szt.
Zawór zwrotny gwint. wg DIN 1988	25	3	szt.
Zawór zwrotny gwint. wg DIN 1988	32	2	szt.
Zawór kulowy odcinający	20	3	szt.
Zawór kulowy odcinający	25	11	szt.
Zawór kulowy odcinający	32	4	szt.
Zawory trójdrogowe i regulacyjne			
Zawór 3-dr.	15, kvs=1.00	1	szt.
Zawór 3-dr.	15, kvs=1.60	2	szt.
Zawór 3-dr.	15, kvs=2.50	1	szt.
Zawór 3-dr.	20, kvs=2.50	1	szt.
Zawór regulacyjny ręczny	15	6	szt.
Zawór regulacyjny ręczny	20	3	szt.
Zawór regulacyjny ręczny	25	2	szt.
Elementy pozostałe			
Odpowietrznik automatyczny		5	szt.
Filtr siatkowy	¾" w	1	szt.
Filtr siatkowy	1" w	3	szt.
Filtr siatkowy	1¼" w	2	szt.
Pompa Pnw1 Hp=1,2m q=0,69m³/h	15	1	szt.
Pompa Pnw3 Hp=1,7m q=0,48m³/h	15	1	szt.
Pompa Pnw4 Hp=1,6m q=0,33m³/h	15	1	szt.
Pompa Pnw5 Hp=2,8m q=0,65m³/h	15	1	szt.

3 ROZWIĄZANIA PROJEKTOWE – ŹRÓDŁO CIEPŁA

3.1 Techniczne warunki projektowania.

Strefa klimatyczna	III strefa
Temperatura zewnętrzna	– 20 °C.
System ogrzewania	wodne, pompowe, systemu zamkniętego,
Źródło ciepła	kotły kondensacyjne w układzie kaskadowym,
Parametr czynnika dla instalacji grzejnikowej	70/50 °C
Parametr czynnika dla ciepła dla nagrzewnic	70/50 °C
Pojemności zładu:	
- kotły	606 dm ³
- rozdzielacz + rurociągi obiegu kotłowego	515 dm ³

3.2 Technologia kotłowni gazowej

Dla pokrycia zapotrzebowania na potrzeby c.o. i cwu pracować będzie kotłownia gazowa z dwoma kotłami kondensacyjnymi z palnikami promiennikowymi.

Moce kotłów przyjęto 170kW oraz 225kW.

Łączna wydajność kotłowni 395kW przy projektowanym parametrze dla kotłów kondensacyjnych 70/50 °C.

Sterowanie pracą kotła pogodowe czujnikiem temperatury zewnętrznej (w zależności od zmieniających się warunków pogodowych).

Zabezpieczenie układu zamkniętego poprzez naczynie przeponowe oznaczone jako NP1.

Dla zapewnienia odpowiedniej ilości cwu i zapewnieniu niskich temperatur powrotu z podgrzewu c.w.u. zaprojektowano układ ładowania wymiennika o mocy 240kW z jednym zasobnikiem pojemnościowym o pojemności 1000l w połączeniu szeregowym z dwoma zasobnikami solarnymi o pojemności po 1000L.

Układ ładowania c.w.u. przyjęty w opracowaniu

- zapewni wysoki komfort ciepłej wody w każdym momencie rozbioru
- wygrzanie zbiornika do temperatury 60°C w okresie 22minut. Gwarantuje to przygotowanie pełnej ilości c.w.u. dla natrysków przy jednoczesnym głębokim schodzeniu powrotu co
- wpływa dodatkowo korzystnie na układ kotłów i osiąganą przez nie sprawność.
- Dodatkowo taki system ładowania zasobnika pozwala na stały przepływ wody, co eliminuje niebezpieczeństwo mnożenia się bakterii i zastoju wody.

WYMAGANE PARAMETRY TECHNICZNE POJEDYNCZEGO KOTŁA KONDENSACYJNEGO O MOCY 225 kW	
OPIS WYMAGAŃ	PARAMETRY WYMAGANE
Typ kotła	Kondensacyjny
Płaszcz zewnętrzny kotła	Stal czarna
Wymiennik spaliny-woda	Stal nierdzewna o podwyższonej zawartości molibdenu i tytanu (nie gorsza niż 1.4571)
Palnik	Gazowy, promiennikowy, modulowany w zakresie 33 – 100 %
Znamionowa minimalna moc kotła przy Tz/Tp 80/60 °C	Nie mniejsza niż 70 kW i nie większa niż 80 kW
Znamionowa maksymalna moc kotła przy Tz/Tp 80/60 °C	Nie mniejsza niż 220 kW i nie większa niż 230 kW
Dopuszczalna temperatura robocza	Nie mniej niż 95 °C
Dopuszczalna temperatura na zasilaniu	Nie mniej niż 110 °C
Dopuszczalne ciśnienie robocze	Nie mniejsze niż 5,0 bar

Pojemność wodna kotła	Nie mniejsza niż 290 litrów i nie większa niż 300 litrów
Jednostkowa pojemność wodna kotła w odniesieniu do maks. mocy kotła przy Tz/Tp 80/60 °C	Nie mniejsza niż 1,25 litr/kW i nie większa niż 1,35 litr/kW
Przepływ objętościowy wody grzewczej	Brak min. przepływu
Temperatura na powrocie kotła (wartość minimalna)	Brak min. temp. powrotu
Sprawność znormalizowana przy Tz/Tp 75/60 °C	Nie mniejsza niż 106,0%
Sprawność znormalizowana przy Tz/Tp 40/30 °C	Nie mniejsza niż 109,0%
Masa całkowita kotła z obudową i automatyką (bez wody)	Nie większa niż 300 kg
Poziom ciśnienia akustycznego 1 m przed kotłem (obciążenie pełne)	Nie większe niż 61 dB(A)
Certyfikacja produktu	Wymagane oznaczenia symbolem CE
Zdalny nadzór nad kotłownią	Załączanie i nadzorowanie kotłowni oraz odbiór informacji o usterce przez sieć Internet oraz smartfon z systemem Android oraz iOS
Gwarancja producenta na korpus kotła	Nie krótsza niż 60 miesięcy

WYMAGANE PARAMETRY TECHNICZNE POJEDYNCZEGO KOTŁA KONDENSACYJNEGO O MOCY 170 kW	
OPIS WYMAGAŃ	PARAMETRY WYMAGANE
Typ kotła	Kondensacyjny
Płaszcz zewnętrzny kotła	Stal czarna
Wymiennik spaliny-woda	Stal nierdzewna o podwyższonej zawartości molibdenu i tytanu (nie gorsza niż 1.4571)
Palnik	Gazowy, promiennikowy, modulowany w zakresie 33 – 100 %
Znamionowa minimalna moc kotła przy Tz/Tp 80/60 °C	Nie mniejsza niż 40 kW i nie większa niż 50 kW
Znamionowa maksymalna moc kotła przy Tz/Tp 80/60 °C	Nie mniejsza niż 165 kW i nie większa niż 175 kW
Dopuszczalna temperatura robocza	Nie mniej niż 95 °C
Dopuszczalna temperatura na zasilaniu	Nie mniej niż 110 °C
Dopuszczalne ciśnienie robocze	Nie mniejsze niż 5,0 bar
Pojemność wodna kotła	Nie mniejsza niż 300 litrów i nie większa niż 310 litrów
Jednostkowa pojemność wodna kotła w odniesieniu do maks. mocy kotła przy Tz/Tp 80/60 °C	Nie mniejsza niż 1,7 litr/kW i nie większa niż 1,8 litr/kW
Przepływ objętościowy wody grzewczej	Brak min. przepływu
Temperatura na powrocie kotła (wartość minimalna)	Brak min. temp. powrotu
Sprawność znormalizowana przy Tz/Tp 75/60 °C	Nie mniejsza niż 106,0%
Sprawność znormalizowana przy Tz/Tp 40/30 °C	Nie mniejsza niż 109,0%
Masa całkowita kotła z obudową i automatyką (bez wody)	Nie większa niż 340 kg
Poziom ciśnienia akustycznego 1 m przed kotłem (obciążenie pełne)	Nie większe niż 59 dB(A)
Certyfikacja produktu	Wymagane oznaczenia symbolem CE
Zdalny nadzór nad kotłownią	Załączanie i nadzorowanie kotłowni oraz odbiór informacji o usterce przez sieć Internet oraz smartfon z systemem Android oraz iOS
Gwarancja producenta na korpus kotła	Nie krótsza niż 60 miesięcy

3.3 Rurociągi

Instalację obiegu kotłowego wykonać z rur stalowych ze szwem średnich wg PN-74200 łącznych przez spawanie.

Rury podwieszać do stropu za pomocą typowych uchwytów i wieszaków. Przejścia rur przez ściany wykonać w tulejach ochronnych z materiału nie twardszego niż sama rura. W miejscach przejść przez przegrody nie mogą występować połączenia rur. Przestrzeń

między tuleją a rurą powinna być wypełniona materiałem plastycznym nieoddziałującym na przewody.

Przejścia przez przegrody oddzielenia pożarowego zabezpieczyć ppoż poprzez uszczelnienie masą o odpowiedniej odporności ogniowej.

3.4 Stacja uzdatniania wody

Woda przed wprowadzeniem jej do obiegu grzewczego poddana zostanie procesowi zmiękczenia. Instalację c.o. wszystkich nowoprojektowanych obiegów należy napęłnić uzdatnioną wodą z projektowanej stacji uzdatniania

3.5 Instalacja wod-kan

Instalację kanalizacyjną podłączyć w ustrój odprowadzania ścieków budynku. Pomieszczenie techniczne należy wyposażyć w studnię schładzającą oraz zawory antyskażeniowe na układzie przygotowania cwu oraz uzdatniania czynnika grzewczego.

3.6 Instalacja odprowadzenia spalin i wentylacja kotłowni

Dla kotłów projektuje się wspólny komin spalinowy o średnicy DN 250. W kominie należy przewidzieć otwór rewizyjny (wyczystkę) i odskraplacz. Montaż elementów wg wytycznych producenta.

Powietrze do spalania kotły będą pobierać z komina systemowego o średnicy DN200.

Wentylacja kotłowni realizowana będzie poprzez kanał stalowy okrągły o średnicy dn200. Kanał należy obudować na całej długości do przejścia dachowego ppoż do EIS120 np. wełną ogniochronną EIS120. Kanał zakończy wywietrzakiem cylindrycznym na podstawie dachowej izolowanej.

Nawiew do kotłowni poprzez kanał nawiewny o wymiarach 200x200mm.

3.7 Izolacja rurociągów

Zgodnie z punktem 2.6.

3.8 SPECYFIKACJA MATERIAŁOWA KOTŁOWNI

Zestawienie elementów kotłowni

Ozn.	Opis elementu	Ilość	Uwagi
Kotły + automatyka			
KG2	Kocioł gazowy 186/170kW	1kpl.	
KG1	Kocioł gazowy 246/225kW	1kpl.	
	Komplet stóp dźwiękochłonnych	2 kpl.	
ZB1.1	Grupa bezpieczeństwa kotła	1 kpl.	- zawór bezp. DN 25 (1") 3 bar - manometr 0-4 bar - odpowietrznik autom.
ZB1.2	Grupa bezpieczeństwa kotła	1 kpl.	- zawór bezp. DN 32 (1 1/4") 3 bar - manometr 0-4 bar - odpowietrznik autom.
	Presostat G1/2 0,5bar IP65	2 szt.	
	Ogranicznik poziomu wody kotła	2 szt.	
	Ogr. ciśn. max. (SDB) 0 – 6bar	2 szt.	
	Neutralizator kondensatu	2 szt.	
	Granulat Neutralizacyjny	1 szt.	
	Czujnik temperatury zasilania z wtykiem nr 2 i przewodem l=5800	4 szt.	
	Wtyk automatyki nr: 52	1 szt..	
	Wtyk automatyki nr: 20	1 szt.	
	Grupa mieszająca Gr. 3 240kW	1 szt.	
	Grupa mieszająca	1 szt.	
	Czujnik temperatury (10 kOhm)	1 szt.	
	Regulator	1 szt.	
	LON Płytki komunikacji GC, GW, HK	1 szt.	
	LON Przewód 7,0m	1 szt.	
	LON Mostek kończący	1 szt.	
Armatura od kotła do rozdzielacza c.o.			
PZ	Przepustnica DN 65	4 szt.	P _{nom} =1,6 MPa, T=+120°C
SEP1	Separator powietrza z manometrami i zaworami odcinającymi	1 szt.	
SEP2	Separator zanieczyszczeń z manometrami i zaworami odcinającymi	1 szt.	
1	Przepustnica DN 65 z siłownikiem 230V	2 szt.	P _{nom} =1,6 MPa, T=+120°C
2	Zawór odcinający kołnierzowy DN 65	8 szt.	P _{nom} =1,6 MPa, T=+120°C
4	Zawór odcinający gwintowany DN 25	6 szt.	P _{nom} =1,6 MPa, T=+120°C
R1	Rozdzielacz instalacji c.o. DN100, L=2000mm	2 szt.	Wykonanie warsztatowe
NP1	Naczynie przeponowe 250dm ³	1 szt.	Złącze odcinające R 1 x 1
PI	Manometr z kurkiem	8 szt.	

TI	Termometr zakres od 0 +100C	5 szt.	
FS6	Filtr siatkowy kołnierzy DN 65	1 szt.	
LC6	Licznik ciepła + przetwornik przepływu do ciepłomierza, skrzydełkowy, jednostrumieniowy DN40	1 kpl.	$q_p=10\text{m}^3/\text{h}$ (przepływ nominalny); $q_s=20\text{m}^3/\text{h}$ (przepływ maksymalny); $q_i=0,4\text{m}^3/\text{h}$ (przepływ minimalny) masa przepływomierza z gwintami bez łączników 2,9kg
	Rury stalowe DN100	~ 35mb	Izolacja wg części opisowej
	Rury stalowe DN65	~ 34mb	Izolacja wg części opisowej
	Rury stalowe DN25	~ 8mb	Izolacja wg części opisowej
Instalacja solarna oraz cwu			
	Kolektor solarny o powierzchni 4,71m ²	8 szt.	
	System przyłączeniowy	2 szt.	- złącze krzyżowe 1 szt. - zaślepka zaciskowa fi28 2 szt. - kompensator fi28 137mm z izolacją 6 szt. - złączka prosta zacisk fi28x1GZ 1 szt.
	ZESTAWY MOCUJĄCE (MONTAŻ NA DACHU)	2 szt.	- śruba M12 wkrętna ze stali nierdzewnej- 18 szt. - elementy mocujące: śruby, nakrętki, uchwyty, łapki - 4 kpl. - profil główny wielorówkowy - 8 szt.
	Regulator solarny	1 szt.	
GRm	Dwudrogowa stacja pompowa do obiegu kolektorów słonecznych	2 szt.	
	Chłodnica do zrzutu ciepła z inst. solarnej	1 kpl.	Zadaszenie urządzenia wg branży budowlanej
ZTRM	Termostatyczny zawór mieszający do instalacji c.w.u. DN40	1 szt.	
Pcyrk	POMPA	1 szt.	$q=0,3\text{m}^3/\text{h}$, $H_p=0,7\text{m}$
Pwg	POMPA 25/1-4	1 szt.	
	Śrubunki do pomp	2 kpl.	
SEP	Separator powietrza	3 szt.	1 ¼'
C1	Zawór odcinający gwintowany DN40	7 szt.	
C2	Zawór zwrotny gwintowany DN40	2 szt.	
C3	Zawór odcinający gwintowany DN32	4 szt.	
C4	Zawór zwrotny gwintowany DN32	2 szt.	
C5	Zawór odcinający gwintowany DN25	2 szt.	
C6	Zawór zwrotny gwintowany DN25	2 szt.	
C7	Zawór odcinający gwintowany DN20	3 szt.	
C8	Zawór zwrotny gwintowany DN20	2 szt.	
S1	Zawór odcinający gwintowany DN32	10 szt.	Odporny na glikol
S3	Zawór odcinający gwintowany DN25	2 szt.	Odporny na glikol
S5	Zawór odcinający gwintowany DN20	4 szt.	Odporny na glikol
F1	Filtr	2 szt.	Odporny na glikol
Odp	Odpowietrznik automatyczny		
ZE	Przyłącze elastyczne	2 szt.	
Nps	Naczynie przeponowe 140 dm ³	1 szt.	Do instalacji solarnej
ZS	Zbiornik schładzający 60 dm ³	1 szt.	
ZOs	Złącze odcinające R 1x1	1 szt.	
NP2	Naczynie c.w.u. 200 dm ³	1 szt.	z przyłączem 1 ¼'
Zb3	Zawór bezpieczeństwa	1szt	1" d ₀ =20mm ciśn. otw. 8 bar
Zbs1	Zawór bezpieczeństwa uk. solarnego	1szt	DN25 solar, 5 bar

Zbs2	Zawór bezpieczeństwa uk. solarnego	1szt	DN25 solar, 5 bar
MT	Termomanometr	4 szt.	
Psol	Podgrzewacz pojemnościowy do współpracy z instalacją solarną	2 szt.	1000dm ³
ZCW	Podgrzewacz pojemnościowy	1 szt.	1000dm ³
	Rury miedziane Cu35 x 1,5	~120mb	Izolacja wg części opisowej
	Rury miedziane Cu22 x 1,0	~ 5mb	Izolacja wg części opisowej
	Płyn solarny 50%	150L	Stężenie nie powinno przekraczać 50/50

Zestawienie elementów – SUW

Ozn.	Opis elementu	Ilość	Uwagi
SUW	Stacja uzdatniania wody	1 szt	
BA	Zawór zwrotny antyskazyeniowy DN25	1 szt.	
W1	Wodomierz DN15 1,0m ³ /h	1 szt.	
FM	Filtr mechaniczny	1 szt.	
	Zawór odcinający DN205	6 szt.	
PI	Manometr z kurkiem	2 szt.	

Zestawienie elementów – OBIEG GRZEWCZY PO1

Ozn.	Opis elementu	Ilość	Uwagi
ZO1	Zawór odcinający, gwintowany DN32	3 szt.	
ZZ1	Zawór zwrotny, gwintowany DN32	1 szt.	
PO-1	Pompa obiegowa 25/1-6 PN10 + śrubunki	1 szt.	q=1,6m ³ /h, Hp=4,0m
PI	Manometr z dwoma kurkami	3 szt.	
TI	Termometr zakres od 0 +100C	2 szt.	
TO1	Czujnik temperatury	1 szt.	W zestawie z kotłem
FS1	Filtr siatkowy, gwintowany DN32	1 szt.	
ZR1	Zawór ręczny równoważący DN25	1 szt.	NASTAWA = 5,90
LC1	Licznik ciepła + przetwornik przepływu do ciepłomierza, skrzydełkowy, jednostrumieniowy DN20	1 szt.	q _p =2,5m ³ /h (przepływ nominalny); q _s =5m ³ /h (przepływ maksymalny); q _i =0,05m ³ /h (przepływ minimalny) masa przepływomierza 0,58kg

Zestawienie elementów – OBIEG GRZEWCZY PO2

Ozn.	Opis elementu	Ilość	Uwagi
ZO2	Zawór odcinający, gwintowany DN25	3 szt.	
ZZ2	Zawór zwrotny, gwintowany DN25	1 szt.	
ZM1	Zawór mieszający DN15 + Siłownik	1 kpl.	
PO-2	Pompa obiegowa 25/1-6 PN10 + śrubunki	1 szt.	q=0,67m ³ /h, Hp=3,8m
PI	Manometr z dwoma kurkami	3 szt.	
TI	Termometr zakres od 0 +100C	2 szt.	
TO1	Czujnik temperatury	1 szt.	

FS2	Filtr siatkowy, gwintowany DN25	1 szt.	
ZR2	Zawór ręczny równoważący DN20, montaż przy rozdzielaczu c.o.	1 szt.	NASTAWA = 4,00
LC2	Licznik ciepła + przetwornik przepływu do ciepłomierza, skrzydełkowy, jednostrumieniowy DN15	1 szt.	$q_p=1,0\text{m}^3/\text{h}$ (przepływ nominalny); $q_s=2\text{m}^3/\text{h}$ (przepływ maksymalny); $q_i=0,02\text{m}^3/\text{h}$ (przepływ minimalny) masa przepływomierza 0,49kg

Zestawienie elementów – OBIEG GRZEWczy PO3

Ozn.	Opis elementu	Ilość	Uwagi
ZO3	Zawór odcinający, gwintowany DN32	3 szt.	
ZZ3	Zawór zwrotny, gwintowany DN32	1 szt.	
ZM2	Zawór mieszający DN15 + Siłownik	1 kpl.	
PO-3	Pompa obiegowa 25/1-6 PN10 + śrubunki	1 szt.	$q=0,91\text{m}^3/\text{h}$, $H_p=4,7\text{m}$
PI	Manometr z dwoma kurkami	3 szt.	
TI	Termometr zakres od 0 +100C	2 szt.	
TO1	Czujnik temperatury	1 szt.	
FS3	Filtr siatkowy, gwintowany DN32	1 szt.	
ZR3	Zawór ręczny równoważący DN20	1 szt.	NASTAWA = 5,60
LC3	Licznik ciepła + przetwornik przepływu do ciepłomierza, skrzydełkowy, jednostrumieniowy DN15	1 szt.	$q_p=1,0\text{m}^3/\text{h}$ (przepływ nominalny); $q_s=2\text{m}^3/\text{h}$ (przepływ maksymalny); $q_i=0,02\text{m}^3/\text{h}$ (przepływ minimalny) masa przepływomierza 0,49kg

Zestawienie elementów – OBIEG GRZEWczy PO4

Ozn.	Opis elementu	Ilość	Uwagi
ZO4	Zawór odcinający, gwintowany DN32	3 szt.	
ZZ4	Zawór zwrotny, gwintowany DN32	1 szt.	
ZM4	Zawór mieszający DN15 + Siłownik	1 kpl.	
PO-4	Pompa obiegowa 25/1-6 PN10 + śrubunki	1 szt.	$q=1,06\text{m}^3/\text{h}$, $H_p=5,5\text{m}$
PI	Manometr z dwoma kurkami	3 szt.	
TI	Termometr zakres od 0 +100C	2 szt.	
TO1	Czujnik temperatury	1 szt.	
FS4	Filtr siatkowy, gwintowany DN32	1 szt.	
ZR4	Zawór ręczny równoważący DN25	1 szt.	NASTAWA = 5,90
LC4	Licznik ciepła + przetwornik przepływu do ciepłomierza, skrzydełkowy, jednostrumieniowy DN15	1 szt.	$q_p=1,0\text{m}^3/\text{h}$ (przepływ nominalny); $q_s=2\text{m}^3/\text{h}$ (przepływ maksymalny); $q_i=0,02\text{m}^3/\text{h}$ (przepływ minimalny) masa przepływomierza 0,49kg

Zestawienie elementów – OBIEG GRZEWczy PO5

Ozn.	Opis elementu	Ilość	Uwagi
ZO5	Zawór odcinający, gwintowany DN32	3 szt.	
ZZ5	Zawór zwrotny, gwintowany DN32	1 szt.	

PO-5	Pompa obiegowa 25/1-4 PN10 + śrubunki	1 szt.	$q=1,18\text{m}^3/\text{h}$, $H_p=3,0\text{m}$
PI	Manometr z dwoma kurkami	3 szt.	
TI	Termometr zakres od 0 +100C	2 szt.	
TO1	Czujnik temperatury	1 szt.	
FS5	Filtr siatkowy, gwintowany DN32	1 szt.	
ZR5	Zawór ręczny równoważący DN25	1 szt.	NASTAWA = 5,90
LC5	Licznik ciepła + przetwornik przepływu do ciepłomierza, skrzydełkowy, jednostrumieniowy DN15	1 szt.	$q_p=1,5\text{m}^3/\text{h}$ (przepływ nominalny); $q_s=3\text{m}^3/\text{h}$ (przepływ maksymalny); $q_i=0,03\text{m}^3/\text{h}$ (przepływ minimalny) masa przepływomierza 0,49kg

3.9 SPECYFIKACJA MATERIAŁOWA INSTALACJI WENTYLACJI KOTŁOWNI

Sys.	Nr	Szt.	Typ	Nazwa	Wymiary								Materiał	Kolor	Pow. [m2]	Pow. całk. [m2]	Producent	Uwagi
Nk		1	WG*+RG	Prostokątna czerpnia/wyrzutnia ścienna	a = 200	b = 200							stal				Ogólne	
Nk		1	K	Przewód prostokątny	a = 200	b = 200	l = 586						ocynk		0,47	0,47	Ogólne	
Nk		1	K	Przewód prostokątny	a = 200	b = 200	l = 1500						ocynk		1,20	1,20	Ogólne	
Nk		1	K	Przewód prostokątny	a = 200	b = 200	l = 1048						ocynk		0,84	0,84	Ogólne	
Nk		1	BA	Łuk asymetryczny	alfa = 90	a = 200	b = 200	d = 200	e = 50	f = 50	r = 50		ocynk		0,39	0,39	Ogólne	osiatkować
Nk		1	BA	Łuk asymetryczny	alfa = 90	a = 200	b = 200	d = 200	e = 25	f = 25	r = 50		ocynk		0,35	0,35	Ogólne	

Sys.	Nr	Szt.	Typ	Nazwa	Wymiary								Materiał	Kolor	Pow. [m2]	Pow. całk. [m2]	Producent	Uwagi
Wk		1	WC	Wywietrzak cylindryczny	D1 = 200	L1 = 400	H = 455	L2 = 40					ocynk				Karpol	obudować ppoż wełną ogniochronną EIS120
Wk		1	TUBE*	Przewód okrągły	d1 = 200	l1 = 616							ocynk		0,39	0,39	Ogólne	obudować ppoż wełną ogniochronną EIS120
Wk		1	TUBE*	Przewód okrągły	d1 = 200	l1 = 6000							ocynk		3,77	3,77	Ogólne	obudować ppoż wełną ogniochronną EIS120
Wk		1	SCD1*	Anemostat wirowy okrągły	D = 200								stal				Ogólne	
Wk		1	MFA	Złączka mufowa	d1 = 200								ocynk		0,06	0,06	Ogólne	obudować ppoż wełną ogniochronną EIS120
Wk		1	MFI*	Złączka nypłowa	d1 = 200								ocynk		0,05	0,05	Ogólne	
Wk		1	CRD1*	Podstawa dachowa okrągła	d = 200	l = 1000	A = 400	B = 400					ocynk				Ogólne	obudować ppoż wełną ogniochronną EIS120

KANAŁY CZERPNE DO KOTŁÓW

Sys.	Nr	Szt.	Typ	Nazwa	Wymiary								Materiał	Kolor	Pow. [m2]	Pow. całk. [m2]	Producent	Uwagi
P1	1	2	BSE	Kolano segmentowe	alfa = 90	r = 1	d1 = 150						ocynk		0,17	0,33	Ogólne	
P1	2	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1 = 150	l1 = 3007							ocynk		1,42	1,42	Ogólne	
P1	3	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1 = 150	l1 = 4062							ocynk		1,91	1,91	Ogólne	
P1	4	1	CD1*	Czerpnia ścienna	D = 150								stal				Ogólne	

Sys.	Nr	Szt.	Typ	Nazwa	Wymiary								Materiał	Kolor	Pow. [m2]	Pow. całk. [m2]	Producent	Uwagi
P2	1	2	BSE	Kolano segmentowe	alfa = 90	r = 1	d1 = 150						ocynk		0,17	0,33	Ogólne	
P2	2	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1 = 150	l1 = 3007							ocynk		1,42	1,42	Ogólne	
P2	3	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1 = 150	l1 = 4062							ocynk		1,91	1,91	Ogólne	
P2	4	1	CD1*	Czerpnia ścienna	D = 150								stal				Ogólne	

3.10 SPECYFIKACJA MATERIAŁOWA ODPROWADZENIA SPALIN

<i>Czopuch nr 1 kocioł Q=225kW</i>		
POZYCJA	NAZWA ELEMENTU	IŁOŚĆ
K1	Blachy konsoli z płytą fundamentowa wsporników pośrednich	1
K2	Rura dł. 1000 mm	10
K3	Rura dł. 500 mm	2
K4	Złączka króćca kotła	1
K5	Rura pomiarowa z dwoma króćcami 1/2"	1
K6	Rura z rewizją praca w nadciśnieniu (wyczystka)	1
K7	Kolano 45°	2
K8	Kolano 87° z podporą (długość podpory – domiar na budowie)	1
K9	Opaska zaciskowa	4
K10	Wspornik ścienny odległość od ściany 50 mm	5
K11	Uszczelka silikonowa (wewnętrzna)	20
K12	Przejście EW/DW	1
K13	Przejście dachowe 16°-25° z kołnierzem	1

<i>Czopuch nr 2 kocioł Q=170kW</i>		
POZYCJA	NAZWA ELEMENTU	IŁOŚĆ
K1	Blachy konsoli z płytą fundamentowa wsporników pośrednich	1
K2	Rura dł. 1000 mm	11
K3	Rura dł. 500 mm	1
K4	Złączka króćca kotła	1
K5	Rura pomiarowa z dwoma króćcami 1/2"	1
K6	Rura z rewizją praca w nadciśnieniu (wyczystka)	1
K7	Kolano 45°	2
K8	Kolano 87° z podporą (długość podpory – domiar na budowie)	1
K9	Opaska zaciskowa	4
K10	Wspornik ścienny odległość od ściany 50 mm	5
K11	Uszczelka silikonowa (wewnętrzna)	20
K12	Przejście EW/DW	1
K13	Przejście dachowe 16°-25° z kołnierzem	1

4 ROZWIĄZANIA PROJEKTOWE – INSTALACJA SOLARNA

4.1 OPIS PRZYJĘTYCH ROZWIĄZAŃ

Zaprojektowany układ solarny jest oparty na wysokosprawnych kolektorach płaskich z przykryciem ze szkła antyrefleksyjnego (AR), montowanych w układzie pionowym.

Wymagana liczba kolektorów, która pokryje wspomaganie przygotowania c.w.u. to 8 sztuk.

Kolektory zostaną zainstalowane w jednej baterii składającej się z 8 kolektorów, które ustawione zostaną na zestawach montażowych pod które należy przewidzieć konstrukcję wsporczą wg branży konstrukcyjnej

Na dachu należy zastosować regulatory przepływu (tj. regulator z pewną i dokładną regulacją przepływu).

Kolektory zwrócone będą na południe. Wymiana ciepła w obiegu solarnym będzie przebiegać przy zastosowaniu mieszanki glikolu etylenowego i wody w proporcjach 50/50.

Parametry dobranego kolektora winny spełniać następujące warunki.

Lp.	Opis wymagań	Parametr wymagany
1	Typ kolektora słonecznego	Kolektor płaski z szybą hartowaną o grubości min. 4 mm
2	Materiał ramy kolektora	Rama wykonana z jednego profilu aluminium
3	Wielkość - wymagana powierzchnia apertury pojedynczego kolektora	min 4,7 m ²
4	Materiał absorbera	- płyta miedziana z powłoką wysokoselektywną
5	Konstrukcja rur absorbera	- wykonany z absorberem meandrycznym gwarantującym pełne ciśnieniowe czyszczenie z zanieczyszczeń.
6	Możliwości montażowe	Możliwość montażu do 10 kolektorów w polu (do 47 m ² powierzchni apertury) umożliwiającą budowę dużych pól kolektorów celem wyeliminowania strat ciepła przyłączy hydraulicznych.
7	Konstrukcje wsporcze do montażu kolektorów	- wykonane z materiału odpornego na korozję bez konieczności stosowania powłok i farb zabezpieczających
8	Parametry absorbera	- współczynnik absorpcji min. 0,95 - współczynnik emisji max. 0,05
9	Płyn solarny (nośnik ciepła)	- nie palny, wodny roztwór glikolu propylenowego o zawartości wody maksimum do 60 %
10	Sprawność optyczna w odniesieniu do powierzchni apertury	powyżej 82 %
11	Współczynniki a1 i a2 w odniesieniu do powierzchni apertury	a1 = max. 3,3 W/m ² K a2 = max 0,026 W/m ² K ²
12	Moc użyteczna kolektora odniesiona do powierzchni czynnej przy natężeniu promieniowania 1000 W/m ² oraz różnicy temperatur (Tm-Ta):	Tm-Ta = 0K : 821 W/m ² Tm-Ta = 10K : 786 W/m ² Tm-Ta = 30K : 700 W/m ² Tm-Ta = 50K : 594 W/m ² Tm-Ta = 70K : 467 W/m ²

Parametry kolektora powinny mieć swoje potwierdzenie w wynikach stanowiących załącznik certyfikatu Solar Keymark.

Uwaga: wymienione wyżej wartości (t.j. współczynnik strat liniowych, współczynnik strat kwadratowych, sprawność optyczna kolektora) odnoszą się do powierzchni czynnej to jest:

- powierzchni apertury, w przypadku gdy jej powierzchnia jest mniejsza od powierzchni absorbera,
- powierzchni absorbera w przypadku gdy jego powierzchnia jest mniejsza od powierzchni apertury

Konstrukcja kolektora musi gwarantować pełne ciśnieniowe czyszczenie z zanieczyszczeń spowodowanych ewentualnym zelowaniem lub innymi osadami wszystkich elementów wymiennika kolektora, w których następuje przepływ czynnika grzewczego bez rozbijania go na części sprężonym powietrzem lub wodą pod ciśnieniem – układ meandrowy węzownicy.

Układ harfowy jest niedopuszczalny.

Projektowane kolektory słoneczne zlokalizowane są na dachu projektowanego budynku, natomiast osprzęt solarny zostanie zainstalowany w pomieszczeniu węzła cieplnego na poziomie przyziemia. Z projektowaną instalacją grzewczą i przygotowania cwu układ zostanie połączony za pomocą stalowych zbiorników buforowych wody grzewczej, rurociągów stalowych i zaworu mieszającego.

W celu separacji pęcherzy powietrznych projektuje się montaż na rurociągach zasilających pole kolektorów element przyłączny pola kolektorów, złączkę zaciskową na rurę miedzianą Cu 35x1,5 z ręcznym odpowietrznikiem mosiężnym z zaworem odcinającym (tryb normalnej pracy – odpowietrzenie zamknięte), separator powietrza przed wejściem zasilania solarnego do wymiennika solarnego WS1 o średnicy 1 1/4", wymiarach zewnętrznych 316x88mm i maksymalnym przepływie 3,7m³/h, łączony za pomocą złączek skręcanych z instalacją solarną.

Parametry pracy separatora :

p_{max} = maksymalne ciśnienie pracy = 10 bar

t = maksymalna temperatura pracy = 110°C

D_p – opór przepływu przy 3,7 m³/h dla wody = 14mbar *1,06 = 14,84mbar

W trakcie montażu nie stosować zaworów, złączek i rur ocynkowanych oraz uszczelek grafitowanych. Stosować zawory odcinające mosiężne, dopuszczone do temperatury 120°C.

W projekcie miedzianej instalacji solarnej zastosowano zawory odcinające, spustowe i zwrotne, typoszeregu PN25 odporne na temperaturę 120°C, wg. zestawienia materiałowego. W projekcie stalowej instalacji zbiorników buforowych zastosowano standardowe zawory odcinające, spustowe i zwrotne.

Na króćcach wymiennika ciepła zaprojektowano montaż odpowietrzników automatycznych z zaworami stopowymi 1/2" i odcinającymi. W celu kontroli zakamieniania wymiennika oraz prawidłowej pracy instalacji zastosować termomanometry R1/2" 63mm, zakres temperatur 0-150st.C, zakres ciśnień 0-10 bar.

4.2 RUROCIĄGI I ARMATURA

Instalację solarną przewiduje się z 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 należy dobierać na podstawie przyjętej prędkości przepływu w przedziale 0,3 – 0,5 m/s. Izolacja termiczna wykonana z kauczuku etylenowo-propylenowego EPDM o grubości 13mm. Aby zapewnić prawidłowe odwodnienie instalacji w najniższych punktach należy zamontować kurki kulowe spustowe.

Celem uzyskania optymalnej wielkości przepływu nośnika ciepła przez kolektory zastosowano regulator przepływu, który jest na wyposażeniu grupy pompowej. Do pomiaru ciśnienia i temperatury użyć manometrów i termometrów o odpowiednim zakresie działania.

Zabezpieczenie instalacji solarnej

Zabezpieczenie instalacji solarnej przed nadmiernym wzrostem ciśnienia w instalacji stanowi przeponowe naczynie wzbiorcze NPS oraz zawór bezpieczeństwa 6bar zamontowany przy grupie pompowej.

Urządzenia zabezpieczające należy instalować po stronie zimnej.

4.3 WYPOSAŻENIE ZABEZPIEZAJĄCE

Zabezpieczenie instalacji solarnej przed nadmiernym wzrostem ciśnienia w instalacji stanowi przeponowe naczynie wzbiorcze oraz zawór bezpieczeństwa 5 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. Chłodnica łączy się tylko w trybie awaryjnym, gdy temperatura na zasilaniu (lub na wlocie do zasobnika) przekroczy dopuszczalną wartość tj. ok. 95°C. Zawór chłodnicy pracuje w trybie regulacyjnym.

4.4 TECHNOLOGIA INSTALACJI SOLARNEJ

Przygotowanie ciepłej wody z układu solarnego przewidziano w dwóch podgrzewaczach solarnych o pojemności 1000dm³.

Ciepło solarne przygotowane w podgrzewaczach ogrzewa zimną wodę poprzez węzownicę zlokalizowaną w podgrzewaczu pojemnościowym 1000dm³, która dalej jest kierowana do zasobnika ciepłej wody o pojemności 1000dm³.

Układ zasobników zabezpieczyć zaworem bezpieczeństwa oraz naczyniem wzbiorczym NP2.

Armaturę odcinającą i zwrotną gwintowaną i kołnierzową (od DN65).

Rurociągi obiegu kotłowego i obiegów grzewczych z rur stalowych czarnych ze szwem łączonych poprzez spawanie, izolacja otulinami z płaszczem z folii PCV (grubość wg punktu nr 5.3.5. części opisowej).

Autor opracowania
mgr inż. Wojciech Kabaciński
uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń
ciepłowniczych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych KUP/0173/PWOS/09

CZĘŚĆ GRAFICZNA

CO-1 Rzut przyziemia instalacja c.o.

CO-2 Rzut parteru instalacja c.o.

CO-3 Rzut piętra instalacja c.o.

CO-4 Rozwinięcie c.o.

CO-5 Rozwinięcie c.t.

CO-6 Rzut kotłowni i pomieszczenia technicznego

CO-7 Schemat technologiczny kotłowni

CO-8 Przekroje A-A, B-B, C-C