

**ZAKŁAD PROJEKTOWANIA I USŁUG BUDOWLANYCH
„BENBUD”
INŻ. BENEDYKT REDER**

ul Ks. dr Wł. Łęgi 1 /27, 86-300 Grudziądz
tel. kom. 0 609 06 57 62 ; tel. kom. 0 603 79 86 82
www.benbud.pl ; ; benbud@op.pl

**DOKUMENTACJA PROJEKTOWA
EGZEMPLARZ NR 1 2 3 4**

Stadium dokumentacji:

TOM III – PROJEKT TECHNICZNY – INSTALACJA SANITARNA

Przedmiot zamówienia:

Opracowanie dokumentacji budowlanej dla zadania inwestycyjnego pt:
„Budowa hali sportowej przy szkole podstawowej w Białych Błotach,
wraz z rozbiórką boiska typu orlik.”



Nazwa i adres obiektu/inwestycji:

Budynek Sali sportowej
Centralna 27, 86-005 Białe Błota,
Działka nr 2152, 2153, obr. 0001, gmina Białe Błota, nr ewid. 040301_2.0001.2152,
040301_2.0001.2153,



Inwestor:

Gmina Białe Błota, ul. Szubińska 7, 86-005 Białe Błota,

OPRACOWANIE BRANŻOWE	IMIĘ I NAZWISKO PROJEKTANTA	PODPIS
INST. SANITARNE PROJEKTANT PROWADZĄCY	dr inż. RYSZARD OKOŃSKI upr budowlane do projektowania bez ograniczeń w specjalności: instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych nr uprawnień GPKG-I-7342-71/96	
INST. SANITARNE SPRAWDZAJĄCY	mgr inż. DARIUSZ MIŁOSZ upr. budowlane do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych nr uprawnień RGPI-V-7342-47/97	

WŁAŚCICIEL ZAKŁADU inż. **BENEDYKT REDER**

DATA OPRACOWANIA 01 lipiec 2024 r.

Spis zawartości opracowania:

I. OPIS TECHNICZNY BRANŻY SANITARNEJ	3
---	----------

I. OPIS TECHNICZNY BRANŻY SANITARNEJ

Spis treści

1. PROJEKTOWANA INSTALACJA WODY BYTOWEJ.....	4
2. PROJEKTOWANA INSTALACJA KANALIZACJI SANITARNEJ.....	5
3. PROJEKTOWANA INSTALACJA PRZECIWPOŻAROWA	6
4. PROJEKTOWANA INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA.....	6
7. PROJEKTOWANA INSTALACJA WENTYLACJI	9
8. TECHNOLOGIA KOTŁOWNI	19

Spis rysunków

S1 - RZUT PARTERU - INSTALACJA WODY BYTOWEJ
S2 - SCHEMAT INSTALACJI WODY BYTOWEJ
S3 - RZUT PARTERU - INSTALACJA KANALIZACJI SANITARNEJ
S4 - RZUT PARTERU - INSTALACJA WENTYLACJI
S5 - RZUT DACHU - INSTALACJA WENTYLACJI
S6 - RZUT PARTERU - INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA
S7 - RZUT DACHU - INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA
S8 - SCHEMAT INSTALACJI CENTRALNEGO OGRZEWANIA
S9 - RZUT PARTERU - KOTŁOWNIA
S10 - SCHEMAT INSTALACJI KOTŁOWNI

1. Projektowana instalacja wody bytowej**1.1 Projektowane zapotrzebowanie na wodę**

Nazwa urządzenia	Ilość	Wypływ normatywny		Suma wody zimnej	Suma wody ciepłej	Suma zimnej i ciepłej wody
		Zimna woda	Ciepła woda			
-	[szt.]	[dm ³ /s]	[dm ³ /s]	[dm ³ /s]	[dm ³ /s]	[dm ³ /s]
Umywalka	17	0,07	0,07	1,19	1,19	2,38
Zlew	1	0,07	0,07	0,07	0,07	0,14
Spluczka	7	0,13	-	0,91	-	0,91
Prysznic	11	0,15	0,15	1,65	1,65	3,30
Zawór czerpalny	8	0,30	-	2,4	-	2,4
				6,22	2,91	9,13

Przepływ obliczeniowy dla budynku

$$Q_{obl} = 4,4 \times (\sum q_n)^{0,27} - 3,41$$

$$Q_{obl} = 4,4 \times (9,13)^{0,27} - 3,41 = 4,58 \text{ l/s} = 16,48 \text{ m}^3/\text{h}$$

1.2 Projektowane przyłącze wodociągowe

Przyłącze projektuje się z rur z polietylenu PEHD koloru niebieskiego na ciśnienie robocze do 1,6 MPa o średnicy $\Phi 75 \times 4,5$ mm (SDR17). Połączenie istniejącego przewodu z projektowanym można wykonać poprzez zastosowanie opaski do nawiercania oraz zasuwy wodociągowej żeliwnej z gwintem zewnętrznym oraz zewnętrznym wraz ze złączem typu ISO do rur PE. Zasuwę DN 40 należy wyposażyć w obudowę teleskopową do zasuw, skrzynkę uliczną do zasuw, którą należy ustawić na podmurówce z cegieł na płask i obmurować wokół na przestrzeni 0.5 m blokiem betonowym. Po ułożeniu rurociągu jego trasę należy oznakować taśmą lokalizacyjno wykrywczą z wtopioną wkładką metalową koloru niebieskiego. Taśmę należy prowadzić na wysokości 20 cm nad wierzchem rury z wyprowadzeniem końcówek do skrzynki zasuwy. Minimalne przykrycie projektowanego przewodu wynosi 1,50 m.

Do pomiaru ilości zużycia wody w budynku projektuje się zabudowanie wodomierza o przepływie maksymalnym 20 m³/h oraz DN50. Przed i za wodomierzem zabudować zawory odcinające grzybkowe DN 50 mm. Za wodomierzem należy zabudować filtr siatkowy DN50 oraz zawory zwrotne antyskażeniowe typ BA.

1.3 Projektowana instalacja wody bytowej

Instalacje zimnej wody użytkowej wykonać z rur PP PN16, instalacje ciepłej wody użytkowej oraz cyrkulacji wykonać z rur PP stabi PN20. Łącznie przewodów należy wykonać za pomocą kształtek systemowych zgodnie z wymaganiami szeregu ciśnieniowego. Instalacje należy prowadzić w przestrzeni sufitu podwieszanego a następnie do poszczególnych pionów. Przy przejściach przez przewody budowlane należy zastosować tuleje ochronne stalowe. W tulejach nie może znajdować się łączenie instalacji.

Podejścia pod przybory projektuje się instalacje podtynkową (w ścianach i w posadzce, zgodnie z rysunkiem rozwinięcia instalacji). Instalacje wykonać za pomocą rur PEX/AL/PEX łączonych przez zaciski.

Wszystkie przybory sanitarne należy wyposażyć w zawory odcinające (na zimnej i ciepłej wodzie) w taki sposób, aby można było wyłączyć poszczególne przybory sanitarne, za pomocą zaworów odcinających. Średnica zaworów zgodna z średnicą rury. W najniższych punktach instalacji zamontować zawory spustowe.

Przewody należy zaizolować pianką poliuretanową zgodnie z poniższą tabelą. W przypadku prowadzenia instalacji w brzdach należy zaizolować je termicznie.

Lp.	Rodzaj przewodu lub komponentu	*Minimalna grubo izolacji cieplnej
1	Średnica wewnętrzna do 22 mm	20 mm
2	Średnica wewnętrzna od 22 do 35 mm	30 mm

3	Średnica wewnętrzna od 35 do 100 mm	równa średnicy wewnętrznej
4	Średnica wewnętrzna ponad 100 mm	100 mm
5	Przewody i armatura wg poz. 1 – 4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	½ wymaga w poz. 1 - 4

*dane dla materia u o współczynniku przenikania ciepła 0,035 W/(mK). Przy zastosowaniu materia u o innym współczynniku grubo izolacji należy skorygować

Armatura odcinająca i czerpalna na ciśnienie 1,0 MPa.

Przejścia przez przegrody wykonać o klasie odporności ogniowej danej przegrody. Przejścia rur polipropylenowych przez przegrody budowlane (ściany i stropy) stanowiące granice stref pożarowych należy zabezpieczyć za pomocą obejm ogniochronnych.

Na odcinkach rurociągów rozprowadzających zamontować typowe punkty stałe. Dodatkowo oprócz punktów stałych należy zastosować punkty przesuwne. Rozstaw podpór przesuwnych dla rurociągów poziomych zgodnie z zaleceniami producenta rur. Ponadto punkty mocować dodatkowo przy punktach poboru wody oraz przed i za instalowaną na przewodzie armaturą lub dodatkowym uzbrojeniem.

Podpory stałe (uchwyty mocujące) ograniczają ruchy osiowe przewodu i dzielą instalację na odcinki kompensacyjne podlegające osobnym wydłużeniom. Pozostałe przewody montować z uwzględnieniem kompensacji wydłużeń za pomocą samokompensacji na załamaniach.

1.4 Płukanie i próba szczelności

Instalację wodociągową poddać próbie hydraulicznej na ciśnienie równe 1,5-krotnej wartości ciśnienia roboczego, lecz nie mniejszej niż 0,9 MPa. Próbę uważa się za pozytywną o ile manometr nie wykáže spadku ciśnienia w ciągu 30 min oraz nie wystąpią przecieki na połączeniach i armaturze przelotowo - regulacyjnej. Następnie zdezynfekować instalację roztworem wodnym podchlorynu sodu. Wykonać badania bakteriologiczne wody.

2. Projektowana instalacja kanalizacji sanitarnej

2.1 Projektowane przyłącze kanalizacji sanitarnej

Przyłącze kanalizacji sanitarnej wykonać z rur kielichowych o średnicach wskazanych na rysunkach. Połączenie rur typu kielichowego, zabezpieczone uszczelką gumową. Rury przed użyciem powinny być oczyszczone, szczelne.

Projektuje się studnie rewizyjne o średnicy DN315 wykonane w technologii PCV. Studnie należy montować na załamaniach oraz łączeniu instalacji o średnicy 315 mm z włazem kanałowym żeliwnym klasy B-125. Studnie kanalizacyjne służyć będą do zmiany kierunku kanału, rewizji i płukania kanałów. Studnie należy zlokalizować na podsypce z piasku wysokości 0,2 m.

Sposób montażu przewodu przyłącza powinien zapewnić utrzymanie kierunku i spadków zgodnie z dokumentacją techniczną. W wypadku wystąpienia wód gruntowych zastosować odpompowanie wód gruntowych z wykopu za pomocą pompy. Opuszczanie i układanie rur na dnie wykopu może się odbywać dopiero po odpowiednim przygotowaniu podłoża. Rury przed opuszczeniem do wykopu powinny być oczyszczone oraz sprawdzone czy nie posiadają pęknięć lub uszkodzeń. Rury z wadami należy odrzucić. Przy przejściu kanału przez projektowane studnie należy zastosować przejścia szczelne z uszczelnieniem gumowym lub uszczelki gumowe do połączeń rurowych.

2.1.1 Projektowana instalacja kanalizacji sanitarnej

Projektuje się instalację kanalizacji sanitarnej zgodnie z rysunkiem, pod posadzką Instalacje należy włączyć do projektowanej kanalizacji zgodnie z rysunkiem PZT.

Na pionach i poziomach należy wykonać rewizję instalacji i zapewnić do nich dostęp np. poprzez drzwi rewizyjne. W celu umożliwienia oczyszczenia przewodów kanalizacyjnych przewidziano czyszczaki umieszczone na wysokości 0,5 m od poziomu podłóg oraz szczelne korki kanalizacyjne PVC.

Piony należy wyprowadzić ponad dach i zakończyć wywiewką kanalizacyjną minimum 0,5m nad połacią dachu i zakończyć wywiewkami.

Przewody odpływowe z poszczególnych przyborów sanitarnych łączyć za pomocą kształtek z PCV z zachowaniem minimalnego spadku nie mniejszych niż 2%. Przewody należy prowadzić w bruzdach ściennych lub posadzkach.

Montaż przyborów sanitarnych – przybory sanitarne należy mocować w sposób zapewniający łatwy ich demontaż oraz właściwe użytkowanie. Wysokość montowania poszczególnych przyborów sanitarnych mierzona od ich górnej krawędzi do podłogi winna wynosić:

- umywalki 0,8 – 0,85 m,

- brodziki natrysku 0,25 m.
- miska ustępowa 0,40 m.

Wszystkie przybory sanitarne winne mieć indywidualne zamknięcie wodne (syfony).

Przed rozpoczęciem montażu projektowanych przewodów odpływowych należy sprawdzić rzędne posadowienia ław fundamentowych ścian zewnętrznych budynku w miejscu wyjść do istn. studzienek Instalację kanalizacji sanitarnej poddać próbom drożności i szczelności. wg PN-92/B-10735:

- piony i podejścia kanalizacyjne sprawdzić na szczelność w czasie swobodnego przepływu przez nie wody,
- poziomy sprawdzić napełniając je wodą powyżej kolana łączącego poziom

3. Projektowana instalacja przeciwpożarowa

Dla zabezpieczenia obiektu na wypadek pożaru projektuje się wewnętrzne hydranty DN 25 umieszczone w szafkach natynkowych o wymiarach wys. x szer. x gł – 805 x 700 x 250 mm (zawór na wysokości 1,35 m od podłogi), o zasięgu 30 m z zastosowaniem węża półsztywnym. Lokalizacje hydrantów wskazano na rysunkach.

Rozprowadzenia instalacji po obiekcie wykonać rurą o średnicy 50 mm. Wewnętrzną instalację wody dla celów p. poż, zaprojektowano rurami stalowymi podwójnie ocynkowanymi trasami wskazanymi na rysunku.

Na odcinkach rurociągów rozprowadzających zamontować typowe punkty stałe. Dodatkowo oprócz punktów stałych należy zastosować punkty przesuwne. Rozstaw podpór przesuwnych dla rurociągów poziomych powinien wynosić dla rur o: dz=16-20 mm co 1,1 m, dz=25 mm co 1,25 m, dz=32 mm co 1,45 m, dz=40 mm co 1,6 m, dz=50 mm co 1,8 m. Ponadto punkty mocować dodatkowo przy punktach poboru wody oraz przed i za instalowaną na przewodzie armaturą lub dodatkowym uzbrojeniem. Podpory stałe (uchwyty mocujące) ograniczają ruchy osiowe przewodu i dzielą instalację na odcinki kompensacyjne podlegające osobnym wydłużeniom.

4. Projektowana instalacja centralnego ogrzewania

Źródłem ciepła dla projektowanego budynku będzie pompa ciepła typu powietrze/woda. Pompa ciepła zostanie zlokalizowana zgodnie z rysunkiem PZT.

Temperatura pracy instalacji centralnego ogrzewania – 55°C – 45°C

Projektowany budynek znajduje się w II strefie klimatycznej Polski -18°C

4.1 Bilans cieplny

Szkoła				Łączne straty ciepła pomieszczenia	Moc do wyboru grzejnika	Projektowana temperatura		
				ΦHL	x	Wskaźnik kubaturowy [W/m3]		
				[W]	[W]			
Nr pom.	Nazwa pomieszczenia	Powierzchnia użytkowa [m2]	proj. temp. ti [°C]	107518	x	7,8		
1.01	Wiatrołap	3,92		213				°C
1.02	Komunikacja	59,42	16	3235	5372		16	°C
1.03	Pom. Gospodarcze	4,81	8	209	265		8	°C

1.04	Sanitariat	4,78	20	280	550		20	°C
1.05	Sanitariat	4,78	20	280	550		20	°C
1.06	Magazyn	1,06	16	1485	2467		16	°C
1.07	Sala gim	1168,42	16	89926			16	°C
1.08	Szatnia	18,35	24	1256	2979		24	°C
1.09	Sanitariat	25,34	24	1610	3818		24	°C
1.10	Sanitariat	7,73	24	605	1436		24	°C
1.11	Szatnia	18,35	24	1469	3485		24	°C
1.12	Szatnia	18,35	24	1469	3485		24	°C
1.13	Sanitariat	25,34	24	1610	3818		24	°C
1.14	Sanitariat	7,73	24	605	1436		24	°C
1.15	Szatnia	18,35	24	1204	2855		24	°C
1.16	Szatnia	9,42	20	551	1083		20	°C
1.17	Pom. Hydroforu	8,23	8	401	507		8	°C
1.18	Kotłownia	8,17	8	404	510		8	°C
1.19	Pom. Techniczne	4,89		164				°C
1.20	Pok. Trenera	16,84	24	1215	2881		24	°C
1.21	Sanitariat	7,33	24	651	1546		24	°C

4.2 Instalacja

Instalacje projektuje się z rur ze stali węglowej cienkościennej pokrytych na zewnątrz antykorozyjną warstwą cynku łączonych przez zaciski. Instalacje należy zaizolować. Rozprowadzenie na poziomie parteru w warstwie sufitu podwieszanego oraz podejścia pod piony zaizolować za pomocą PUR z płaszczem zewnętrznym z tworzywa twardego. W pomieszczeniach ogrzewanych w których temperatura projektowana przekracza 12°C, izolacje można pominąć.

Grubość izolacji stosować wg poniższej tabeli:

Lp.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał o współczynniku przewodzenia ciepła $\lambda =$
-----	--------------------------------	---

		0,035[W/(m*K)] ¹⁾
1	2	3
1	Średnica wewnętrzna do 22mm	20 mm
2	Średnica wewnętrzna od 22 do 35 mm	30 mm
3	Średnica wewnętrzna od 35 do 100 mm	Równa średnicy wewnętrznej rury
Uwaga: 1) Przy zastosowaniu materiału izolacyjnego o innym współczynniku przewodzenia ciepła niż podany w tabeli – należy skorygować grubość warstwy izolacyjnej.		

Nowoprojektowaną instalację prowadzić trasami wskazanymi na rysunku. Przebiecia przez ściany i stropy należy prowadzić w tulejach ochronnych.

W tulei ochronnej nie może znajdować się żadne połączenie rury. Tuleja ochronna powinna być dłuższa niż grubość przegrody pionowej o 2 cm z każdej ze stron, a przy przejściu przez strop winna wystawać

powyżej posadzki 2 cm i 1 cm poniżej tynku w stropie. Tuleja ochronna powinna

- mieć średnicę większą od średnicy wewnętrznej
- co najmniej o 2 cm, przy przejściu przez przegrodę pionową
 - co najmniej o 1 cm, przy przejściu przez strop.

Tuleje ochronne należy wykonać z rur z tworzyw sztucznych.

Przestrzeń między rurą ochronną a przewodową należy wypełnić materiałem trwale plastycznym nie działającym korozyjnie na rurę i umożliwiającym jej przemieszczanie się. Instalację mocować za pomocą podpór stałych i przesuwnych zgodnie z zaleceniem producenta rur. W lokalach mieszkalnych projektuje się grzejniki płytowe typu C, a w pomieszczeniach sanitarnych grzejniki typu H. Grzejniki należy wyposażać w zawory odcinające oraz zawór termostatyczny z nastawą grzejnikową i głowicą termostatyczną. Nastawa zaworu została podana przy każdym grzejniku. Na zakończeniu pionów należy zamontować odpowietrzniki automatyczne (zasilanie i powrót). Instalację prowadzić ze spadkiem 3 ‰ w kierunku kotłowni. Po wykonaniu robót należy przeprowadzić próbę ciśnieniową.

4.3 Zestawienie grzejników

Zestawienie grzejników stalowych płytowych: Zestaw podłączeniowy, zawory z auto równoważeniem z siłownikami termicznymi sterowane systemem.

Nazwa pomieszczenia	Numer pomieszczenia	Symbol instalacyjny	Symbol instalacyjny	Nastawa zaworu regulacyjnego z automatycznym równoważeniem	Moc [W]	ILOŚĆ	JEDN.
Komunikacja	1.02	C2/600/1600	G-1.02	Nast. N	1618 W	2	szt.
Pom. Gospodarcze	1.03	C1/600/400	G-1.03	Nast. 1	210 W	1	szt.
Sanitariat	1.04	H2/600/400	G-1.04	Nast. 5	281 W	1	szt.
Sanitariat	1.05	H2/600/400	G-1.05	Nast. 5	281 W	1	szt.
Magazyn	1.06	C2/600/400	G-1.06	Nast. 1	162 W	1	szt.
Sala gim	1.07	Nagrzewnice	G-1.07	Nast. N	22500 W	4	szt.
Szatnia	1.08	C2/600/1800	G-1.08	Nast. N	1257 W	1	szt.
Sanitariat	1.09	H3/600/2000	G-1.09	Nast. N	1611 W	1	szt.
Sanitariat	1.10	H2/600/900	G-1.10	Nast. N	606 W	1	szt.
Szatnia	1.11	C2/600/2300	G-1.11	Nast. N	1470 W	1	szt.
Sanitariat	1.12	C3/600/2000	G-1.12	Nast. N	1470 W	1	szt.
Sanitariat	1.13	H3/600/2000	G-1.13	Nast. N	1611 W	1	szt.

Sanitariat	1.14	H2/600/900	G-1.14	Nast. N	606 W	1	szt.
Szatnia	1.15	C2/600/1800	G-1.15	Nast. N	1205 W	1	szt.
Szatnia	1.16	C1/600/1100	G-1.16	Nast. 7	552 W	1	szt.
Pom. Hydroforu	1.17	C2/600/400	G-1.17	Nast. 5	402 W	1	szt.
Kotłownia	1.18	C2/600/400	G-1.18	Nast. 5	405 W	1	szt.
Pok. Trenera	1.20	C3/600/1600	G-1.20	Nast. N	1216 W	1	szt.
Sanitariat	1.21	H2/600/1000	G-1.21	Nast. N	652 W	1	szt.

7. Projektowana instalacja wentylacji

7.1 Bilans powietrza

Nr pom.	Nazwa pomieszczenia	Kubatura [m ³]	Ilość osób	Ilość wymian	Sposób nawiewu	Strumień powietrza nawiewanego [m ³ /h]	Strumień powietrza wywiewanego [m ³ /h]	Sposób wywiewu
1.02	Komunikacja	178,3	-	1,7	Centrala N1	300	300	Drzwi (1.03; 1.04; 1.05; 1.16)
1.03	Pom. Gospodarcze	14,4	-	3,4	Drzwi	50	50	Wentylator W3
1.04	Sanitariat	14,3	-	7	Drzwi	100	100	Wentylator W4
1.05	Sanitariat	14,3	-	7	Drzwi	100	100	Wentylator W2
1.06	Magazyn	77,4	-	1,9	Centrala N2	150	150	Centrala W2
1.07	Sala gim	13016,2	70	0,8	Centrala N2	10800	10800	Centrala W2
1.08	Szatnia	55,1	24	13,1	Centrala N1	720	720	Centrala W1
1.09	Sanitariat	76,0	-	4,6	Centrala N1	700	450 200 50	Centrala W1 Drzwi 1.10 Wentylator W6
1.10	Sanitariat	23,2	-	8,6	Drzwi	200	200	Wentylator W5

1.11	Szatnia	55,1	24	13,1	Centrala N1	720	720	Centrala W1
1.12	Szatnia	55,1	24	13,1	Centrala N1	720	720	Centrala W1
1.13	Sanitariat	76,0	24	4,6	Centrala N1	700	450 200 50	Centrala W1 Drzwi 1.14 Wentylator W8
1.14	Sanitariat	23,2	-	8,6	Drzwi	200	200	Wentylator W9
1.15	Szatnia	55,1	-	13,1	Centrala N1	720	720	Centrala W1
1.16	Szatnia	28,3	-	1,8	Drzwi	50	50	Wentylator W7
1.17	Pom. Hydroforu	24,7	-	4	Drzwi	100	100	Wentylator W10
1.18	Kotłownia	24,5	-	4	Drzwi	100	100	Wentylator W11
1.20	Pok. Trenera	50,5	1	3	Centrala N1	150	150	Centrala W1
1.21	Sanitariat	22,0	-	6,8	Drzwi	150	150	Wentylator W1

7.2 Zestawienie kształtek instalacyjnych

Numer kształtki	Rodzaj kształtki	Długość [mm]	Średnica [mm]	Powierzchnia [m ²]
N1-1	Dyfuzor	500	650	1,02
N1-2	Kolano	500	630	0,99
N1-3	Kanał	7000	630	13,85
N1-4	Kolano	500	630	0,99
N1-5	Kanał	8000	630	15,83
N1-6	Kolano	500	630	0,99
N1-7	Kanał	5100	630	10,09

N1-8	Kolano	500	630	0,99
N1-9	Kolano	500	630	0,99
N1-10	Kanał	3500	630	6,92
N1-11	Kolano	230	250	0,18
N1-12	Kanał	500	250	0,39
N1-13	Kanał	230	250	0,18
N1-14	Kanał	3000	250	2,36
N1-15	Dyfuzor	100	325	0,10
N1-16	Trójnik	400	400	0,50
N1-17	Kanał	700	400	0,88
N1-18	Kolano	800	400	1,00
N1-19	Trójnik	630	630	1,25
N1-20	Dyfuzor	500	550	0,86
N1-21	Kanał	770	450	1,09
N1-22	Kolano	450	450	0,64
N1-23	Kanał	2000	450	2,83
N1-24	Trójnik	450	450	0,64
N1-25	Kanał	400	450	0,57
N1-26	Kolano	260	260	0,21
N1-27	Kolano	400	400	0,50
N1-28	Kolano	100	100	0,03
N1-29	Kanał	3500	100	1,10
N1-30	Trójnik	100	100	0,03
N1-31	Kolano	100	100	0,03
N1-32	Kanał	5000	100	1,57
N1-33	Dyfuzor	150	150	0,07
N1-34	Trójnik	200	200	0,13
N1-35	Kanał	1500	200	0,94
N1-36	Dyfuzor	225	225	0,16
N1-37	Kolano	2525	225	1,78
N1-38	Kanał	1000	250	0,79
N1-39	Kolano	250	250	0,20
N1-40	Trójnik	250	250	0,20
N1-41	Kanał	1250	200	0,79
N1-42	Kolano	200	200	0,13
N1-43	Kanał	1000	315	0,99
N1-44	Kolano	315	315	0,31
N1-45	Kolano	200	200	0,13
N1-46	Kanał	1300	250	1,02

N1-47	Trójnik	315	315	0,31
N1-48	Kanał	3800	315	3,76
N1-49	Kolano	200	200	0,13
N1-50	Trójnik	200	200	0,13
N1-51	Dyfuzor	300	300	0,28
N1-52	Kolano	250	250	0,20
N1-53	Kanał	600	250	0,47
N1-54	Trójnik	250	250	0,20
N1-55	Kolano	200	200	0,13
N1-56	Dyfuzor	225	225	0,16
N1-57	Kolano	200	200	0,13
N1-58	Kanał	2300	200	1,44
N1-59	Kolano	400	200	0,25
N1-60	Kolano	400	200	0,25
N1-61	Kanał	1000	200	0,63
N1-62	Kolano	150	150	0,07
N1-63	Kanał	4500	150	2,12
N1-64	Dyfuzor	175	175	0,10
N1-65	Trójnik	300	200	0,19
N1-66	Dyfuzor	175	175	0,10
N1-67	Kanał	1000	200	0,63
N1-68	Kanał	4700	150	2,21
N1-69	Kolano	150	150	0,07
N1-70	Kanał	2700	150	1,27
N1-71	Kolano	150	150	0,07
N1-72	Kolano	150	150	0,07
N1-73	Kolano	200	200	0,13
N1-74	Kolano	200	200	0,13
N1-75	Kanał	2200	200	1,38
N1-76	Kolano	200	200	0,13
N1-77	Kanał	1300	200	0,82
N1-78	Dyfuzor	225	225	0,16
N1-79	Trójnik	300	250	0,24
N1-80	Kolano	250	250	0,20
N1-81	Kanał	600	250	0,47
N1-82	Kolano	250	250	0,20
N1-83	Dyfuzor	150	325	0,15
N1-84	Trójnik	400	400	0,50
N1-85	Dyfuzor	150	325	0,15

N1-86	Trójnik	300	315	0,30
N1-87	Kolano	200	200	0,13
N1-88	Kanał	1300	200	0,82
N1-89	Kanał	3400	315	3,36
N1-90	Kolano	200	200	0,13
N1-91	Trójnik	300	315	0,30
N1-92	Dyfuzor	150	325	0,15
N1-93	Kolano	250	250	0,20
N1-94	Kanał	600	250	0,47
N1-95	Trójnik	300	250	0,24
N1-96	Kolano	200	200	0,13
N1-97	Dyfuzor	225	225	0,16
N1-98	Kolano	200	200	0,13
N1-99	Kolano	200	200	0,13
N1-100	Kolano	200	200	0,13
N1-101	Kanał	300	150	0,14
N1-102	Kanał	5100	400	6,41
N1-103	Trójnik	200	150	0,09
N1-104	Kanał	3000	150	1,41
N1-105	Kanał	2200	200	1,38
0	0	0	0	0,00
W1-1	Kanał	2500	630	4,95
W1-2	Kolano	630	630	1,25
W1-3	Kanał	2700	630	5,34
W1-4	Kolano	630	630	1,25
W1-5	Kanał	1500	400	1,88
W1-6	Kolano	400	400	0,50
W1-7	Kanał	600	400	0,75
W1-8	Trójnik	300	400	0,38
W1-9	Kanał	500	250	0,39
W1-10	Kolano	250	250	0,20
W1-11	Kanał	1000	250	0,79
W1-12	Kanał	2800	400	3,52
W1-13	Kolano	400	400	0,50
W1-14	Kanał	2800	400	3,52
W1-15	Kolano	400	400	0,50
W1-16	Kanał	1000	400	1,26
W1-17	Dyfuzor	150	500	0,24
W1-18	Kolano	400	400	0,50

W1-19	Kanał	900	400	1,13
W1-20	Kolano	400	400	0,50
W1-21	Kolano	100	100	0,03
W1-22	Kanał	3500	100	1,10
W1-23	Kolano	150	100	0,05
W1-24	Trójnik	100	100	0,03
W1-25	Kolano	100	100	0,03
W1-26	Kanał	1000	100	0,31
W1-27	Dyfuzor	250	200	0,16
W1-28	Trójnik	200	200	0,13
W1-29	Kanał	630	200	0,40
W1-30	Kolano	200	200	0,13
W1-31	Kanał	450	200	0,28
W1-32	Dyfuzor	100	225	0,07
W1-33	Trójnik	300	250	0,24
W1-34	Kolano	250	250	0,20
W1-35	Kolano	250	250	0,20
W1-36	Kolano	315	315	0,31
W1-37	Kanał	900	315	0,89
W1-38	Trójnik	315	315	0,31
W1-39	Kolano	315	200	0,20
W1-40	Kanał	2350	315	2,32
W1-41	Trójnik	315	315	0,31
W1-42	Kolano	315	200	0,20
W1-43	Dyfuzor	100	282	0,09
W1-44	Kanał	2800	250	2,20
W1-45	Trójnik	315	250	0,25
W1-46	Dyfuzor	100	225	0,07
W1-47	Kanał	6000	200	3,77
W1-48	Kolano	200	200	0,13
W1-49	Kanał	350	200	0,22
W1-50	Kolano	200	200	0,13
W1-51	Kolano	200	200	0,13
W1-52	Kanał	500	200	0,31
W1-53	Trójnik	300	250	0,24
W1-54	Kanał	700	200	0,44
W1-55	Kolano	200	200	0,13
W1-56	Dyfuzor	150	325	0,15
W1-57	Trójnik	530	400	0,67

W1-58	Kanał	1000	400	1,26
W1-59	Dyfuzor	150	325	0,15
W1-60	Trójnik	300	315	0,30
W1-61	Kolano	200	200	0,13
W1-62	Kanał	3400	315	3,36
W1-63	Kolano	200	200	0,13
W1-64	Trójnik	300	315	0,30
W1-65	Dyfuzor	150	260	0,12
W1-66	Trójnik	300	250	0,24
W1-67	Dyfuzor	100	225	0,07
W1-68	Kanał	1550	250	1,22
W1-69	Kanał	700	200	0,44
W1-70	Kolano	200	200	0,13
W1-71	Kolano	200	200	0,13
W1-72	Kanał	500	200	0,31
W1-73	Kanał	4800	100	1,51
W1-74	Dyfuzor	100	225	0,07
0	0	0	0	0,00
N2-1	Kolano	400	400	0,50
N2-2	Kanał	4400	400	5,53
N2-3	Dyfuzor	150	425	0,20
N2-4	Trójnik	450	450	0,64
N2-5	Kanał	4500	450	6,36
N2-6	Dyfuzor	150	505	0,24
N2-7	Trójnik	560	560	0,98
N2-8	Kanał	4500	560	7,91
N2-9	Dyfuzor	150	595	0,28
N2-10	Trójnik	630	630	1,25
N2-11	Kanał	4500	630	8,90
N2-12	Dyfuzor	150	715	0,34
N2-13	Trójnik	800	800	2,01
N2-14	Kanał	4500	800	11,30
N2-15	Trójnik	800	800	2,01
N2-16	Kanał	4500	800	11,30
N2-17	Trójnik	800	800	2,01
N2-18	Kanał	4500	800	11,30
N2-19	Kanał	1300	800	3,27
N2-20	Kolano	800	800	2,01
N2-21	Kanał	3500	800	8,79

N2-22	Kolano	800	800	2,01
N2-23	Kanał	2100	800	5,28
N2-24	Kolano	800	800	2,01
N2-25	Kolano	800	800	2,01
N2-26	Kanał	1200	800	3,01
N2-27	Kolano	800	800	2,01
N2-28	Kanał	800	800	2,01
N2-29	Kanał	7000	800	17,58
N2-30	Kolano	800	800	2,01
N2-31	Dyfuzor	800	1400	3,52
#ADR!	#ADR!	#ADR!	#ADR!	#ADR!
N2-33	Trójnik	800	800	2,01
N2-34	Kolano	800	800	2,01
0	0	0	0	0,00
W2-1	Kolano	400	400	0,50
W2-2	Kanał	4400	400	5,53
W2-3	Dyfuzor	150	425	0,20
W2-4	Trójnik	450	450	0,64
W2-5	Kanał	4500	450	6,36
W2-6	Dyfuzor	150	505	0,24
W2-7	Trójnik	560	560	0,98
W2-8	Kanał	4500	560	7,91
W2-9	Dyfuzor	150	595	0,28
W2-10	Trójnik	630	630	1,25
W2-11	Kanał	4500	630	8,90
W2-12	Dyfuzor	150	715	0,34
W2-13	Trójnik	800	800	2,01
W2-14	Kanał	4500	800	11,30
W2-15	Trójnik	800	800	2,01
W2-16	Kanał	4500	800	11,30
W2-17	Trójnik	800	800	2,01
W2-18	Kanał	4500	800	11,30
W2-19	Trójnik	800	800	2,01
W2-20	Kanał	2800	800	7,03
W2-21	Kolano	800	800	2,01
W2-22	Kanał	22000	800	55,26
W2-23	Kolano	800	800	2,01
W2-24	Kanał	4200	800	10,55
W2-25	Kanał	1200	800	3,01

W2-26	Kolano	800	800	2,01
W2-27	Kolano	800	800	2,01
W2-28	Kolano	800	800	2,01
W2-29	Kanał	1200	800	3,01
W2-30	Kolano	800	800	2,01
W2-31	Kanał	8000	800	20,10

Łączna powierzchnia kanałów wentylacyjnych

Razem powierzchnia kanałów = 488,04m²

a w tym:

Powierzchnia kanałów o średnicy do 200mm = 27,31m²

Powierzchnia kanałów o średnicy do 315mm = 35,15m²

Powierzchnia kanałów o średnicy do 400mm = 39,59m²

Powierzchnia kanałów o średnicy do 630mm = 126,03m²

Powierzchnia kanałów o średnicy do 1000mm = 250,64m²

Powierzchnia kanałów o średnicy do 2000mm = 3,52m²

Kanały wentylacyjne należy wykonać z blachy stalowej ocynkowanej. Kanały należy zaizolować wełną mineralną wraz z powłoką aluminiową:

w pomieszczeniach ogrzewany - 40mm

poza pomieszczeniami ogrzewanymi – 80mm

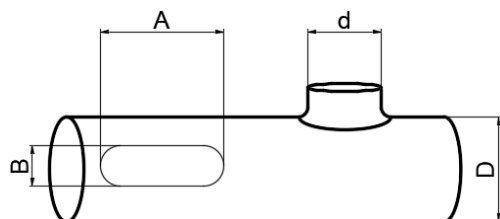
Ponadto kanały poprowadzone na zewnątrz budynku należy obudować arkuszami z blachy stalowej ocynkowanej.

Kanały należy prowadzić w przestrzeni projektowanego sufitu podwieszanego, w taki sposób, aby był dostęp do pokryw rewizyjnych.

7.4 Pokrywy rewizyjne

Na kanałach wentylacyjnych zaprojektowano pokrywy rewizyjne dla przeczyszczania i dezynfekcji. Pokrywy należy montować w odstępach nie większych niż 10m

Minimalne otwory kanału względem wielkości okrągłego kanału wentylacyjnego



Otwór prostokątny lub owalny		Odgałęzienie/trójnik + zaślepka o minimalnej średnicy	
Średnica nominalna przewodu (mm)	Minimalne wymiary otworów w ściankach przewodów (mm)	Średnica nominalna przewody (mm)	Wymiar zakończenia wsuwane lub minimalny otwór
D	A x B	D	d
100 ≤ D < 200	180 x 80	100	100
200 ≤ D ≤ 315	200 x 100	125	100
315 < D ≤ 500	300 x 200	160	125
500 < D	400 x 300	200	160
-	-	250	200
-	-	315	250

-	-	400	315
-	-	500	400
-	-	≥ 630	500

7.5 Projektowane urządzenia wentylacyjne

7.5.1 Centrala wentylacyjna N1W1

Nawiew – 4880m³/h

Wywiew – 3880m³/h

Temperatura zewnętrzna - -18°C

Temperatura wewnętrzna – 24°C

- Rzeczywista sprawność rekuperacji:

$$\eta_t = \eta_{tuz} \times (V_w / V_n)$$

$$\eta_t = 85 \times (3880/4880) = 67\%$$

Sprawność rzeczywista wymiennika ciepła wyniesie 67%.

- Temperatura powietrza za wymiennikiem ciepła

$$T_2 = T_1 + \eta_t \times (T_3 - T_1)$$

$$T_2 = (-18^\circ\text{C}) + 0,67 \times (24^\circ\text{C} - (-18^\circ\text{C}))$$

$$T_2 = 10,14^\circ\text{C}$$

Temperatura powietrza po odzysku będzie wynosić 10,14°C

- Dobór nagrzewnicy

$$Q = V \times \rho \times c_p \times \Delta T$$

$$Q = 1,35 \times 1,2 \times 1,005 \times 13,86$$

$$Q = 15,5 \text{ kW}$$

Centrala dostarczać będzie 4880m³/h powietrza a usuwać będzie 3880m³/h. Centrale należy wyposażyć w obrotowy wymiennik ciepła o sprawności 85%. Centrala wyposażona w filtry wciągowy – G4 nawiewny G4+F7. Centrala wyposażona jest w nagrzewnicę wodną o mocy 15,5 kW. Centrala musi być wyposażona w automatykę umożliwiającą sterowanie oraz monitorowanie pracy urządzenia w zależności od potrzeb. Panel sterowania należy zamontować w miejscu wskazanym przez Użytkownika. Centrale wyposażać w tłumiki akustyczne.

7.5.3 Centrala wentylacyjna N1W1

Nawiew – 10800m³/h

Wywiew – 10800m³/h

Temperatura zewnętrzna - -18°C

Temperatura wewnętrzna – 16°C

- Rzeczywista sprawność rekuperacji:

$$\eta_t = \eta_{tuz} \times (V_w / V_n)$$

$$\eta_t = 85 \times (10800/10800) = 85\%$$

Sprawność rzeczywista wymiennika ciepła wyniesie 85%.

- Temperatura powietrza za wymiennikiem ciepła

$$T_2 = T_1 + \eta_t \times (T_3 - T_1)$$

$$T_2 = (-18^\circ\text{C}) + 0,67 \times (16^\circ\text{C} - (-18^\circ\text{C}))$$

$$T_2 = 9,9^\circ\text{C}$$

Temperatura powietrza po odzysku będzie wynosić 9,9°C

- Dobór nagrzewnicy

$$Q = V \times \rho \times c_p \times \Delta T$$

$$Q = 3 \times 1,2 \times 1,005 \times 6,1$$

$$Q = 22,1 \text{ kW}$$

Centrala dostarczać będzie 10800m³/h powietrza a usuwać będzie 10800m³/h. Centrale należy wyposażyć w obrotowy wymiennik ciepła o sprawności 85%. Centrala wyposażona w filtry wyciągowe – G4 nawiewny G4+F7. Centrala wyposażona jest w nagrzewnicę wodną o mocy 22,1 kW. Centrala musi być wyposażona w automatykę umożliwiającą sterowanie oraz monitorowanie pracy urządzenia w zależności od potrzeb. Panel sterowania należy zamontować w miejscu wskazanym przez Użytkownika. Centrale wyposażyć w tłumiki akustyczne.

7.6 Wentylatory wyciągowe

Projektuje się wentylatory wyciągowe dachowe, Wentylatory wentylatory będą pracować w układzie stałym (bez przerwy). Zapewniają odpowiedni bilans powietrza

Parametry pracy wentylatorów:

W1 – 150m³/h P=100Pa

W2 – 100m³/h P=100Pa

W3 – 50m³/h P=100Pa

W4 – 100m³/h P=100Pa

W5 – 200m³/h P=100Pa

W6 – 50m³/h P=100Pa

W7 – 50m³/h P=100Pa

W8 – 50m³/h P=100Pa

W9 – 200m³/h P=100Pa

W10 – 100m³/h P=100Pa

W11 – 100m³/h P=100Pa

7.7 Nawiewniki i kratki wyciągowe

Na zakończeniu kanałów wentylacyjnych zaprojektowano anemostaty nawiewne i kratki wyciągowe. Na każdym odprowadzeniu od kanału głównego należy zamontować przepustnice ręczne. Na sali gimnastycznej należy zastosować dysze dalekiego zasięgu. Po zakończeniu montażu należy wyregulować wydatki powietrza zakończony protokołem.

7.8 Projektuje się czerpnie i wyrzutnie

Prędkość na czerpni i wyrzutni nie przekracza 2m/s. Czerpnia o średnicy 1400mm i 900 mm, wyrzutnia o średnicy 800 mm i 560mm. Projektuje się poziomą czerpnie i poziomą wyrzutnie. Projektowaną czerpnie i wyrzutnie należy wyposażyć w zadaszenie oraz siatkę, w taki sposób, aby uchronić je od opadów atmosferycznych i zwierząt.

8. Technologia kotłowni

8.1 Dobór pompy ciepła

Lokalizacja budynku –Bydgoszcz (II strefa klimatyczna) – - 18°C

Zapotrzebowanie budynku na ciepło – 146,177kW

Zapotrzebowanie budynku na przygotowanie ciepłej wody użytkowej 50kW

Przyjęty punkt biwalentny - -8 °C

2.1.1 Moc pompy ciepła w punkcie biwalentnym

$$\Delta t = 24^{\circ}\text{C} - (-18^{\circ}\text{C}) = 42^{\circ}\text{C}$$

$$\Delta t_{biw} = 24^{\circ}\text{C} - (-7^{\circ}\text{C}) = 31^{\circ}\text{C}$$

$$Q_{biw} = \frac{146,16 \times 31}{42} = 107,87 \text{ kW}$$

Sprawdzenie:

1. Warunek

Pompa ciepła pokrywa od 60% do 90% zapotrzebowania na moc grzewczą

$$\frac{107,87}{146,16} = 73,81\%$$

Warunek pierwszy spełniony

2. Warunek

Udział dodatkowego źródła ciepła w trakcie sezonu grzewczego nie przekracza 5%

Ilość godzin z temperaturą $\leq -8^{\circ}\text{C}$ – 106 h/rok

Ilość godzin z temperaturą > 6563 h/rok

$$\frac{106}{6563} = 1,6\%$$

Warunek drugi spełniony

Dobrano pompę ciepła o mocy 54,5kW

Nominalna moc grzewcza (A7;W45) – 67,7kW

Pomór mocy elektrycznej 26,3kW

COP – 4,19

Sprężarka typ Scroll, wentylatory osiowe

Wymiennik płytowy o pojemności 9,11l i przepływem 11694 l/h

Pompa ciepła wyposażona w układ glikolowy 35%.

8.2 Dobór bufora ciepła

Dobrano bufor ciepła w zależności 20 litrów pojemności bufora w stosunku do 1 kW mocy grzewczej pompy.

Wymagana pojemność bufora ciepła 2157,4l. Dobrano bufor o pojemności 300l.

Projektuje się bufor o średnicy 1250mm (wymiar z izolacją) 1000mm (wymiar bez izolacji) wysokość bufora z izolacją 2690mm (wymiar z izolacją), 25900mm (wymiar bez izolacji).

8.3 Dobór zasobnika cwu

Projektuje się dwa zasobniki cwu, dla każdego budynku oddzielnie. Każdy z zasobników powinien mieć pojemność 500l. Zasobnik o średnicy 859mm (z izolacją termiczną), 650mm bez izolacji termicznej. Wysokość 1983MM (z izolacją termiczną), 1844mm (bez izolacji termicznej). Powierzchnia grzewcza 5,5m².

8.4 Zestawienie materiałów kotłowni

Oznaczenie	Nazwa urządzenia i parametry	Ilość
Obieg pompy ciepła		
1	Pompa ciepła powietrze woda o mocy 54,5 kW przy temperaturze zewnętrznej -8°C i temperaturze zasilania 55°C . Współczynnik COP 4,19. Pompa z kompletną automatyką producenta z obsługą funkcji przygotowania c.w.u. oraz stacją uzdatniania wody	2
2	Zawór odcinający, kulowy o połączeniu kołnierзовym, dn 65 PN 10, T_{\max} 150°C	12
3	Membranowy zawór bezpieczeństwa 1" do= 20 mm nastawa stała 3 bar	2
4	Zawór zwrotny o połączeniu kołnierзовym, dn 65 PN 10, T_{\max} 80°C	2
5	Zawór odcinający, kulowy o połączeniu gwintowanym, dn 15 PN 10, T_{\max} 150°C	1
6	Naczynie wzbiorczo-przeponowe V 50l	1
7	Zawór przełączający co/cwu	1

9	Pompa obiegowa o przepływie 5,03m ³ /h i ciśnieniu dyspozycyjnym 60 kPa z możliwością sterowania systemem zarządzaniem energią.	
10	Termometr tarczowy 0÷100°C	6
11	Wymiennik ciepła płytowy glikol/woda o mocy 144,83kW. Wymiennik z min 10% przewymiarowaniem	1
12	Wymiennik ciepła płytowy glikol/woda o mocy 50kW. Wymiennik z min 10% przewymiarowaniem	1
13	Manometr tarczowy 0÷6 bar, średnica min. 63 mm + dławik do manometru ½" + kurek manometryczny ½"	4
14	Zawór spustowy dn 20	2
15	Manometr kontaktowy tarczowy 0÷6 bar, średnica min. 63 mm + dławik do manometru ½" + kurek manometryczny ½"	2
Obieg instalacji centralnego ogrzewania		
16	Zawór zwrotny o połączeniu kołnierзовym, dn 65 PN 10, T _{max} 80°C	1
17	Filtr siatkowy PN 10 dn 65	1
18	Manometr tarczowy 0÷6 bar, średnica min. 63 mm + dławik do manometru ½" + kurek manometryczny ½"	3
19	Zawór odcinający, kulowy o połączeniu kołnierзовym, dn 65 PN 10, Tmax 150oC	3
20	Zawór spustowy dn 20	1
21	Zawór odcinający, kulowy o połączeniu gwintowanym, dn 25 PN 10, Tmax 150oC	2
22	Naczynie wzbiorczo-przeponowe V 400l	1
23	Zawór zwrotny o połączeniu kołnierзовym, dn 50 PN 10, Tmax 80oC	4
24	Termometr tarczowy 0÷100°C	2
25	Bufor cieplny wraz z izolacją V=3000l	2
26	Membranowy zawór bezpieczeństwa 1" do= 20 mm nastawa stała 3 bar 1	1
Instalacja cyrkulacji ciepłej wody użytkowej		
27	Filtr siatkowy PN 10 dn 25	1
28	Termometr tarczowy 0÷100°C	1
29	Zawór odcinający, kulowy o połączeniu kołnierзовym, dn 32 PN 10, T _{max} 150°C	3
30	Pompa cyrkulacyjna o przepływie 9m ³ /h i ciśnieniu dyspozycyjnym 35 kPa z możliwością sterowania systemem zarządzaniem energią.	2
31	Zawór zwrotny o połączeniu kołnierзовym, dn 32 PN 10, T _{max} 80°C	2

32	Manometr kontaktowy tarczowy 0÷6 bar, średnica min. 63 mm + dławik do manometru ½" + kurek manometryczny ½"	1
33	Manometr tarczowy 0÷6 bar, średnica min. 63 mm + dławik do manometru ½" + kurek manometryczny ½"	1
Dopływ wody zimnej		
34	Zawór odcinający, kulowy o połączeniu kołnierзовym, dn 40 PN 10, T _{max} 150°C	2
35	Filtr siatkowy PN 10 dn 32	1
36	Zawór antyskażeniowy BA DN40	1
37	Membranowy zawór bezpieczeństwa 1" do= 20 mm nastawa stała 6 bar	1
38	Wodomierz Q ₄ – 7,875m ³ /h DN40	1
Instalacja ciepłej wody użytkowej		
39	Termometr tarczowy 0÷100°C	1
40	Zawór odcinający dn 65	1