

<b>Nazwa zamierzenia inwestycyjnego:</b>	<i>Kryta pływalnia sportowo-rekreacyjna przy Gimnazjum Publicznym nr 1 im. Ignacego Gilewskiego w Siemiatyczach</i>
--	---

<b>Lokalizacja zamierzenia inwestycyjnego:</b>	ul. Świętojańska 25 17-300 Siemiatycze Dz. nr 845/1, 845/2, 845/3 i 843/7 obręb 1
--	---

<b>Inwestor:</b>	Miasto Siemiatycze ul. Pałacowa 2 17-300 Siemiatycze
------------------	--

<b>Jednostka Projektowa:</b>	architekciPL Jerzy Hnat 44-100 Gliwice ul. Kościelna 1/7
------------------------------	--

Treść dokumentacji:

**PROJEKT WYKONAWCZY*****Budowa krytej pływalni sportowo-rekreacyjnej przy Gimnazjum Publicznym nr 1 im. Ignacego Gilewskiego w Siemiatyczach*****CZĘŚĆ: INSTALACJE SANITARNE**

Umowa nr: umowa z dnia 11.04.2016r.

symbol projektu: Siemiatycze

Data: 20.12.2016

Egz. nr:

Projektant:	Nr uprawnień:	Specjalność:	Data:	Podpis:
mgr inż. Sebastian CHROMIK	SLK/5357/POOS/14	INSTALACJE SANITARNE	20.12.2016	
mgr inż. Tomasz CEJNY	SLK/4301/PWOS/12	INSTALACJE SANITARNE	20.12.2016	
Sprawdzający:	Nr uprawnień:	Specjalność:	Data:	Podpis:
mgr inż. Grzegorz Krukowski	SLK/6283/PWBS/15	INSTALACJE SANITARNE	20.12.2016	

# 1 SPIS TREŚCI

1	SPIS TREŚCI.....	2
2	Spis rysunków.....	6
3	Przedmiot opracowania.....	7
4	Podstawa opracowania.....	7
5	Stan istniejący.....	7
	INSTALACJE ZEWNĘTRZNE.....	8
6	Kanalizacja.....	8
6.1	Kanalizacja deszczowa.....	8
6.1.1	Bilans ścieków.....	8
6.2	Kanalizacja sanitarna.....	9
6.3	Materiały.....	10
6.4	Roboty ziemne.....	10
6.5	Roboty montażowe.....	10
6.6	Próby szczelności.....	10
6.7	Podsypka i obsypka.....	11
6.8	Studnie kanalizacyjne.....	11
6.9	Prace przy przebudowie sieci kanalizacji sanitarnej.....	12
6.10	Kolejność wykonywania prac dla kanalizacji sanitarnej.....	15
7	Wodociąg.....	16
7.1	Przyłącze wody.....	16
7.2	Zapotrzebowanie wody.....	16
7.3	Materiały.....	17
7.4	Roboty ziemne.....	17
7.5	Roboty montażowe.....	17
7.6	Próby szczelności.....	17
7.7	Podsypka i obsypka.....	18
7.8	Studnia wodomierzowa.....	18
8	Przyłącze gazu oraz punkt redukcyjno-pomiarowy.....	19
9	Gruntowy wymiennik ciepła (GWC).....	20
9.1	Zapotrzebowanie mocy.....	20
9.2	Elementy składowe systemu.....	20
9.3	Materiały i prowadzenie rur.....	21
9.4	Roboty ziemne.....	22
9.5	Roboty montażowe.....	22
9.6	Próby szczelności.....	22
9.7	Podsypka i obsypka.....	22
9.8	Uwagi.....	22
10	Kolizje z uzbrojeniem.....	23
11	Uwagi końcowe.....	23
	INSTALACJE WEWNĘTRZNE.....	24
12	Instalacja wodociągowa, c.w.u. i kanalizacji.....	24
12.1	Bilans wody.....	24
12.2	Bilans ścieków.....	25
12.3	Zapotrzebowanie wody.....	25
12.4	Węzeł wodomierzowy.....	26
12.5	Instalacja wody zimnej.....	27
12.6	Instalacja ciepłej wody, zmieszanej, podgrzanej i cyrkulacji.....	27
12.7	Izolacja.....	28
12.8	Instalacja wewnętrzna wody p.poż.....	28
12.9	Instalacja kanalizacji sanitarnej.....	29
12.9.1	Rurociągi i uzbrojenie.....	29
12.10	Biały montaż, armatura czerpalna i wyposażenie odpływowe.....	30
12.11	Instalacja kanalizacji deszczowej.....	32
12.12	Instalacja skroplin.....	32

12.13	Odzysk ciepła ze ścieków .....	33
12.13.1	Dobór zabezpieczeń dla zasobników wody podgrzanej.....	36
13	Źródło ciepła i chłodu pasywnego .....	38
13.1	Bilans ciepła .....	38
13.2	Rozwiązania projektowe źródło ciepła – strona wtórna .....	38
13.3	Rozwiązania projektowe źródło ciepła – strona pierwotna .....	39
13.4	Źródło chłodu pasywnego .....	39
13.5	Przygotowanie c.w.u. ....	39
13.6	System powietrzno-spalinowy.....	40
13.7	Napełnianie i uzdatnianie glikolu .....	40
13.8	Napełnianie i uzdatnianie wody .....	40
13.9	Neutralizacja kondensatu .....	40
13.10	Wentylacja pomieszczenia źródła ciepła i chłodu pasywnego.....	40
13.11	Izolacja termiczna .....	40
13.12	Mocowanie elementów źródła ciepła i chłodu pasywnego.....	40
13.13	Dobór urządzeń i zabezpieczeń .....	41
14	Instalacje grzewcze .....	55
14.1	Parametry przyjęte do obliczeń .....	55
14.2	Temperatury w pomieszczeniach ogrzewanych.....	55
14.3	Zapotrzebowanie ciepła do ogrzewania pomieszczeń.....	55
14.4	Zapotrzebowanie ciepła dla nagrzewnic central wentylacyjnych.....	56
14.5	Zapotrzebowanie ciepła do ogrzewania wody basenowej .....	56
14.6	Instalacja zasilania nagrzewnic central wentylacyjnych.....	57
14.7	Instalacja zasilania wymienników basenowych .....	59
14.8	Grzejniki elektryczne .....	59
14.9	Izolacja termiczna .....	59
14.10	Badania i próby instalacji .....	60
14.11	Mocowania .....	61
14.12	Kompensacja .....	61
15	Instalacja chłodu pasywnego .....	62
15.1	Zapotrzebowanie chłodu dla hali widowiskowo - sportowej.....	62
15.2	Zapotrzebowanie chłodu dla chłodnic central wentylacyjnych.....	62
15.3	Bilans chłodu pasywnego.....	62
15.4	Rozwiązania projektowe.....	63
15.5	Izolacja termiczna .....	63
15.6	Badania i próby instalacji .....	64
15.7	Mocowania .....	64
15.8	Kompensacja .....	64
16	Instalacja gruntowego wymiennika ciepła wewnątrz budynku.....	65
17	Instalacja gazu .....	66
17.1	Urządzenia zasilane gazem.....	66
17.2	Obliczeniowe zapotrzebowanie na gaz .....	66
17.3	Rozwiązania projektowe.....	66
17.4	Próba szczelności i odbiór instalacji gazu.....	66
17.5	Zabezpieczenie antykorozyjne .....	67
17.6	Obliczenia wewnętrznej instalacji gazu .....	67
17.7	Mocowania .....	67
18	Aktywny System Bezpieczeństwa Instalacji Gazu (A.S.B.I.G.) .....	68
19	Instalacja freonowa.....	68
19.1	Zapotrzebowanie chłodu dla pom. 0.20 (serwerownia).....	68
19.2	Rozwiązania projektowe.....	68
20	Wentylacja.....	69
20.1	Wentylacja mechaniczna szatni salki gimnastycznej – układ N1W1.....	69
20.1.1	Rozwiązanie projektowe.....	69
20.1.2	Dobór elementów nawiewnych i wyciągowych .....	70

20.1.3	Tłumienie hałasu.....	70
20.1.4	Izolacja i przewody .....	70
20.2	Wentylacja podbasenia – układ N2W2.....	70
20.2.1	Dobór elementów nawiewnych i wyciągowych .....	71
20.2.2	Tłumienie hałasu.....	71
20.2.3	Izolacja i przewody .....	71
20.3	Wentylacja mechaniczna magazynów chemii – układ Wm.....	72
20.3.1	Rozwiązanie projektowe.....	72
20.4	Wentylacja mechaniczna odnowy biologicznej - układ N3W3 .....	72
20.4.1	Rozwiązanie projektowe.....	72
20.4.2	Dobór elementów nawiewnych i wyciągowych .....	73
20.4.3	Tłumienie hałasu.....	73
20.4.4	Izolacja i przewody .....	73
20.5	Wentylacja mechaniczna szatni - układ N4W4 .....	74
20.5.1	Rozwiązanie projektowe.....	74
20.5.2	Dobór elementów nawiewnych i wyciągowych .....	75
20.5.3	Tłumienie hałasu.....	75
20.5.4	Izolacja i przewody .....	75
20.6	Wentylacja mechaniczna hali basenu – układ N5,W5.....	76
20.6.1	Rozwiązanie projektowe.....	76
20.6.2	Obliczenie strumienia powietrza dla układu wentylacji w hali basenowej.....	76
20.6.3	Dobór centrali klimatyzacyjnej .....	78
20.6.4	Realizacja nawiewu oraz wyciągu powietrza .....	84
20.6.5	Dobór elementów nawiewnych i wyciągowych .....	84
20.6.6	Tłumienie hałasu.....	84
20.6.7	Izolacja i przewody .....	84
20.7	Wentylacja mechaniczna strefy SPA - układ N6W6 .....	85
20.7.1	Rozwiązanie projektowe.....	85
20.7.2	Dobór elementów nawiewnych i wyciągowych .....	86
20.7.3	Tłumienie hałasu.....	86
20.7.4	Izolacja i przewody .....	86
20.8	Wentylacja mechaniczna sali judo - układ N7W7 .....	86
20.8.1	Rozwiązanie projektowe.....	86
20.8.2	Dobór elementów nawiewnych i wyciągowych .....	87
20.8.3	Tłumienie hałasu.....	87
20.8.4	Izolacja i przewody .....	87
20.9	Wentylacja mechaniczna komunikacyjnej - układ N8W8 .....	87
20.9.1	Rozwiązanie projektowe.....	87
20.9.2	Dobór elementów nawiewnych i wyciągowych .....	88
20.9.3	Tłumienie hałasu.....	88
20.9.4	Izolacja i przewody .....	89
20.10	Pozostałe elementy wentylacyjne .....	89
20.11	Parametry techniczne central .....	89
20.12	Przewody wentylacyjne .....	92
20.13	Tłumiki hałasu .....	93
21	Zabezpieczenie ppoż. ....	93
21.1	Przepusty instalacyjne w elementach oddzielenia przeciwpożarowego .....	93
22	Warunki wykonania i odbioru .....	94
23	Wytyczne dla instalacji elektrycznych i automatyki .....	94
23.1	Automatyka instalacji wentylacji .....	97
23.1.1	Automatyka układu 1 .....	97
23.1.2	Automatyka układu 2 .....	97
23.1.3	Automatyka układu 3 .....	97
23.1.4	Automatyka układu 4 .....	97
23.1.5	Automatyka układu 5 .....	97

23.1.6	Automatyka układu 6 .....	98
23.1.7	Automatyka układu 7 .....	98
23.1.8	Automatyka układu 8 .....	98
23.2	Wytyczne dla automatyki źródła ciepła i chłodu pasywnego .....	98
24	Wytyczne dla branży BMS .....	99
25	Wytyczne budowlane i architektury .....	100
26	Załączniki .....	101
26.1	Uprawnienia i zaświadczenia .....	101
26.2	Tabela nastaw - Kv ręcznego zaworu nastawczego gwintowanego .....	107
26.3	Tabela nastaw - Kv ręcznego zaworu nastawczego kołnierзовego .....	108
26.4	Tabela max. przepływów dla wielofunkcyjnych automatycznych zaworów równoważących .....	108
27	Zestawienia materiałów .....	109
27.1	Zestawienia materiałów podstawowych - instalacje zewnętrzne .....	109
27.2	Zestawienia materiałów podstawowych - instalacje wewnętrzne .....	111
27.2.1	Instalacje wod-kan i biały montaż .....	111
27.2.2	Instalacje odzysku ciepła ze ścieków .....	116
27.2.3	Źródło ciepła i chłodu pasywnego .....	117
27.2.4	Instalacja c.t. went. ....	124
27.2.5	Instalacja c.t. basen .....	126
27.2.6	Ogrzewanie elektryczne .....	127
27.2.7	Instalacja chłodu pasywnego .....	127
27.2.8	Instalacja gruntowego wymiennika ciepła wewnątrz budynku .....	129
27.2.9	Instalacja gazu i A.S.B.I.G. ....	129
27.2.10	Instalacja freonowa .....	129
27.2.11	Wentylacja .....	130

## 2 Spis rysunków

ZT01	Zagospodarowanie terenu. Uzbrojenie terenu	1:500
ZT01A	Zagospodarowanie terenu. Uzbrojenie terenu	1:200
KD01	Profil kanalizacji deszczowej	1:100/1:500
KS01	Profil kanalizacji sanitarnej	1:100/1:500
W01	Profil wodociągu	1:100/1:500
W02	Studnia wodomierzowa	1:20
GWC01	Profil GWC	1:100/1:500
IS.Wo.01	Instalacje wody Schemat centrali odzysku ciepła ze ścieków	---
IS.WiK01	Instalacje wod-kan. Rzut fundamentów	1:200
IS.WiK02	Instalacje wod-kan. Rzut podbasenia	1:100
IS.WiK03	Instalacje wod-kan. Rzut parteru	1:100
IS.WiK04	Instalacje wod-kan. Rzut piętra	1:100
IS.WiK05	Instalacje wod-kan. Rzut dachu	1:200
IS.WiK06	Instalacje wod-kan. Rozwinięcie kanalizacji sanitarnej. Wyjścia B4 i B6	1:100
IS.WiK07	Instalacje wod-kan. Rozwinięcie kanalizacji sanitarnej. Wyjścia B1, B3, B7, B9	1:100
IS.WiK08	Instalacje wod-kan. Rozwinięcie kanalizacji deszczowej. Wyjścia B2, B5, B8	1:100
IS.WiK09	Instalacje wod-kan. Odwodnienia prysznicowe	1:50
IS.WiK10	Instalacja wody. Schemat połączenia wody przy wejściu do budynku	1:25
IS.WiK11	Instalacja wody. Rozwinięcie instalacji wody	---
IS.G.01	Schemat technologiczny źródła ciepła i chłodu pasywnego	---
IS.G.02	Instalacje grzewcze, chłodu i gazu - rzut podbasenia	1:100
IS.G.03	Instalacje grzewcze, chłodu i gazu - rzut parteru	1:100
IS.G.04	Instalacje grzewcze, chłodu i gazu - rzut piętra	1:100
IS.G.05	Instalacje grzewcze, chłodu i gazu - rzut dachu	1:50
IS.G.06	Instalacje grzewcze, chłodu i gazu – przekrój A-A, B-B, C-C	1:50
IS.G.07	Instalacje grzewcze, chłodu i gazu – rozwinięcie inst. gazu	---
IS.G.08	Instalacje grzewcze, chłodu i gazu – rozwinięcie inst. chłodu pasywnego	---
IS.G.09	Instalacje grzewcze, chłodu i gazu – rozwinięcie inst. c.t. went.	---
IS.G.10	Instalacje grzewcze, chłodu i gazu – rozwinięcie inst. c.t. basen	---
IS.W01	Instalacje wentylacji. Rzut podbasenia	1:50
IS.W02	Instalacje wentylacji. Rzut parteru	1:50
IS.W03	Instalacje wentylacji. Rzut piętra	1:50
IS.W04	Instalacje wentylacji. Rzut dachu	1:50
IS.W05	Instalacje wentylacji. Przekroje A-A do I-I	1:50
IS.W06	Instalacje wentylacji. Przekroje J-J do U-U	1:50

### UWAGA:

Wszystkie rysunki należy rozpatrywać wspólnie z innymi rysunkami oraz z innymi branżami. Rysunki rozpatrywać wraz z opisem technicznym.

### UWAGA:

W niniejszej dokumentacji – jeśli podane zostały nazwy lub producenci materiałów, technologii i urządzeń - to podane zostały one jedynie jako przykładowe i stanowiące odniesienie porównawcze, w celu określenia parametrów technicznych i innych wymogów jakie spełnione być muszą, by mogły być użyte w czasie realizacji zadania inwestycyjnego. Dopuszcza się jednak stosowanie innych równoważnych materiałów, technologii i urządzeń - o ile zachowane zostaną ich parametry techniczne w stosunku do przyjętych w dokumentacji – **po uprzednim uzgodnieniu z Inwestorem i autorem projektu.**

### **3 Przedmiot opracowania**

Przedmiotem niniejszego Projektu Wykonawczego są/jest:

- instalacje zewnętrzne kanalizacji sanitarnej i deszczowej,
- przyłącza wody i kanalizacji,
- przebudowa istniejącej sieci kanalizacji sanitarnej i deszczowej,
- instalację gruntowego wymiennika ciepła,
- instalacje wody zimnej, c.w.u., cyrkulacji oraz ppoż.,
- instalacja odzysku ciepła ze ścieków,
- instalacje kanalizacji deszczowej i sanitarnej,
- źródło ciepła oparte na pompie ciepła oraz kondensacyjnych kotłach gazowych,
- źródło chłodu pasywnego,
- instalacje ciepła technologicznego zasilania nagrzewnic central wentylacyjnych oraz wymienników basenowych,
- instalacja chłodu pasywnego,
- instalacja gazu,
- instalacja freonowa dla serwerowni,
- instalacje wentylacji mechanicznej

dla projektowanej krytej pływalni sportowo-rekreacyjnej przy Gimnazjum Publicznym nr 1 im. Ignacego Gilewskiego w Siemiatyczach, dz. nr 845/1, 845/2, 845/3 i 843/7 obręb 1

### **4 Podstawa opracowania**

Podstawę opracowania stanowią:

Umowa z Inwestorem.

Wymagania techniczne Inwestora.

Projekt architektoniczno – budowlany

Projekt zagospodarowania terenu

Mapa do celów projektowych

Obowiązujące normy i przepisy

Warunki techniczne przyłączenia do sieci

### **5 Stan istniejący**

Projektowany budynek będzie znajdował się pomiędzy istniejącą zabudową Gimnazjum i hali sportowej. Ze względu na projektowaną zabudowę, konieczny jest częściowy demontaż istniejących instalacji wod-kan, grzewczej, ciepła technologicznego oraz wentylacji. Instalacje wody i grzewcze należy zabezpieczyć przed niekontrolowanym wypływem mediów poprzez zaślepienie istniejących rur.

## INSTALACJE ZEWNĘTRZNE

### 6 Kanalizacja

#### 6.1 Kanalizacja deszczowa

Zgodnie z warunkami na odprowadzenie wód deszczowych IG.7230.32.2016 z dnia 15.06.2016 wydanymi przez Miasto Siemiatycze, wody deszczowe odprowadzona się istniejącego odcinka kanalizacji deszczowej Ø250. Dokumentację z zakresu przebudowy i budowy kanalizacji deszczowej uzgodniono pismem z dnia 06.09.2016r. Wody opadowe odprowadza się z:

- dachu projektowanej pływalni,
- dachu istniejących budynków,
- projektowanego terenu utwardzonego.

Dla kanalizacji deszczowej przyjęto następujące rozwiązania:

- średnice kanalizacji deszczowej SN8 Ø160 mm, Ø200 mm, Ø250 mm,
- projektowane studnie betonowe o średnicy DN600 i DN1000,
- projektowane studnie z tworzywa o średnicy DN315, DN425, DN600, DN1000,
- wpusty deszczowe DN425 z wiaderkiem na nieczystości z tworzywa,
- włazy uliczne i wpusty deszczowe D400, na chodnikach B125, na terenach zielonych A15
- odwodnienia liniowe o szerokości 200mm ze studzienką, ruszt D400

#### 6.1.1 Bilans ścieków

Przepływ obliczeniowy ścieków deszczowych z obszaru objętego zakresem projektu.

$$Q_{obl} = q \cdot \Sigma \cdot (F \cdot \psi) \cdot \phi$$

q – natężenie deszczu miarodajnego

F – powierzchnia zlewni

Ψ – współczynnik spływu powierzchniowego

Φ – współczynnik opóźnienia (dla dużych zlewni)

natężenie deszczu miarodajnego wyliczono ze wzoru

$$q = \frac{470 \cdot \sqrt[3]{C}}{t^{0,67}}$$

t - cza trwania deszczu miarodajnego (przyjęto 15 minut)

C - częstotliwość pojawienia się deszczu (przyjęto C=5 lat; dla C=5 prawdopodobieństwo pojawienia się deszczu p=20%)

$$q = 131 \text{ l/s}$$

Ponieważ współczynnik spływu z dachów przyjmuje się równy współczynnikowi spływu z terenu utwardzonego, a basen powstaje na terenie, z którego obecnie są odprowadzane wody deszczowe (plac szkolny), dlatego w bilansie powierzchni ujmujemy wyłącznie powierzchnie przekształcone z terenów zielonych na teren utwardzony. Na podstawie mapy do celów projektowych, inwentaryzacji własnej oraz architektonicznego projektu zagospodarowania terenu, określono zwiększenie powierzchni terenów utwardzonych o 75m<sup>2</sup>.

#### ZLEWNIA

powierzchnia dodatkowych terenów utwardzonych: 75 m<sup>2</sup>

współczynnik spływu powierzchniowego: 0,9

Zwiększenie ilości wód opadowych wynosi:

$$Q_{obl} = 0,9 \text{ l/s}$$



Wydajność istniejącej kanalizacji deszczowej o średnicy 250mm przy 100% wypełnienia oraz spadku 0,5% wynosi 45 l/s. Zwiększenie przepływu obliczeniowego o 0,9 l/s czyli ok. 2% nie ma wpływu na poprawność funkcjonowania kanalizacji deszczowej.

## 6.2 Kanalizacja sanitarna

Zgodnie z warunkami na odprowadzenie ścieków sanitarnych ZWIK.4500.1.24.2016 z dnia 15.06.2016 r. oraz dnia 13.07.2016 wydanymi przez PK SPÓŁKA z o.o. w Siemiatyczach ścieki sanitarne odprowadza się do istniejącej studni kanalizacji sanitarnej S1 o rzędnych 134,56/131,71. Dla realizacji zadania włączenia kanalizacji sanitarnej z projektowanego basenu przebudowuje się kanalizację na odcinku od studni S11 o rzędnych 140,36/138,04 do studni S1 o rzędnych 134,56/131,71. Dokumentację z zakresu przebudowy i budowy kanalizacji sanitarnej uzgodniono pismem ZWIK.4500.4.7.2016 z dnia 05.09.2016r. W związku z powyższym projektuje się:

- wymiana studni S11 na nową,
- przebudowa odcinka kanalizacji od studni S11 do studni S1
- włączenie kanalizacji sanitarnej odprowadzającej ścieki z istniejącej szkoły do projektowanego odcinka,
- włączenie kanalizacji sanitarnej odprowadzającej ścieki z projektowanego basenu do projektowanego odcinka,
- włączenie kanalizacji sanitarnej odprowadzającej ścieki z istniejącej hali do projektowanego odcinka,

Dla kanalizacji sanitarnej przyjęto następujące rozwiązania:

- projektowane studnie betonowe o średnicy DN600, DN1000 i DN1200,
- średnice kanalizacji sanitarnej grawitacyjnej SN8 Ø110 mm, Ø160 mm, Ø250 mm,
- podbudynkowa instalacja kanalizacji sanitarnej z PEHD 160

Natężenie przepływu ścieków:

$$Q_{ww} = K \cdot \sqrt{\Sigma DU} \text{ l/s}$$

$Q_{ww}$  - natężenie przepływu ścieków (l/s)

K - współczynnik częstości, K=0,5

$\Sigma DU$  - suma odpływów jednostkowych

Ilość urządzeń sanitarnych:

Lp	urządzenie	ilość	przepływ jednostkowy	suma
1	WC	13	1,8	23,4
2	umywalka	20	0,3	6
3	zlew	9	0,6	5,4
4	natrysk	20	0,4	8
5	pisuar	2	0,3	0,6
6	kratka DN 110	15	1,2	18
7	kratka DN 50	37	0,9	33,3
			SUMA	94,7

$$Q_{ww} = 0,5 \cdot \sqrt{94,7} = 4,9 \text{ l/s}$$

Ścieki z projektowanego basenu będą dopływały grawitacyjnie do studni kanalizacji sanitarnej. Do odpływów ścieków sanitarnych włącza się spusty z niecek basenowych oraz spusty ze zbiorników retencyjnych technologii basenowej.

### UWAGA:

Niedopuszczalne jest wypuszczanie wody z kilku niecek/zbiorników jednocześnie. Wykonawca umieści odpowiednie napisy przy zaworach spustowych oraz przeszkoli obsługę w tym zakresie. Spustu wody z niecek basenowych można dokonać jedynie po wcześniejszych ustaleniach z PK w Siemiatyczach.

### **6.3 Materiały**

Zastosowano rury PVC-U SDR34 ze ścianką litą SN8 lub równoważnie PP K2Kan SN8. Dla kanalizacji podbudynkowej przyjęto rury PEHD 160. Nad rurami kanalizacyjnymi ułożyć należy taśmę sygnalizacyjno-ostrzegawczą w kolorze brązowym z napisem „kanalizacja” z drutem lokalizacyjnym.

Studnie kanalizacyjne wykonać jako betonowe i/lub z tworzywa. Włączenie do studni przepadowych wykonać za pomocą kaskady. Stosować włazy D400 dla parkingów i dróg, B125 dla chodników oraz A15 dla terenów zielonych. Przejścia przez ścianki studni jako wbudowane, szczelne.

### **6.4 Roboty ziemne**

Do robót ziemnych przystąpić po geodezyjnym wytyczeniu tras przewodów. Przed przystąpieniem do zasadniczych robót ziemnych należy wykonać przekopy próbne celem ustalenia dokładnej lokalizacji i wysokościowego posadowienia istniejącego uzbrojenia. W pobliżu istniejącego uzbrojenia w celu uniknięcia jego uszkodzenia wykopy należy prowadzić ręcznie.

Roboty ziemne prowadzić mechanicznie w wykopach wąskoprzestrzennych o ścianach umocnionych wypraskami stalowymi, układanymi poziomo w gruntach suchych i wypraskami zabijany pionowo w gruntach nawodnionych. Dla większych głębokości zaleca się stosowanie grodzic.

Wydobywaną ziemię należy składować wzdłuż krawędzi wykopu w odległości min. 1,0 m od jego krawędzi, aby utworzyć przejście wzdłuż wykopu, a także musi być oddalona od krawędzi wykopu na odległość nie mniejszą niż głębokość wykopu klina naturalnego odłamu gruntu. Przejście to powinno być stale oczyszczane z wyrzucanej ziemi. Dla wykopów głębokich ziemię wywozić. Roboty ziemne bezwzględnie prowadzić należy pod nadzorem służb geotechnicznych.

Istniejące uzbrojenie, krzyżujące się z wykopami zabezpieczyć poprzez obudowanie i podwieszenie w wykopie. W przypadku natrafienia na niezinventaryzowane uzbrojenie należy natychmiast powiadomić użytkownika uzbrojenia i wspólnie z nadzorem inwestorskim ustalić dalszy tok postępowania.

#### **UWAGA:**

Ze względu na podziemne uzbrojenie, które może zostać odkryte podczas wykonywania wykopów, wykopy te należy prowadzić ze szczególną ostrożnością, a w razie potrzeby wykopy prowadzić ręcznie. W przypadku zlokalizowania niezinventaryzowanego uzbrojenia terenu, należy fakt ten zgłosić do Kierownika Budowy lub Inspektora Nadzoru, a także do dysponenta uzbrojenia, które zostanie odkryte.

### **6.5 Roboty montażowe**

Roboty montażowe będą wykonane i odebrane zgodnie z :

- instrukcją dostarczoną przez producenta rur,
- instrukcją dostarczoną przez producenta prefabrykowanych studzienek kanalizacyjnych,
- normą PN - B - 10736 : 1999,
- normą PN-EN 1610,
- warunkami technicznymi wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych – opracowanie COBRTI INSTAL.

Po wykonaniu projektowanego uzbrojenia i przed jego zasypaniem należy przeprowadzić inwentaryzację geodezyjną.

**UWAGA:** Przed rozpoczęciem układania kanalizacji deszczowej potwierdzić lokalizację oraz rzędne rur odprowadzających wody deszczowe z istniejącego budynku szkoły, w szczególności odcinek na którym stawiana jest studnia D10.

Przy wykopach przy studni S2 i S3 należy zinwentaryzować przyłącza dla hali sportowo-widowiskowej, które nie zostały pokazane na mapie do celów projektowych. W przypadku innej niż zakładana lokalizacja należy zgłosić ten fakt do Kierownika Robót/Budowy.

### **6.6 Próby szczelności**

Po zmontowaniu kanałów i pozostawieniu odkrytych złączy należy przeprowadzić próbę szczelności. Należy ją wykonać wg instrukcji producenta rur oraz zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych” oraz PN-EN 1610.

Badanie szczelności przewodów kanalizacyjnych przeprowadza się przez napełnienie wodą i kontrolę szczelności połączeń.

Z przebiegu próby należy sporządzić protokół podpisany przez Inwestora i wykonawcę z podaniem daty i miejsca.

### **6.7 Podsyпка i obsyпка**

Podsyпка rur będzie wykonana zagęszczonym piaskiem na głębokości 20 cm poniżej dna kanału, zagęszczenie  $ID \geq 0,98$  dla terenów obciążonych ruchem oraz  $ID \geq 0,95$  dla terenów bez obciążenia ruchem. Kanały będą układane na podłożu suchym i wolnym od kamieni. Jeżeli grunty lokalne stanowiące piaski i nie zawierają kamieni i są to piaski suche, nie musi być wykonywany wykop do poziomu podsyпки, a rury mogą być układane bezpośrednio na nim.

Obsyпка rur będzie wykonana:

- zagęszczonym piaskiem – do wysokości 30 cm ponad wierzch rury, zagęszczenie  $ID = 0,95$ ,
- gruntem rodzimym zagęszczanym do całkowitego zasypania wykopu.

W zależności od lokalizacji układanego uzbrojenia należy wykonać następujące czynności:

Dla terenów, gdzie nad projektowanym uzbrojeniem znajduje się projektowany teren należy uzbrojenie zasypać do takiego poziomu, aby nie stwarzać robót dodatkowych. Przykładowo dla uzbrojenia układanego pod drogą po wykonaniu zagęszczonej obsyпки i częściowym zasypaniu gruntem rodzimym należy postęp prac skoordynować z branżą drogową/architektury i przekazać teren zgodnie z ich zaleceniami.

Dla terenów, gdzie nad projektowanym uzbrojeniem znajduje się istniejący teren uzbrojenie zasypać do całkowitego zasypania wykopu, a teren doprowadzić do stanu przed rozbiórką. Wszystkie prace związane z kształtowaniem powierzchni terenu należy wykonać zgodnie z branżą architektury.

Rzędne terenu, a tym samym posadowienia uzbrojenia należy na bieżąco sprawdzać i koordynować z warunkami na placu budowy.

### **6.8 Studnie kanalizacyjne**

Projektuje się studnie kanalizacyjne włączowe betonowe składające się z:

- dennicy o średnicy wewnętrznej 1000, 1200mm i wysokości zgodnie z profilem kanalizacji. Dennice zamawiać z wyprofilowanym dnem ze spadkiem dostosowanym do projektowanej instalacji/sieci/przyłącza,
- kręgów betonowych o średnicy wewnętrznej 1000, 1200mm Dla kręgów przygotować ewentualne otworowanie - zgodnie z profilami,
- zwężki lub płyty o średnicy wewnętrznej 1000, 1200mm z otworem  $\varnothing 625$ mm dla ułożenia pierścieni wyrównawczych i/lub włączu,
- pierścieni odciążających i pierścieni wyrównawczych (w zależności od potrzeb),
- włączu żeliwnego A15, B125 lub D400 w zależności od umiejscowienia.

Miejsca połączeń kręgów uszczelnić uszczelkami.

Zewnętrzne powierzchnie betonowe gruntuować przez malowanie, następnie izolować przez dwukrotne nałożenie masy asfaltowej lub asfaltowo-kauczukowej.

Projektuje się studnie kanalizacyjne nie włączowe betonowe składające się z:

- dennicy o średnicy wewnętrznej 600mm i wysokości zgodnie z profilem kanalizacji. Dennice zamawiać z wyprofilowanym dnem ze spadkiem dostosowanym do projektowanej instalacji/sieci/przyłącza,
- kręgów betonowych o średnicy wewnętrznej 600mm. Dla kręgów przygotować ewentualne otworowanie - zgodnie z profilami,
- pierścieni odciążających i pierścieni wyrównawczych (w zależności od potrzeb)
- włączu żeliwnego A15, B125 lub D400 w zależności od umiejscowienia.

Miejsca połączeń kręgów uszczelnić uszczelkami.

Zewnętrzne powierzchnie betonowe gruntować przez malowanie, następnie izolować przez dwukrotne nałożenie masy asfaltowej lub asfaltowo-kauczukowej.

Studnie powinny spełniać zestawione poniżej wymagania:

- wykonane z betonu klasy C35/45 (B45) o nasiąkliwości nie większej niż 4%,
- szerokość rozwarcia rys do 0.1 mm,
- wskaźnik w/c nie większy od 0.45,
- maksymalna zawartość chlorków 1% w stosunku do masy cementu,
- łączenie poszczególnych elementów /podstawy, kręgi, zwężki/ za pomocą uszczeltek,
- studzienki powinny być wyposażone w stopnie zjazdowe wystające minimum 120mm przed lico ścianki, pokryte tworzywem sztucznym, zaleca się stosowanie stopni pokrytych tworzywem w jaskrawym kolorze,
- przejścia przez ścianki studni wykonane jako szczelnych z uszczelkami zintegrowanymi.

Projektuje się studnie kanalizacyjne z tworzywa średnicach 315, 425, 600, 1000 mm składające się z:

- trzon studzienki w postaci rury karbowanej,
- zwieńczenie w postaci pokrywy A15, B125 lub D400,
- kineta z króćcami dostosowanymi do wlotów i wylotów rur kanalizacyjnych,
- łączenie poszczególnych elementów za pomocą uszczeltek EPDM
- przejścia przez ścianki studni wykonane jako szczelne z uszczelkami zintegrowanymi.

## **6.9 Prace przy przebudowie sieci kanalizacji sanitarnej**

Ze względu na to, że przebudowywana kanalizacja sanitarna obsługuje inne nieruchomości należy przy wykonywaniu prac zapewnić ciągłość przepływu/odbioru ścieków sanitarnych. Prace przy przebudowie można rozpocząć nie wcześniej niż w dniu następnym po okresie min. 3 kolejno po sobie następujących dni, gdzie nie odnotowano temperatury poniżej +5°C (dotyczy w szczególności godzin w porze nocnej). W miejscu projektowanej studni S10 projektuje się usytuowanie tymczasowej pompowni dla ścieków sanitarnych. Tymczasowy rurociąg tłoczny można prowadzić po terenie ze szczególnym uwzględnieniem zabezpieczenia rurociągu tłoczego przed uszkodzeniem. Trasę rurociągu ustalić na budowie z uwzględnieniem warunków budowy oraz harmonogramu prac.

**UWAGA:** Przy włączaniu odcinka S10-S11 do przebudowywanej studni S11 oraz przy przebudowie studni S11 należy zapewnić ciągły odbiór ścieków sanitarnych.

Z informacji uzyskanych od dysponenta sieci - PK Siemiatycze - przedmiotowa kanalizacja sanitarna obsługuje:

- 18 bloków mieszkalnych,
- osiedle domków jednorodzinnych,
- budynki użyteczności publicznej,
- niektóre przyłącza mogą odbierać wody deszczowe.

W czasie zużycia wody na cele socjalno-bytowe rozróżnia się dwa szczyty: poranny i wieczorny. Dla celów obliczeniowych założono, iż szczyt poranny jest mniejszy, aniżeli szczyt wieczorny, w czasie którego większość użytkowników pobiera kąpiel. Do obliczeń przyjęto następujące założenia:

- 18 bloków mieszkalnych, a każdy z nich:
  - 3 klatki schodowe,
  - 4 kondygnacje,
  - 3 mieszkania na każdej kondygnacji, każdej z klatek schodowych,
  - 3 mieszkańców na mieszkanie,
- 50 domów jednorodzinnych po 5 mieszkańców na dom,
- zużycie w szczycie wieczornym stanowi 50% całkowitej ilości wody,
- szczyt wieczorny w godzinach 18-22

Budynków użyteczności publicznej nie bierze się pod uwagę, ponieważ czas pracy/otwarcia tego typu budynków mieści się w godzinach 8-18, czyli poza szczytem wieczornym.

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 14 stycznia 2002r w sprawie określenia przeciętnych norm zużycia wody Dz.U. Nr.8 poz. 70 dla gospodarstw domowych należy przyjmować:

100 litrów na mieszkańca (lokalne źródło ciepłej wody - piecyk gazowy, gaz z butki, piecyk elektryczny)  
160 litrów na mieszkańca (dostawa ciepłej wody z kotłowni osiedlowej lub blokowej)

Dla powyższych danych zakłada się średnią ilość zużytej wody na poziomie 130 l/mieszkańca na dobę.

W wyniku powyższych założeń otrzymuje się:

ilość mieszkańców - 898  
ilość wody na użytkownika - 130 litrów  
czas szczytu wieczornego - 4 godziny  
produkcja ścieków w czasie szczytu - 50% całkowitej ilości pobranej wody

Całkowita ilość ścieków sanitarnych dla szczytu wieczornego:

$$Q=58,4 \text{ m}^3$$

co daje przepływ obliczeniowy:

$$q=4,05 \text{ l/s}$$

Ze względu na możliwość wystąpienia opadów w czasie szczytu wieczornego przepływ ten zwiększa się dwukrotnie.

$$q_s=8,1 \text{ l/s}$$

Dla zniwelowania chwilowych większych dopływów dobiera się pojemność retencyjną ok.  $0,5\text{m}^3$ .

Dobrana pompownia:

Średnica pompowni: 1,5m

Wysokość pompowni  $H=3,65\text{m}$

Odległość (od S10 do S1): 100m

Rurociąg tłoczny: PE100 SDR 17 110x6,6 - strata dla rurociągu: 1,2m

Geometryczna wysokość podnoszenia pompy: 4m

Dobrana pompa:

$$H=6\text{m}$$

$$q_s=8,1 \text{ l/s}, 29\text{m}^3/\text{h}$$

$$P1=3,0 \text{ kW } P2=2,60 \text{ kW}$$

Ścieki będą dopływały do przepompowni ścieków sanitarnych, gdzie będą wpływać do szczelnego zbiornika. Po przekroczeniu pojemności retencyjnej pompa zostanie uruchomiona automatycznie za pomocą pływaków (sondy). Po wypompowaniu ścieków pompa zostaje automatycznie wyłączona, aż do następnego cyklu. Przewiduje się zabudowę dwóch pomp w systemie praca-rezerwa dających 100% rezerwę. Pompy ustawione będą w cyklu pracy naprzemiennej. W sytuacjach awaryjnych nastąpi załączenie dwóch pomp jednocześnie:

Praca dwóch pomp

$$H=6,5\text{m}$$

$$q_s=12 \text{ l/s}, 43\text{m}^3/\text{h}$$

Poziom załączania będzie sterowany za pomocą 4 sygnalizatorów pływakowych. Doprowadzone do szafy zasilanie powinna zapewnić jednoczesną pracę dwóch pomp. Awarie oraz stany nieprawidłowej pracy będą sygnalizowane za pomocą sygnału świetlnego i dźwiękowego poprzez automatykę. Przepompownia wyposażona będzie w kompletną automatykę zapewniającą:

- sterowanie pompami - automatyczne przełączanie, czasowe załączanie,

- załączanie pompy pływakiem/sondą przy 50% wypełnienia,
- pomiar poziomu ścieków za pomocą sond lub pływaków,
- zabezpieczenie pomp przed pracą w suchobiegu.

Przepompownię tymczasową należy zamówić jako urządzenie kompletne, gotowe do montażu na budowie, wraz z wyposażeniem (zasuwy, zawory zwrotne, drabina, pomost, orurowanie) oraz z automatyką i okablowaniem. Po wykonaniu przebudowy sieci pompownię należy zdemontować.

Dla odbioru ścieków z hali sportowej przyjmuje się założenia:

- ilość osób ćwiczących 50/godzinę
- ilość wody na 1 ćwiczącego - 66 litrów

ilość ścieków do wypompowania w ciągu godziny: 3300 l/h

Dobrana pompownia:

Średnica pompowni: 1,2 m

Wysokość pompowni  $H=4,35\text{m}$

Odległość (od S3 do S1): 45m

Rurociąg tłoczny: PE100 SDR 75x6,6 - strata dla rurociągu: 0,6m

Geometryczna wysokość podnoszenia pompy: 4m

Dobrana pompa:

$H=6\text{m}$

$q_s=3\text{ l/s}$ ,  $10,8\text{m}^3/\text{h}$

$P1=1,6\text{ kW}$   $P2=1,20\text{ kW}$

Ścieki będą dopływały do przepompowni ścieków sanitarnych, gdzie będą wpływać do szczelnego zbiornika. Po przekroczeniu wartości wysokości nastawionej pompa zostanie uruchomiona automatycznie za pomocą pływaka (sondy). Po wypompowaniu ścieków pompa zostaje automatycznie wyłączona, aż do następnego cyklu. Przewiduje się zabudowę dwóch pomp w systemie praca-rezerwa dających 100% rezerwę. Pompy ustawione będą w cyklu pracy naprzemiennej. Doprowadzone do szafy zasilanie powinna zapewnić jednoczesną pracę dwóch pomp. Awaryjne oraz stany nieprawidłowej pracy będą sygnalizowane za pomocą sygnału świetlnego i dźwiękowego poprzez automatykę. Przepompownia wyposażona będzie w kompletną automatykę zapewniającą:

- sterowanie pompami - automatyczne przełączanie, czasowe załączanie,
- załączanie pompy pływakiem/sondą przy 50% wypełnienia,
- pomiar poziomu ścieków za pomocą sond lub pływaków,
- zabezpieczenie pomp przed pracą w suchobiegu.

Przepompownię tymczasową należy zamówić jako urządzenie kompletne, gotowe do montażu na budowie, wraz z wyposażeniem (zasuwy, zawory zwrotne, drabina, pomost, orurowanie) oraz z automatyką i okablowaniem. Po wykonaniu przebudowy w zakresie studni S2 pompownię należy przenieść do studni S3. Po wykonaniu przebudowy sieci pompownię należy zdemontować.

Ze względu na głębokie wykopy przy istniejącej hali sportowej niedopuszczalne jest jednoczesne wykonanie wykopu wzdłuż całej hali. Prace należy prowadzić etapami, każdorazowo kontrolując stan prac.

### **6.10 Kolejność wykonywania prac dla kanalizacji sanitarnej**

1. Wykopy pod pompownię tymczasową P1 (w miejscu projektowanej studni S10) oraz wkopy pod odcinek łączący studnię S11 i S10.
2. Dostawa i montaż tymczasowej pompowni ścieków P1.
3. Montaż odcinka łączącego studnie S11 i S10.
4. Zablokowanie dopływu ścieków sanitarnych do studni S11.
5. Przebudowa studni S11 przy ciągłej kontroli poziomu ścieków w studniach oznaczonych zgodnie z rysunkiem ZT01. W razie konieczności zapewnienie przez Wykonawcę odbioru ścieków.
6. Po zakończeniu przebudowy studni S11 i budowy pompowni P1 odblokowanie dopływu ścieków do studni przy jednoczesnym uruchomieniu pompowni (zasilanie pompowni zapewni Wykonawca we własnym zakresie).
7. Przebudowa studni S14 wraz z odcinkiem łączącym studnie S14 i S10. Należy zapewnić u zarządcy obiektu konieczność czasowego wyłączenia z użytkowania sanitariatów wpiętych do studni S14 lub prace wykonywać w czasie przerw od nauki i pracy w szkole.
8. Demontaż uzbrojenia pod projektowanym budynkiem. Zakres prac objęty w części architektoniczno-konstrukcyjnej.
9. Zapewnienie u zarządcy hali sportowej czasowego wyłączenia z użytkowania sanitariatów wpiętych do studni S2 i S3 dla poszczególnych etapów w punktach 10 do 15.
10. Demontaż studni S2 i montaż pompowni tymczasowej P2 (zasilanie pompowni zapewni Wykonawca we własnym zakresie).
11. Dostawa i montaż odcinka łączącego studnie S1 i S2.
12. Demontaż pompowni tymczasowej P2 i montaż studni S2.
13. Demontaż studni S3 i montaż pompowni tymczasowej P2 (zasilanie pompowni zapewni Wykonawca we własnym zakresie).
14. Dostawa i montaż odcinka łączącego studnie S2 i S3.
15. Demontaż pompowni tymczasowej P2 i montaż studni S3.
16. Montaż pozostałych studni wraz z rurami kanalizacji sanitarnej. Prace można rozpocząć po montażu przepompowni tymczasowej P1.
17. Demontaż pompowni P1 i montaż studni S10. Oddanie kanalizacji do użytkowania.

#### **UWAGA:**

**Termin rozpoczęcia i czas trwania przebudowy sieci kanalizacji sanitarnej należy uzgodnić z eksploatatorem sieci kanalizacji sanitarnej tj. Przedsiębiorstwem Komunalnym Sp. z o.o. Przebudowę przedmiotowej sieci wykonać pod nadzorem uprawnionego pracownika Przedsiębiorstwa Komunalnego Sp. z o.o. Zakończenie przebudowy sieci kanalizacji sanitarnej nastąpi po protokolarnym odbiorze ze strony Przedsiębiorstwa.**

## 7 Wodociąg

### 7.1 Przyłącze wody

Zgodnie z warunkami na przyłączenie do sieci wodociągowej ZWiK.4500.1.24.2016 z dnia 15.06.2016 r. wydanymi przez PK SPÓŁKA z o.o. w Siemiatyczach przyłącze wodociągowe włącza się do sieci Dn100 zlokalizowanej na dz. ozn. nr geod. 845/1 w Siemiatyczach. Dokumentację z zakresu wodociągu uzgodniono pismem ZWiK.4500.4.7.2016 z dnia 05.09.2016r. Włączenie za pomocą:

- opaska do nawiercania rury stalowej o średnicy 100 z odejściem kołnierzem DN50 (z możliwością nawiercenia otworu 2"),
- kołnierz DN50 z kielichem do połączenia z rurami PE 63
- redukcja PE63/PE75

Przyłącze doprowadza wodę do studni wodomierzowej, gdzie projektuje się układ pomiarowy wraz z armaturą. Projektuje się przyłącze z rur PE100 SDR17 (PN 10) 75x4,5. Budowa przyłącza wraz ze studnią wymaga demontażu nawierzchni oraz jej odtworzenia. Wszystkie prace w tym zakresie zgodnie z branżą architektury. Przed wejściem do budynku należy wykonać przejście na rurę stalową i zabezpieczyć antykorozyjnie - wejście do budynku rurą stalową DN65. Przejście przez przegrodę budowlaną do budynku przy użyciu uszczelnienia tulejowego - przejście gazoszczelne. W budynku wykonać instalację zgodnie z opracowaniem dotyczącym instalacji wewnętrznych.

Projektuje się ułożenie nad wodociągiem taśmy sygnalizacyjno-ostrzegawczej w kolorze niebieskim z napisem „woda” z drutem lokalizacyjnym.

### 7.2 Zapotrzebowanie wody

Lp	odbiornik	ilość	l/s zimna	l/s ciepła	l/s zmieszana	suma
1	WC	13	0,13	-	-	1,69
2	umywalka	7	0,07	0,07	-	1,96
3	umywalka z baterią czasową	13	-	-	0,05	0,3
4	natrysk	3	0,15	0,15	-	3,6
5	natrysk czasowy	11*	-	-	0,1	1,1
6	zawór do pisuarów czasowy	2	0,25	-	-	0,5
7	zlew	10	0,07	0,07	-	1,26
8	zawór czerp ze zł do węża	17	0,30	-	-	5,7
9	prysznic ratunkowy	1	-	-	1,50	1,6
					SUMA	17,71

\*sumaryczna ilość natrysków czasowych 17 (dla 6 szt. założono pobór ciągły)

Wyznaczenie przepływu obliczeniowego:

a) przepływ obliczeniowy dla wody sanitarnej:

$$q_{obl.} = 0,4 * (\sum q_n)^{0,54} + 0,48$$

Korzystając z powyższego wzoru oraz zakładając pobór ciągły dla części natrysków występujących na obiekcie otrzymano następującą wartość:

$$q_{obl.} = 3 \text{ l/s}$$

b) przepływ obliczeniowy dla wody ppoż.

Przepływ obliczeniowy dla projektowanych hydrantów wewnętrznych:

dla jednego hydrantu DN 25  $q = 1 \text{ l/s}$

ilość jednocześnie działających hydrantów – 2

$$q_{obl.H} = 2 \times 1$$

$$q_H = 2,0 \text{ l/s}$$

c) przepływ obliczeniowy dla wody basenowej

Zgodnie z wytycznymi branży basenowej wymagane jest zapewnienie 2,0 l/s wody świeżej dla basenu pływackiego. Zakłada się, że nie występuje jednoczesność poboru wody dla celów uzupełniania wody basenowej.



Woda będzie wykorzystana do napełnienia basenów oraz w celu zastąpienia wody usuwanej z basenu.

$$q_{obl. B} = 2,0 \text{ l/s}$$

Do dalszych obliczeń przyjęto wartość  $q_{obl} = 3 \text{ l/s}$

### **7.3 Materiały**

Rury ciśnieniowe z polietylenu PE100 SDR 17 75x4,5 łączone za pomocą muf elektrooporowych lub doczołowo. Projektuje się ułożenie taśmy ostrzegawczej 40 cm nad wodociągiem.

### **7.4 Roboty ziemne**

Stosować analogiczne warunki jak dla kanalizacji.

### **7.5 Roboty montażowe**

Roboty montażowe będą wykonane i odebrane zgodnie z :

- instrukcją dostarczoną przez producenta rur,
- normą PN - B - 10736 : 1999,
- PN-EN 805: 2002
- warunkami technicznymi wykonania i odbioru sieci wodociągowych – opracowanie COBRTI INSTAL.

Po wykonaniu projektowanego uzbrojenia i przed jego zasypaniem należy przeprowadzić inwentaryzację geodezyjną.

### **7.6 Próby szczelności**

Po zmontowaniu wodociągu, a przed oddaniem do eksploatacji należy zgodnie z wymaganiami PN-EN 805:2002 przeprowadzić próbę szczelności.

Cała procedura próby szczelności obejmuje fazę wstępną, zawierającą okres relaksacji, połączoną z nią próbę spadku ciśnienia i zasadniczą próbę szczelności.

#### **Faza wstępna**

Pomyślne zakończenie fazy wstępnej jest warunkiem wstępnym dla przeprowadzenia zasadniczej próby szczelności. Celem fazy wstępnej jest uzyskanie odpowiednich warunków początkowych testowanego układu, które zależą od ciśnienia, czasu i temperatury. Należy unikać wszelkich błędów, które mogłyby wpłynąć na wynik zasadniczej próby szczelności. W związku z tym wstępną próbę szczelności należy przeprowadzić następująco:

- po przepłukaniu i odpowietrzeniu rurociągu obniżyć ciśnienie do poziomu ciśnienia atmosferycznego i przez co najmniej 60 min pozwolić na relaksację naprężeń w rurociągu, aby uniknąć wstępnych naprężeń pochodzących od ciśnienia wewnętrznego. Zabezpieczyć rurociąg przed wtórnym zapowietrzeniem
- po upływie okresu relaksacji należy szybko (nie dłużej niż 10 minut) i w sposób ciągły podnieść ciśnienie do poziomu STP (oznacza ciśnienie próbne; najczęściej  $STP = 1,5 \times PN$ ). Utrzymywać ciśnienie STP przez 30 minut przez dopompowywanie wody w sposób ciągły lub z krótkimi przerwami. W tym czasie należy przeprowadzić wzrokową inspekcję rurociągu, aby zidentyfikować ewentualne nieszczelności
- przez okres 1 godziny nie pompować wody, pozwalając badanemu odcinkowi na rozciąganie się na skutek lepkości wody;
- na koniec fazy wstępnej zmierzyć poziom ciśnienia w rurociągu.

W przypadku pomyślnego zakończenia fazy wstępnej należy kontynuować procedurę testową. Jeżeli ciśnienie spadło o więcej niż 30% STP, to należy przerwać fazę wstępną i obniżyć ciśnienie wody w badanym odcinku do zera. Po ustaleniu przyczyny nadmiernego spadku ciśnienia zapewnić właściwe warunki testu. Ponowne przeprowadzenie próby możliwe jest po co najmniej 60-minutowym okresie relaksacji.

#### **Zintegrowana próba spadku ciśnienia**

Prawidłowa ocena zasadniczej próby szczelności jest możliwa pod warunkiem odpowiednio niskiej zawartości powietrza we wnętrzu badanego odcinka. W związku z tym należy:

- w końcu fazy wstępnej gwałtownie obniżyć ciśnienie w rurociągu o  $\Delta p = 10\text{-}15\%$  STP poprzez upuszczenie wody z badanego odcinka,
- dokładnie zmierzyć objętość upuszczonej wody  $\Delta V$ ,
- obliczyć dopuszczalny ubytek wody  $\Delta V_{max}$ .

Jeżeli  $\Delta V$  jest większe niż  $\Delta V_{\max}$ , to należy przerwać badanie i po obniżeniu ciśnienia do zera jeszcze raz dokładnie odpowietrzyć rurociąg.

### **Zasadnicza próba szczelności**

Lepkosprężyste pelzanie materiału rury pod wpływem naprężeń wywołanych ciśnieniem próbnym STP jest przerwane przez zintegrowany test spadku ciśnienia. Nagły spadek ciśnienia wewnętrznego prowadzi do kurczenia się rurociągu. Należy przez okres 30 minut (zasadnicza próba szczelności) obserwować i rejestrować wzrost ciśnienia wewnętrznego wywołany tym kurczeniem się rurociągu. Zasadniczą próbę szczelności można uznać za pozytywną, jeżeli linia zmian ciśnienia wykazuje tendencję wzrostową i w ciągu 30 minut, co jest zazwyczaj wystarczająco długim okresem czasu, aby uzyskać odpowiednio dokładne określenie szczelności, nie wykazuje spadku. Jeżeli w tym czasie krzywa zmian ciśnienia wykaże jednak spadek, to jest to oznaką nieszczelności badanego odcinka. W przypadku wątpliwości należy zasadniczą próbę szczelności przedłużyć do 90 minut. W takim przypadku dopuszczalny spadek ciśnienia jest ograniczony do 25 kPa względem maksymalnej wartości ciśnienia uzyskanej w fazie kurczenia się rury. Jeżeli ciśnienie spadnie o więcej niż 25 kPa, to test należy uznać za negatywny. Zaleca się sprawdzenie wszystkich połączeń mechanicznych przed inspekcją wizualną połączeń zgrzewanych. Usunąć wszystkie zidentyfikowane w trakcie próby uszkodzenia instalacji i powtórzyć całą próbę.

Powtórne wykonanie zasadniczej próby szczelności jest dopuszczalne pod warunkiem przeprowadzenia całej procedury testowej łącznie z 60-minutowym okresem relaksacji w fazie wstępnej.

### **7.7 Podsypka i obsypka**

Stosować analogiczne warunki jak dla kanalizacji.

### **7.8 Studnia wodomierzowa**

Projektuje się studnię wodomierzową składającą się z:

- dennicy o średnicy wewnętrznej 2000mm i wysokości (wewnętrznej) 1,5m. Dennicę zamawiać z wyprofilowanym dnem - spadek 2% w kierunku odpływu. Dla odpływu przygotować przejście o średnicy 110 dla odwodnienia studni kanalizacji sanitarnej. Dennicę zamawiać z przygotowanymi otworami dla przejścia wodociągu PE oraz z otworem do przeprowadzenia odwodnienia studzienki.

- kręgu żelbetowego o średnicy wewnętrznej 2000mm i wysokości 500mm,
- płyty pokrywowej 2880/2400/150 posadowioną na pierścieniu odciażającym 2880/2400/250, układanej z dylatacją pomiędzy płytą a kręgiem żelbetowym. W płycie przewidzieć pokrywę zamykającą,
- pierścienia wyrównującego,
- wjazdu żeliwnego D400,

Miejsca połączeń kręgów uszczelnić uszczelkami.

W studni zabudowuje się:

- zawór kulowy DN50
- wodomierz klasy C DN50  $Q=15\text{m}^3/\text{h}$ ,  $Q_{\max}=30\text{m}^3/\text{h}$  na konsoli wsporczej montowanej na blocku betonowym,
- zaworu kulowego DN50 za wodomierzem,
- filtr DN50 do wody pitnej,
- izolatora przepływów zwrotnych BA 2760 2",
- zawór kulowy DN50.

Armaturę łączyć za pomocą złączek, adapterów, śrubunków, półśrubunków i kołnierzy. Łączenie armatury z wodociągiem za pomocą złączek zgrzewanych do rur PE. Przejścia rur przez ściany studni uszczelnić.

Dennicę ułożyć na warstwie wyrównującej z chudego betonu.

Odwodnienie studzienki do projektowanej studni kanalizacji sanitarnej. Po wyjściu ze studni wodomierzowej zabudować syfon na kanalizacji sanitarnej.

Zewnętrzne powierzchnie betonowe gruntować przez malowanie np. izoplastem „R”, następnie izolować przez dwukrotne nałożenie masy asfaltowej lub asfaltowo-kauczukowej.

## **8 Przyłącze gazu oraz punkt redukcyjno-pomiarowy**

Zgodnie z ustaleniami z PSG S.A. przyłącze gazu oraz punkt redukcyjno-pomiarowy leżą w gestii PSG S.A. i stanowić będą oddzielne opracowanie po podpisaniu przez Przyłączanego stosownej umowy przyłączeniowej.

W niniejszym projekcie w celach koordynacyjnych zaproponowano lokalizację punktu redukcyjno-pomiarowego oraz przyłącza gazu.

## 9 Gruntowy wymiennik ciepła (GWC)

Zgodnie z wytycznymi Inwestora projektuje się pionowy gruntowy wymiennik ciepła. Energia gruntu zostanie wykorzystana do systemu chłodzenia hali sportowej (wielkość wymiennika przewidziano jak dla zajęć sportowych, bez pełnego obciążenia hali), a także do systemów grzewczych basenu za pomocą pompy ciepła. GWC umieszcza się za istniejącą halą sportowo-widowiskową.

Rury dobiegowe z budynku do studni kolektorowej prowadzić zgodnie z zagospodarowaniem terenu i profilem. Ze względu na bliską odległość do istniejącego budynku oraz istniejące uzbrojenie rury te należy posadowić na głębokości 0,8-1,2m - prowadzić jako izolowane. Za budynkiem hali sportowej rury prowadzić poniżej głębokości przemarzania (bez dodatkowej izolacji). Rury dobiegowe doprowadzają czynnik roboczy (glikol) do studni kolektorowej, gdzie poprzez rozdzielacze dostaje się do rur rozprowadzających, a następnie do wymienników pionowych (sondy pionowe), gdzie jest pobierana energia od gruntu.

GWC, zgodnie z wytycznymi Inwestora, został zwymiarowany ze względu na potrzeby chłodu pasywnego dla hali sportowej - obliczenia dotyczące hali znajdują się w części dotyczącej instalacji wewnętrznych.

Głównym celem GWC jest jego praca jako dolne źródło ciepła dla pompy ciepła umieszczonej w pomieszczeniu kotłowni. Dla regeneracji dolnego źródła przewidziano działanie na dwa sposoby:

- praca w układzie chłodu pasywnego dla zasilania chłodziń central wentylacyjnych projektowanych w ramach basenu krytego,
- praca w układzie chłodu pasywnego dla zasilania klimakonwektorów projektowanych w ramach chłodzenia hali sportowo-widowiskowej.

### 9.1 Zapotrzebowanie mocy

Zgodnie z Projektem Prac Geologicznych jednostkowa wydajność cieplna gruntu jest na poziomie 29 W/m. Do obliczenia wymaganej liczby odwiertów przyjęto następujące założenia:

- ilość ciepła odebranego z gruntu 25 W/m,
- głębokość 1 odwiertu 100m,
- przewidywany czas pracy sprężarki - 2000h.

W związku z wyższą niż zakładana jednostkowa wydajność cieplna gruntu o 15%, zgodnie z wytycznymi projektowania, wykonania i odbioru instalacji z pompami ciepła PORT PC, zwiększa się czas pracy sprężarki do 2300 godzin (zgodnie z wykresem str. 13 wytyczne PORT PC cz.1 )

Zgodnie z powyższymi założeniami i wyliczeniami ilość planowanych odwiertów wynosi

$$L=24$$

Sumaryczna wydajność gruntu dla powyższej ilości odwiertów:

$$Q = 70 \text{ kW}$$

Sumaryczna wydajność gruntu dla powyższej ilości odwiertów (z uwzględnieniem wydłużonego czasu pracy sprężarki):

$$Q_{SKOR} = 60 \text{ kW}$$

### 9.2 Elementy składowe systemu

#### SONDY PIONOWE

Projektuje się system dolnego źródła poprzez wykonanie pionowych odwiertów głębinowych w ilości 24 szt. na głębokości 100 mb każdego z otworów. Przyjmuje się odległość pomiędzy sondami wynosi min. 10 m (10% głębokości odwiertu). Dolnym źródłem ciepła będą wymienniki gruntowe w postaci pojedynczego „U-kształtu” uwzględniającego dwa przewody rurowe, każdy o wymiarach 40x3,7, wykonane w technologii HDPE100

RC oraz dodatkowy otwór technologiczny. Technologia HDPE100 RC charakteryzuje się wysoką odpornością na nacisk punktowy i propagację pęknięć. Głowica występująca w układzie dwóch przewodów rurowych oraz otworu technologicznego, w poprzecznym przekroju posiada trójkątny kształt, dzięki czemu usprawnia aplikację sondy w otworze montażowym przy jednoczesnym wyprowadzeniu z odwiertu płuczki wiertniczej. Głowica sondy wykonana jest z polietylenu wysokiej gęstości HDPE PE100.

Weryfikację liczby odwiertów należy przeprowadzić z uwzględnieniem jednostkowej ilości ciepła odebranego od gruntu na podstawie próby echa termalnego metodą TRT w porozumieniu z Projektantem w ramach nadzoru autorskiego.

## **STUDNIA KOLEKTOROWA**

Wewnątrz komory tworzywowej tzw. studni rozdzielaczowej zabudowane są dwa rozdzielacze - zasilający i powrotny. Sekcje rozdzielacza oraz rury dobiegowe przechodzące przez ścianę studni są rozmieszczone na jednym poziomie w celu umożliwienia prawidłowego posadowienia studni i zagęszczenia w gruncie. Obudowa całego systemu ma mieć kształt okrągły, a sekcje dla rur rozprowadzających przechodzące przez ścianę studni rozłożone są promieniście. Każda sekcja rur rozprowadzających wyposażona jest w rotametry oraz czujniki temperatur - połączone z automatyką systemu.

## **PRZEWODY POZIOME**

Poziome odcinki rur dobiegowych wykonać z rur HDPE100 łączonych metodą zgrzewania polifuzyjnego. Przewody rozprowadzające, prowadzące z poszczególnych sond geotermalnych do studni kolektorowej wykonać z rur HDPE 100 RC. Rurociągi prowadzić zgodnie z profilem instalacji. Izolację cieplną dla rur rozprowadzających stanowi półelastyczna pianka poliuretanowa (PUR) o współczynniku przewodzenia ciepła  $\lambda = 0,029 \text{ W/mK}$ , wytrzymałością na ściskanie 0,30 MPa.

## **PŁYN CHŁODNICZY**

Jako medium projektuje się nietoksyczny płyn oparty na glikolu propylenowym. Wodny roztwór glikolu propylenowego ma zapewnić ochronę przed zamarznięciem do temperatury  $-15^{\circ}\text{C}$ .

Płyn musi posiadać pełen pakiet inhibitorów korozji oparty na związkach organicznych, antyspieniacze oraz antyutleniające.

## **MATERIAŁ WYPEŁNIAJĄCY ODWIERT**

W związku z potrzebą zagwarantowania uszczelnienia otworu na całej długości sondy w celu zapobiegania przedostawaniu się zanieczyszczeń pomiędzy poziomami wodonośnymi, niezbędne jest wypełnienie przestrzeni między górotworem a sondą, spoiwem hydraulicznym, nie zawierającym piasku kwarcowego. Do wypełniania przestrzeni pierścieniowej należy zastosować gotową, suchą mieszankę, hydraulicznie wiążącą o współczynniku przewodzenia ciepła  $\lambda \approx 1,0 \text{ W/m K}$ , charakteryzującą się wysoką odpornością na cykliczne zamrażanie i odmrażanie, posiadającą również zwiększoną odporność na agresję chemiczną środowiska. Wymaga się, aby zastosowana masa nadawała się do stosowania w strefach ochrony wód podziemnych z uwzględnieniem standardów higienicznych wobec ujęć wody pitnej. Spoiwo musi posiadać atesty i certyfikaty potwierdzające właściwości deklarowane przez producenta, wydane przez uprawnione jednostki.

## **AUTOMATYKA**

Automatyka wyposażona jest w system opomiarowania, diagnostyki i archiwizacji parametrów roboczych. System ma za zadanie przechowywać wszystkie parametry istotne z punktu widzenia późniejszych prac konserwacyjnych, odczytywać parametry temperatury w dolnym źródle (na poszczególnych rurach rozprowadzających).

### **9.3 Materiały i prowadzenie rur**

Rury dobiegowe HDPE100 SDR 17 110x6,6 i rury rozprowadzające HDPE100 RC PN16 40x3,7 łączone za pomocą muf elektrooporowych lub poprzez zgrzewanie doczołowe. Rury dobiegowe od wyjścia z budynku do wyjścia poza istniejącą halę sportową (punkt C9 na zagospodarowaniu terenu) wykonać jako preizolowane (fabrycznie zaizolowane wraz z rurą osłonową). Rury można prowadzić blisko siebie, w odległości 20-30cm pomiędzy skrajnią rur. Od punktu C9 rury (bez izolacji) prowadzić w odległości ok. 60cm od siebie tak, aby

uniknąć wzajemnego oddziaływania rur na siebie. Rury rozprowadzające prowadzić w odległości ok. 40cm. Projektuje się ułożenie taśmy ostrzegawczej 40 cm nad rurami.

Budowa i prowadzenie rur dobiegowych wymaga demontażu nawierzchni oraz jej odtworzenia. Wszystkie prace w tym zakresie zgodnie z branżą architektury.

Głowica 2x40 wraz z rurą technologiczną (iniekcijną).

Studnia rozdzielaczowa okrągła z podłączeniem rur dobiegowych i rozdzielaczowych na jednym poziomie. Sekcje wyposażone w zawory odcinające, rotametry i czujniki temperatur.

#### **9.4 Roboty ziemne**

Stosować analogiczne warunki jak dla kanalizacji.

#### **9.5 Roboty montażowe**

Roboty montażowe będą wykonane i odebrane zgodnie z :

- instrukcją dostarczoną przez producenta rur, studni oraz sond pionowych,
- wytycznymi projektowania, wykonania i odbioru instalacji z pompami ciepła PORT PC,
- obowiązującymi normami i przepisami.

Po wykonaniu projektowanego uzbrojenia i przed jego zasypaniem należy przeprowadzić inwentaryzację geodezyjną.

#### **9.6 Próby szczelności**

Przed wprowadzeniem sondy do odwiertu należy zgodnie z wymaganiami PN-EN 805:2002 przeprowadzić próbę szczelności.

#### **9.7 Podsypka i obsypka**

Stosować analogiczne warunki jak dla kanalizacji.

#### **9.8 Uwagi**

- konieczne jest skuteczne napełnienie i odpowietrzenie całego układu,
- niedopuszczalne jest suszenie budynku wyłącznie za pomocą pompy ciepła przy temp. zewnętrznej  $\leq +10^{\circ}\text{C}$ ,
- dla wykonania odwiertów wymagane jest zapewnienie dostępu do wody wodociągowej o wydajności min. 1 l/s oraz przyłączem do sieci elektrycznej (ewentualnie wykorzystać agregat prądotwórczy),
- należy zapewnić wywóz urobku z terenu budowy.

## 10 Kolizje z uzbrojeniem

Podczas robót budowlano – montażowych występują kolizje z projektowanym uzbrojeniem. Nie wyklucza się wystąpienia uzbrojenia niezainwentaryzowanego, dlatego wszelkie prace należy prowadzić z podwyższoną ostrożnością.

Uzbrojenie to na zostanie zabezpieczone w następujący sposób:

- kable nN i oświetleniowe – osłonić za pomocą niebieskich rur osłonowych systemu Arot 110 dla kabli nN i Arot 75 dla kabla oświetlenia ulicznego, z zachowaniem wymogu, aby ich końce wystawały min. po 1,5 m poza obrys kolizji. Końcówki rur należy zaślepić pianką poliuretanową, natomiast na całej długości uszczelnić zabezpieczając przed zamulaniem,
- w przebiegach równoległych należy zachować bezpieczną odległość wzdłużną i pionową od urządzeń elektroenergetycznych, która powinna wynosić min. 1,0 m,
- prace ziemne w pobliżu kabli teletechnicznych należy prowadzić ręcznie pod nadzorem przedstawiciela właściciela tychże kabli,
- kabel teletechniczny należy zabezpieczyć rurami typu Arot, skręcanymi lub spinanymi tak, aby ich końce wystawały minimum 1,5 m poza obrys kolizji. Końce rur zaślepić pianką poliuretanową, natomiast na całej długości uszczelnić, zabezpieczając przed zamulaniem. Zabezpieczenie wykonać metodą bezprzerwową, w przebiegach równoległych zachować bezpieczną odległość wzdłużną i pionową od urządzeń telekomunikacyjnych, która powinna wynosić min. 1,0 m,
- wszelkie zbliżenia i skrzyżowania z urządzeniami elektroenergetycznymi należy wykonać zgodnie z normą N SEP-E-004.
- wykopy przy skrzyżowaniu z sieciami gazowymi prowadzić ręcznie.
- wykopy przy skrzyżowaniu z istniejącym uzbrojeniem prowadzić ręcznie.
- rury rozprowadzające GWC prowadzić nad rurami kanalizacyjnymi w rurze osłonowej PVC 160.

### UWAGA:

Dane lokalizacyjne i wysokościowe zostały wprowadzone na podstawie dostępnych map do celów projektowych, wywiadów branżowych i wizji lokalnej. Niewyklucza się innego położenia uzbrojenia pokazanego na mapie oraz niezainwentaryzowanego, dlatego wykopy próbne zaleca się prowadzić ze szczególną ostrożnością, pod nadzorem, a w szczególnych wypadkach ręcznie. W przypadku innej, niż pokazana na mapie, lokalizacji fakt ten należy zgłosić do Kierownika Budowy/Robót celem podjęcia działań mających na celu rozwiązanie nieścisłości. Przed rozpoczęciem wykopów pod instalacje, przyłącza należy wykonać wykopy celem potwierdzenia przyjętych w opracowaniu rzędnych uzbrojenia.

## 11 Uwagi końcowe

Roboty montażowe instalacji sanitarnych należy wykonać i odebrać zgodnie z niniejszym projektem i aktualnymi normami i normatywami min.:

z "Warunkami Technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych tom II – Instalacje sanitarne i przemysłowe"

- z "Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Rurociągów z Tworzyw Sztucznych" Warszawa 1995r
- z "Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Sieci Wodociągowych" zeszyt nr 3 Warszawa 2001r
- z "Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Sieci Kanalizacyjnych" zeszyt nr 9 Warszawa 2003r

Wykonawstwo robót montażowych należy powierzyć osobom posiadającym odpowiednie świadectwa szkoleń. Stosowane urządzenia winna posiadać odpowiednie atesty COBRTI INSTAL oraz certyfikaty.

Przewody powinny być układane zgodnie z wytycznymi producentów oraz przez osoby posiadające odpowiednie kwalifikacje i przeszkolenie.

# INSTALACJE WEWNĘTRZNE

## 12 Instalacja wodociągowa, c.w.u. i kanalizacji

Instalacja wodociągowa będzie dostarczać wodę dla wszystkich sanitariatów projektowanych w ramach budowy basenu szkolnego. Instalacje zasilane będą z projektowanego węzła wodomierzowego umieszczonego w studni wodomierzowej, zgodnie z zagospodarowaniem terenu.

Instalacje zaprojektowano w oparciu o:

a) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie Dz.U. nr 75 póź. 690 z dn. 15.06.2002r .

b) Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji dnia 21 kwietnia 2006 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów

c) normy:

- PN-92/B-01706 - Instalacje wodociągowe. Wymagania w projektowaniu.

- PN-EN 12056-2 – Systemy kanalizacji grawitacyjnej wewnątrz budynków. Część 2: Kanalizacja sanitarna, projektowanie układu i obliczenia.

- PN-B-02865;1997- Ochrona przeciwpożarowa budynków. Przeciwpożarowe zapotrzebowanie wodne. Instalacja wodociągowa przeciwpożarowa.

d) wymagania techniczne:

- COBRTI INSTAL - zeszyt 1 - Zabezpieczenie wody przed wtórnym zanieczyszczeniem.

- COBRTI INSTAL -zeszyt 7 -Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wodociągowych.

### 12.1 Bilans wody

Przedstawiony poniżej bilans wody i ścieków opracowano na podstawie Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 14 stycznia 2002r w sprawie określenia przeciętnych norm zużycia wody Dz.U. Nr.8 poz. 70, Rozporządzenia Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy Dz.U. Nr 169 poz. 1650, przewidywanej ilości osób korzystających z basenu.

$$Q_{\text{śrd}} = q \times N \quad (\text{dm}^3/\text{d})$$

$$Q_{\text{maxd}} = Q_{\text{śrd}} \times K_d \quad (\text{dm}^3/\text{d})$$

$$Q_{\text{maxh}} = Q_{\text{maxd}} \times K_h / 24 \quad (\text{dm}^3/\text{h})$$

$Q_{\text{śrd}}$  – średnie dobowe zapotrzebowanie wody, czyli przeciętne z dobowych zapotrzebowań wody w ciągu roku,  
 $Q_{\text{maxd}}$  – maksymalne dobowe zapotrzebowanie, czyli największe z przewidywanych dobowych zapotrzebowań wody w ciągu roku,

$Q_{\text{maxh}}$  – maksymalne godzinowe zapotrzebowanie wody, czyli największe z godzinowych zapotrzebowań wody w ciągu doby o maksymalnym zapotrzebowaniu dobowym,

$K_d$  – współczynnik nierównomierności rozborów dobowych,

$K_h$  – współczynnik nierównomierności rozborów godzinowych,

$N$  – jednostka odniesienia.

Basen:

Zakłada się:

250 osób/ dobę

160 litrów na użytkownika

Ilość wody do celów higienicznych:

prace brudne 90 l/pracownik

prace czyste 30 l/pracownika

liczba pracowników wykonujących prace brudne: 3

liczba pracowników wykonujących prace czyste: 9



Całkowita ilość wody

$$Q_{\text{śrd}} = (250 \times 160) + (3 \times 90) + (9 \times 30) = 40,5 \text{ m}^3/\text{d}$$

$$Q_{\text{maxd}} = 24,5 \times 1,2 \cong 29,4 \text{ m}^3/\text{d}$$

$$Q_{\text{maxh}} = 29,4 \times 2,25 / 24 \cong 2,74 \text{ m}^3/\text{h}$$

### 12.2 Bilans ścieków

Przyjęto, że ilość odprowadzanych ścieków wyniesie 95% bilansu zapotrzebowania na wodę. Dlatego średnia dobowa ilość odprowadzanych ścieków wyniesie:

$$Q_{\text{śrd}} = 38,5 \text{ m}^3/\text{d}$$

### 12.3 Zapotrzebowanie wody

Lp	odbiornik	ilość	l/s zimna	l/s ciepła	l/s zmieszana	suma
1	WC	13	0,13	-	-	1,69
2	umywalka	7	0,07	0,07	-	1,96
3	umywalka z baterią czasową	13	-	-	0,05	0,3
4	natrysk	3	0,15	0,15	-	3,6
5	natrysk czasowy	11*	-	-	0,1	1,1
6	zawór do pisuarów czasowy	2	0,25	-	-	0,5
7	zlew	10	0,07	0,07	-	1,26
8	zawór czerp ze zł do węża	17	0,30	-	-	5,7
9	prysznic ratunkowy	1	-	-	1,50	1,6
SUMA						17,71

\*sumaryczna ilość natrysków czasowych 17 (dla 6 szt. założono pobór ciągły)

Wyznaczenie przepływu obliczeniowego:

a) przepływ obliczeniowy dla wody sanitarnej:

$$q_{\text{obl.}} = 0,4 * (\sum q_n)^{0,54} + 0,48$$

Korzystając z powyższego wzoru oraz zakładając pobór ciągły dla części natrysków występujących na obiekcie otrzymano następującą wartość:

$$q_{\text{obl.}} = 3 \text{ l/s}$$

b) przepływ obliczeniowy dla wody ppoż.

Przepływ obliczeniowy dla projektowanych hydrantów wewnętrznych:

dla jednego hydrantu DN 25  $q=1 \text{ l/s}$

ilość jednocześnie działających hydrantów – 2

$$q_{\text{obl H}} = 2 \times 1$$

$$q_{\text{H}} = 2,0 \text{ l/s}$$

c) przepływ obliczeniowy dla wody basenowej

Zgodnie z wytycznymi branży basenowej wymagane jest zapewnienie 2,0 l/s wody świeżej dla basenu pływackiego. Zakłada się, że nie występuje jednoczesność poboru wody dla celów uzupełniania wody basenowej. Woda będzie wykorzystana do napełnienia basenów oraz w celu zastąpienia wody usuwanej z basenu.

$$q_{\text{obl. B}} = 2,0 \text{ l/s}$$

Do dalszych obliczeń przyjęto wartość  $q_{\text{obl}} = 3 \text{ l/s}$

### 12.4 Węzeł wodomierzowy

Projektuje się wykonanie węzła wodomierzowego w studni wodomierzowej. Lokalizację pokazano na zagospodarowaniu terenu. Węzeł wodomierzowy będzie składał się z:

- 1 - wodomierz skrzydełkowy jednostrumieniowy klasy C;  $Q_N=15\text{m}^3/\text{h}$ ;  $Q_M=30\text{m}^3/\text{h}$ ;  $L=300\text{mm}$ ; PN16,  $\Delta p_{\text{max}} = 15\text{ kPa}$
- 2 - izolator przepływów zwrotnych typu BA 2" z półrubunkami,  $L_{\text{max}}=350\text{mm}$ ; PN10;  $\Delta p_{\text{max}} = 80\text{ kPa}$
- 3 - zawory kulowe kołnierzowe DN50 do wody pitnej, PN16
- 4 - filtr kołnierzowy siatkowy skośny DN50 do wody pitnej, PN16,

Elementy węzła wodomierzowego należy uziemić.

#### Dobór wodomierza i zaworu antyskażeniowego

Warunki doboru wodomierza:

$$q_{\text{obl.}} \leq 0,5 q_{\text{max roboczy wodomierza}} (Q_M)$$
$$DN \leq D$$

Dobrano wodomierz objętościowy z wbudowanym filtrem o parametrach:

- DN 50
- $Q_N=15\text{m}^3/\text{h}$
- $Q_M=30\text{m}^3/\text{h}$
- klasa C

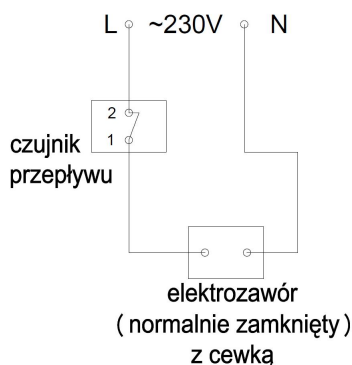
#### Dobór zaworu antyskażeniowego

W projektowanym obiekcie występuje ryzyko wystąpienia przepływów zwrotnych płynów klasy 3 i wyższej, dlatego konieczne jest zastosowanie izolatora przepływów zwrotnych BA. Zgodnie z wymaganiami Polskiej Normy izolator przepływów zwrotnych (zawór antyskażeniowy) należy zamontować za wodomierzem, a przed pierwszym punktem czerpalnym.

Dobrano izolator przepływów zwrotnych typu BA 2" z półrubunkami

Ze względu na możliwość wystąpienia pożaru w czasie zwiększonego poboru wody na obiekcie (natryski, potrzeby technologii wody), na początku instalacji należy zamontować elektrozawór 2" normalnie zamknięty  $K_v = 40\text{m}^3/\text{h}$  z cewką 230V,  $P=9\text{W}$ , odcinający przepływ wody w przypadku zadziałania instalacji ppoż. lub braku prądu. Projektuje się wykonanie obejścia zaworu na wypadek braku prądu nie wynikającego z wyłączenia przez straż pożarną. Wykonawca przeszkoli obsługę techniczną obiektu w zakresie stosowania obejścia oraz przedstawi zagrożenia wynikające z zastosowania obejścia. Zawór należy ustawić, jako całkowicie otwarty przez podłączenie napięcia. Zaworem będzie sterował czujnik przepływu zamontowany na instalacji ppoż. Czujnik należy ustawić w ten sposób by zamykał przepływ w odgałęzieniu sanitarnym, gdy w przewodzie ppoż. wystąpi prędkość przepływu 0,2 m/s. Podłączenie elektryczne wykonać zgodnie z załączonym schematem.

SCHEMAT ELEKTRYCZNY



### **12.5 Instalacja wody zimnej**

Projektuje się wykonanie instalacji wody zimnej z przewodów PE-Xb/Al/PE-HD do wody pitnej od  $\phi 16 \times 2,25$  do  $\phi 75 \times 4,7$  mm łączonych przez zaciskanie. Wodę do instalacji należy doprowadzić z projektowanego przyłącza. Projektowana instalacja będzie dostarczała wodę zimną do urządzeń sanitarnych, zbiorników przelewowych technologii basenowych, pojemnościowych podgrzewaczy wody i centrali odzysku ciepła ze ścieków. Projektowaną instalację należy wykonać jako rozdzielczą prowadzoną pod stropem, w podłodze, w bruzdach ściennych oraz ściankach działowych z KG. Projektuje się wyposażenie instalacji w niezbędną armaturę odcinającą umożliwiającą odcięcie poszczególnych odbiorników lub grup odbiorników umożliwiającą wykonanie napraw w przypadku awarii. Projektuje się montaż zaworów kulowych kątowych z filtrem i rozetą chromową na przewodach doprowadzających wodę zimną do baterii umywalkowych i zlewów, a na podłączeniu spłuczek WC należy zamontować zawory ćwierćobrotowe DN15. Podłączenie spłuczek i baterii należy wykonać za pomocą wężyka giętkiego w oplocie metalowym. W miejscach wymagających połączenia gwintowanego należy stosować przejścia PE/stal.

Projektuje się zastosowanie izolacji o grubości 6 i 9 mm. Zastosowana izolacja ma na celu uniemożliwienie kondensacji pary wodnej zawartej w powietrzu oraz ochronę przed ogrzewaniem się wody. Dla przewodów prowadzonych w bruzdach ściennych oraz podłodze stosować izolację przeznaczoną do montażu pod tynkiem.

Przejścia przewodów przez przegrody budowlane wykonać w tulejach ochronnych o długościach o 1 cm większych od grubości przegrody. Przewody przechodzące przez ściany zewnętrzne budynku, poniżej terenu zabezpieczyć przejściami gazoszczelnymi. W przypadku przejścia przez strefy pożarowe projektuje się pożarowe zabezpieczenie przewodów.

Odległość przewodów innych, prowadzonych równolegle, nie może być mniejsza niż 10 cm, natomiast przy skrzyżowaniach należy zachować odległość 50 mm. Dopuszcza się zmniejszenie podanych odległości w przypadku braku innej możliwości, jednakże montaż powinien wykonany w sposób umożliwiający wykonanie napraw instalacji. Rozprowadzenie przewodów instalacji wodociągowej pokazano na rysunkach.

### **12.6 Instalacja ciepłej wody, zmieszanej, podgrzanej i cyrkulacji**

Projektuje się wykonanie instalacji wody ciepłej, podgrzanej i cyrkulacji z przewodów PE-Xb/Al/PE-HD do wody pitnej od  $\phi 16 \times 2,25$  do  $\phi 63 \times 4,5$  mm łączonych przez zaciskanie, natomiast wody zmieszanej z przewodów miedzianych o średnicach  $\varnothing 18 \times 1,0$  i  $22 \times 1,0$  łączonych przez zaciskanie. Przewody miedziane zastosowano ze względu na właściwości bakterioobójcze. C.w.u. będzie dostarczana z pojemnościowego zasobnika wody zlokalizowanego w wymiennikowni. Projektowaną instalację należy wykonać jako rozdzielczą prowadzoną pod stropem w podłodze oraz w bruzdach ściennych. Projektuje się wyposażenie instalacji w niezbędną armaturę odcinającą umożliwiającą odcięcie poszczególnych odbiorników lub grup odbiorników umożliwiającą wykonanie napraw w przypadku awarii. Średnicę zaworów pokazano na rysunku rozwinięcia instalacji. Projektuje się montaż zaworów kulowych kątowych z filtrem i rozetą chromową na przewodach doprowadzających c.w.u. do części baterii umywalkowych i zlewów. W miejscach wymagających połączenia gwintowanego należy stosować przejścia PE/stal.

W celu zapewnienia poprawnej pracy instalacji cyrkulacji projektuje się zastosowanie termostatycznych zaworów cyrkulacji DN15 wyposażonych w moduł przeznaczony do dezynfekcji instalacji.

Instalacja c.w.u. i cyrkulacji została zaprojektowana w sposób umożliwiający okresową dezynfekcję instalacji. Wykonawca jest zobowiązany do przeszkolenia służb technicznych budynku, mającego na celu poprawne wykonanie dezynfekcji.

Woda do przygotowania c.w.u. jest wstępnie podgrzana za pomocą centrali odzysku ciepła. W celach konserwacji oraz w przypadku wystąpienia awarii stosuje się zawory obejściowe pozwalające na obejście centrali odzysku ciepła ze ścieków.

Projektuje się zastosowanie indywidualnych mieszaczy wody dla zespołów natrysków basenowych, natrysków w łaźniach przeznaczonych dla sali gimnastycznej oraz ogólnodostępnych umywalk - temperatura wody zmieszanej  $38^{\circ}\text{C}$ . Projektuje się zastosowanie indywidualnych mieszaczy wody dla natrysku ratunkowego z oczomyjką - temperatura wody zmieszanej  $32^{\circ}\text{C}$ . Przejścia przewodów przez przegrody budowlane wykonać w tulejach ochronnych o długościach o 1 cm większych od grubości przegrody. W przypadku przejścia przez strefy pożarowe projektuje się pożarowe zabezpieczenie przewodów. Rozprowadzenie przewodów instalacji wody ciepłej, podgrzanej, zmieszanej i cyrkulacji pokazano na rysunkach.

### 12.7 Izolacja

Instalację wody zimnej, ciepłej, podgrzanej, zmieszanej i cyrkulacji należy izolować otuliną z pianki PE oraz wełny skalnej. Należy zastosować izolację spełniającą wymagania Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. (Dz. U z 2002r. Nr 75 poz. 690). W tym celu należy stosować izolację o współczynniku przewodzenia ciepła  $0,035 \text{ W/(m}^2\text{K)}$  i grubości podanej w tabeli:

Średnica wewnętrzna przewodu, mm	Grubość izolacji, mm
$D_w < 22$	20
$22 < D_w < 35$	30
$35 < D_w$	równa $D_w$

Dla przewodów układanych w podłodze należy stosować izolację o grubości 6 mm. W przypadku przewodów przechodzących przez ścianę, strop lub krzyżujących się z innymi instalacjami dopuszcza się zastosowanie izolacji o grubości o połowę mniejszą od podanej w tabeli. W przypadku stosowania izolacji o współczynniku przewodzenia ciepła różnym od  $0,035 \text{ W/(m}^2\text{K)}$  grubość izolacji należy skorygować.

Dla przewodów prowadzonych w bruzdach ściennych lub podłodze stosować izolację przeznaczoną do montażu pod tynkiem. Zastosowana izolacja winna nierozprzestrzeniać ognia.

Stosować otuliny z wełny skalnej w płaszczu z zbrojonej folii aluminiowej oraz PE.

Izolację termiczną należy wykonać również na wszystkich elementach armatury.

Izolację wykonać zgodnie z zaleceniami producenta.

Izolację przewodów wykonać należy po przeprowadzeniu próby ciśnieniowej rurociągów.

Na izolacji wykleić barwne strzałki z zaznaczeniem kierunku przepływu oraz opisać i oznakować rodzaj instalacji.

Izolacja winna być powinna być wykonana jako szczelna. W przypadku braku możliwości wykonania izolacji jako szczelnej należy przewody stalowe zabezpieczyć antykorozyjnie.

### 12.8 Instalacja wewnętrzna wody p.poż.

Projektuje się nawodnioną instalację ppoż. zasilaną z sieci wodociągowej poprzez węzeł wodomierzowy. Dla utrzymania odpowiedniego ciśnienia instalację na potrzeby p.poż. wykonuje się przy pomocy hydroforu.

Projektowana wewnętrzna instalacja p.poż. będzie doprowadzała wodę do hydrantów 25 z węzłem pólstywnym o długości 30m. Zasięg obliczeniowy hydrantów wynosi 33,0m. Projektowaną instalację należy wykonać z rur stalowych ocynkowanych o średnicach DN32, DN50 łączonych za pomocą połączeń gwintowanych. Projektowana instalacja ppoż. prowadzona będzie pod stropem oraz w bruzdach ściennych. Na początku instalacji należy zamontować zawór antyskażeniowy EA DN50 zabezpieczający instalację wody zimnej przed wtórnym zanieczyszczeniem oraz czujnik zamykający elektrozawór zamontowany na instalacji wody zimnej w momencie zadziałania instalacji ppoż..

Przejścia przewodów przez przegrody budowlane wykonać w tulejach ochronnych o długościach o 1cm większych od grubości przegrody.

Projektowane hydranty umieszczono w taki sposób, aby swoim zasięgiem obejmowały całość obiektu i aby możliwe było dotarcie z węzłem pożarowym do każdego pomieszczenia. Lokalizację hydrantów pokazano na rysunkach. Hydrant zabudować tak by zawór hydrantowy był na wysokości 1,35m od podłogi.

Projektuje się zastosowanie izolacji o grubości 9mm. Zastosowana izolacja ma na celu uniemożliwienie kondensacji pary wodnej zawartej w powietrzu oraz ochronę przed ogrzewaniem się wody. Dla przewodów prowadzonych w bruzdach ściennych oraz podłodze stosować izolację przeznaczoną do montażu pod tynkiem.

Dobrano zestaw hydroforowy na parametry:

$$Q=2\text{l/s}$$

$$H= 40 \text{ m.s.w.}$$

Zestaw wyposaża się w:

- zawór bezpieczeństwa,
- naczynie przeponowe,
- układ automatyki,
- amortyzatory drgań,
- zawory odcinające i zwrotne.

Podłączenie elektryczne wykonać przed głównym wyłącznikiem prądu.

### **12.9 Instalacja kanalizacji sanitarnej**

Instalację kanalizacji sanitarnej zaprojektowano z rur kanalizacyjnych kielichowych PVC w następującym zakresie średnic: Ø32, Ø40, Ø50, Ø75, Ø110, Ø160. Instalacje podposadzkowe wykonuje się z rur PEHD 110 i 160mm. Doboru średnic rur i wszystkie obliczenia hydrauliczne dokonano na podstawie normy PN-EN 12056-2:2000, materiałów technicznych dotyczących rur PVC i PEHD oraz wytycznych branżowych. Odpływy od projektowanych przyborów sanitarnych podłączyć do pionów spustowych. Piony kanalizacyjne wychodzące ponad dach należy wyprowadzić na wysokość ok. 1,0 m i zakończyć rurami wywiewnymi. Pozostałe piony zakończyć zaworami napowietrzającymi. Na wszystkich pionach należy założyć rewizje.

Do instalacji kanalizacji sanitarnej podłączono spusty oraz przelewy ze zbiorników wykorzystywanych w technologii basenu oraz spusty z niecek basenowych. Spusty i przelewy odprowadzono do kanalizacji wspólnymi przewodami. Część wpustów podłogowych na poziomie projektowanej piwnicy zabezpieczono zaworem zwrotnym. Do kanalizacji sanitarnej włączono odpływ z odwodnienia wokół basenów - odpływy zasyfonować.

#### **12.9.1 Rurociągi i uzbrojenie**

Przewody wewnętrznej kanalizacji sanitarnej wykonać z rur kanalizacyjnych, kielichowych PVC łączonych na kielichy z uszczelkami gumowymi. W całym budynku wpusty podłogowe z tworzyw sztucznych oraz ze stali nierdzewnej z wbudowanym syfonem. Wszystkie urządzenia wyposaża się w syfon. Podejścia do urządzeń prowadzić w bruzdach ściennych oraz w ściankach działowych z KG. Uzbrojenie stanowią czyszczaki pod pionami, rewizje i rury wywiewne.

Do robót ziemnych, pod posadzką, przyjmuje się rury z PEHD.

### 12.10 Biały montaż, armatura czerpalna i wyposażenie odpływowe

W pomieszczeniach ogólnodostępnych projektuje się zastosowanie armatury wandaloodpornej przeznaczonej do budynków użyteczności publicznej. Natryski oraz umywalki ogólnodostępne wyposaża się w baterie z czasowym zamknięciem ograniczającym wypływ wody.

W pomieszczeniach należy montować urządzenia zgodnie z poniższą tabelą.

Nr pom.	Armatura	Urządzenie sanitarne
<b>Podbasenie</b>		
0.05	BU, BN	SU, KS100, ST WC,
0.08	BZ,	SZ, KK100
0.09	ZC+PM, BZ	SZ, ST Z, KK100
0.10	NBO	KK100,
0.11	ZC, BZ, M 1NB,	SZ, ST Z, KK100
0.12	H, M 3N 2U, M 1N 1U,	OL1-OL2, OL3-OL4, OL5-OL6, 3xD, 5xKK100
0.13	H	
0.14	BZ, ZC	KK100, SZ
0.17		KK100,
0.21	2xBUC, 2xN,	KS100,2xSN, 2xSU, SNo, ST WC, 2xST U,
0.24	2xBUC, 2xNP, M 3N 2U	KS100,2xSN, 2xSU,SNo, ST WC, 2xST U,
<b>Parter</b>		
1.04	BUCN, NN, ZC+PM,	2xKS50, SU, ST U
1.06	2xH, 4xZC	
1.08		2xKS50
1.11		KS50
1.12		KS50
1.13		3xKS50
1.14	BUC	ST WC, ST U, SU,
1.15	ZC+PM, BN, BU	ST U, SU, ST WC, SN,
1.17	BU, H	ST U, SU,
1.18		KS50
1.19	BZ, ZC	K50, SZ
1.22	BZ, ZC	KS50
<b>Piętro</b>		
2.02	2xH	
2.03	M 1U, BUC	7xKS50, SU, STU
2.04	BZ, ZC+PM	K50, SZ, ST Z
2.05	3xBUC, ZC, ZC+PM, 7xNP, 2xZP, M 7N, M 3U	3xSU, 2xST WC, 3xKS50, 2xKL, KP1
2.06	3xBUC, 2xZC+PM, 6xNP, M 6N, M 3U	3xSU, 3xST WC, 3xST U, 3xKS50, 2xKL, KP2
2.07		5xKS50, 1xKP3
2.10	BU	ST U, SU
2.11	BU	ST U, SU
2.13	BU	ST U, SU, ST WC
2.14	BU	ST U, SU
2.15	ZC+PM, BUCN, ZP,	ST P, ST U, ST WC, SU,KS50
<b>Kotłownia</b>		
3.01		K50

#### LEGENDA:

ZC - Zawór czerpalny metalowy  $\frac{3}{4}$ " z szybkozłączką do węża

ZC+PM - Zawór czerpalny metalowy  $\frac{3}{4}$ " z szybkozłączką do węża z płytą montażową,

BU - bateria umywalkowa, stojąca, chromowana, klasa przepływu A - poniżej 15 l/min, z wężykami podłączeniowymi,

BUC - Wandalooodporna bateria czasowa umywalkowa, stojąca, wypływ 3 l/min., czas wypływu 7 s.

BUCN - Wandalooodporna bateria czasowa umywalkowa z drążkiem dla niepełnosprawnych, stojąca, wypływ 3 l/min., czas wypływu 7 s.

BN - bateria natryskowa ścienna z kompletem natryskowym, jednouchwytowa, z chromowaną słuchawką natryskową antyosadową, wąż, drążek natryskowy, obręcz do słuchawki,

SU - syfon umywalkowy chromowany,

SZ - syfon do zlewu chromowany,

STU - stelaż do umywalki,

BT - bateria do zlewu w pomieszczeniach chemii basenowej, chromowana, klasa przepływu A - poniżej 15 l/min, z wężykami podłączeniowymi,

BZ - bateria zlewozmywakowa, stojąca, chromowana, klasa przepływu A - poniżej 15 l/min, z wężykami podłączeniowymi

ZP - Wandalooodporny, elektroniczny, bezdotykowy ze zintegrowaną baterią zawór czasowy do pisuaru, regulowany wypływ, czas wypływu 3s,

NP - Wandalooodporny zestaw natryskowy podtynkowy, czasowy, wypływ 6 l/min., czas wypływu 30 s, wylewka antyosadowa,

N - Wandalooodporny zestaw natryskowy do montażu za ścianą (grubość ściany 25cm), czasowy, wypływ 6 l/min., czas wypływu 30 s, wylewka antyosadowa, przeciwnakrętka,

NN - Zestaw natryskowy dla niepełnosprawnych z dwuchwytową termostaticzną baterią natryskową, ochroną antyoparzeniową, regulacja temp. 25-41°C, słuchawką antyosadową, drążkiem z uchwytem i mydelniczką i węzem 1,5m

SN - syfon 90mm dla brodzika,

SNo - syfon dla nogomyjki,

NBO - natrysk bezpieczeństwa z myjką do oczu i twarzy z pedałem. Przepływ regulowany 90 l/min, dla ciśnienia 2 bar

M 1NB - termostaticzny zawór mieszający, zmieszanie w zakresie 20-34°C, przyłącza 1 1/4", Kvs 5,2

M 6N, M 7N, M 3N 2U - mieszacz 1 1/4", zmieszanie w zakresie 32-42°C, wbudowane zawory zwrotne, możliwość dezynfekcji termicznej, strata ciśnienia nie więcej niż 0,3 bar dla przepływu 42l/min,

M 1N 1U, M3U - mieszacz 3/4", zmieszanie w zakresie 32-42°C, wbudowane zawory zwrotne, możliwość dezynfekcji termicznej, strata ciśnienia nie więcej niż 0,2 bar dla przepływu 9l/min.

ST P - stelaż do pisuaru

ST WC - stelaż dla miski lejowej wiszącej,

ST U - stelaż do umywalki

ST Z - stelaż do zlewu

KK100 - wpust podłogowy z odpływem pionowym DN100 z kratką nierdzewną i syfonem,

KS100 - wpust podłogowy z odpływem pionowym DN100 z kratką ze stali nierdzewnej i syfonem, kratka ze szczeliną max. 8mm do kontaktu z gołą stopą,

D - Wpust piwniczny z odpływem poziomym DN100, z zaworem zwrotnym dwuklapowym i syfonem,

K50 - wpust podłogowy z odpływem pionowym DN50 z kratką nierdzewną i syfonem,

KS50 - wpust podłogowy z odpływem pionowym DN50 z kratką ze stali nierdzewnej i syfonem, kratka ze szczeliną max. 8mm do kontaktu z gołą stopą,

KP1 – Kanał prysznicowy z rusztem ze stali nierdzewnej, gładki, polerowany, szczelina 8mm, z 7 odpływami poziomymi DN50 i uszczelnieniem, z syfonami, wymiary wg. rysunku szczegółowego, ruszt zamawiać w max. 2 odcinkach, montaż na nóżkach,

KP2 – Kanał prysznicowy z rusztem ze stali nierdzewnej, gładki, polerowany, szczelina 8mm, z 6 odpływami poziomymi DN50 i uszczelnieniem, z syfonami, wymiary wg. rysunku szczegółowego, ruszt zamawiać jako jeden element, montaż na nóżkach,

KP3 – Kanał prysznicowy z rusztem ze stali nierdzewnej, gładki, polerowany, szczelina 8mm, z odpływami poziomymi DN50 i uszczelnieniem, z syfonem, wymiary wg. rysunku szczegółowego, ruszt zamawiać jako jeden element,

KL- kanał linowy o szerokości 135mm i długości 125cm, z rusztem ze stali nierdzewnej, gładki, polerowany, szczelina 8mm, z odpływem pionowym DN100 i uszczelnieniem, z syfonem,  
H- hydrant z gaśnicą.

#### Odwodnienia liniowe OL

Nr elementu	Elementy odwodnienia
OL1-OL2	Odwodnienie liniowe o szerokości 100mm niskie (wysokość nie więcej niż 100mm), o długości 1 m 7 szt., o długości 1 m z otworem w dnie 1 szt., ścianka czołowa pełna 2 szt., ruszt szczelinowy C250 1m - 8szt., syfon do odpływu pionowego, materiały pomocnicze
OL3-OL4	Odwodnienie liniowe o szerokości 100mm niskie (wysokość nie więcej niż 100mm), o długości 1 m 7 szt., o długości 1 m z otworem w dnie 1 szt., ścianka czołowa pełna 2 szt., ruszt szczelinowy C250 1m - 8szt., syfon do odpływu pionowego, materiały pomocnicze
OL5-OL6	Odwodnienie liniowe o szerokości 100mm niskie (wysokość nie więcej niż 100mm), o długości 1 m 8 szt., o długości 1 m z otworem w dnie 1 szt., ścianka czołowa pełna 2 szt., ruszt szczelinowy C250 1m - 9szt., syfon do odpływu pionowego, materiały pomocnicze

#### **12.11 Instalacja kanalizacji deszczowej**

Instalację kanalizacji deszczowej zaprojektowano za pomocą rur spustowych. Rury spustowe zgodnie z branżą architektury. Rury podłączono do studni kanalizacyjnych deszczowych.

Część rur kanalizacji deszczowej prowadzi się przez pomieszczenia - rury należy zaizolować izolacją na bazie kauczuku o grubości min. 13mm. Instalację wykonać z rur PEHD łączonych za pomocą zgrzewania (doczołowo lub elektrooporowo). Do mocowania używać obejm zimnochronnych.

Do instalacji kanalizacji deszczowej włącza się istniejące odwodnienia z istniejących budynków.

#### **12.12 Instalacja skroplin**

Z klimatyzatora oraz z tac ociekowych central wentylacyjnych odprowadza się skropliny. Skropliny podłączyć do kanalizacji sanitarnej:

- z przerwą powietrzną - np. wpusty piwniczne
- poprzez syfony kulowe.

Instalację wykonać z rur PP klejonych o średnicy min. 32mm. Dla centrali basenowej instalację wykonać z rur PVC o średnicy 50mm.



### **12.13 Odzysk ciepła ze ścieków**

Ciepło zakumulowane w odprowadzanych ściekach z natrysków i wodzie popłucznej z filtrów odzyskiwane będzie w układzie odzysku ciepła. W tym celu ciepłe ścieki będą dostarczane do zbiornika wody zużytej. Następnie będą przepływały przez łapacz włosów i włókien, pompowane pompą ścieków przez wymiennik ciepła centrali odzysku ciepła i wypływały do kanalizacji sanitarnej. Równolegle woda zimna z instalacji wodociągowej będzie przepływała przez wymiennik ciepła centrali odzysku ciepła i podgrzana wpływała do zasobnika wody podgrzanej, skąd będzie przepływała do zbiorników przelewowych technologii basenowej lub na cele c.w.u. Ze względu na możliwość wystąpienia dużego zapotrzebowania na wodę do zbiorników retencyjnych na instalacji zasilającej zbiorniki przelewowe zamontowano zawór dwudrogowy sterowany z centrali odzysku ciepła tak, aby w maksymalnym stopniu wykorzystać wydajność centrali - przepływ obliczeniowy ustala się na poziomie 0,8 l/s. Projektuje się zastosowanie zaworu o przepływie nominalnym  $V_{nom} = 1,15 \text{ l/s}$ . Projektuje się wyposażenie przewodu wody zimnej zasilającego centralę w wodomierz, zawór antyskażeniowy EA oraz zawory odcinające. Projektuje się wykonanie instalacji doprowadzającej ścieki do centrali odzysku z przewodów PE-Xa o średnicy  $\varnothing 50 \times 6,9 \text{ mm}$  łączonych przez zaciskanie.

Przewiduje się następujące podstawowe procesy technologiczne:

- gromadzenie ścieków z natrysków i wody popłucznej z filtrów w zbiorniku wody zużytej,
- usuwanie zanieczyszczeń mechanicznych w postaci włosów i włókien zawartych w ściekach przy pomocy łapacza włosów i włókien,
- przepływ ciepłych ścieków ze zbiornika wody zużytej przez centralę odzysku ciepła,
- przepływ zimnej świeżej wody przez centralę odzysku ciepła,
- ogrzewanie zimnej świeżej wody w centrali odzysku ciepła przez ciepłe ścieki,
- chłodzenie ciepłych ścieków w centrali odzysku ciepła przez zimną świeżą wodę,
- przepływ podgrzanej wody świeżej z centrali odzysku ciepła do zasobnika wody podgrzanej, zbiorników przelewowych basenów oraz zasobników c.w.u.,
- przepływ schłodzonych ścieków z centrali odzysku ciepła do kanalizacji sanitarnej.

Dla układu odzysku ciepła ze ścieków z natrysków i z wody popłucznej z filtrów przyjmuje się średnio (wartości katalogowe):

- temperatura ścieków – dopływ  $+ 31 \text{ }^{\circ}\text{C}$ ,
- temperatura wody świeżej - dopływ  $+ 10 \text{ }^{\circ}\text{C}$ ,
- czas pracy układu około 20 godzin na dobę. W czasie pozostałych godzin należy okresowo przeprowadzać oczyszczenie łapacza włosów i włókien oraz wykonywać czynności konserwacyjne,
- przepływ ścieków  $1,2 \text{ m}^3/\text{h}$ ,
- nominalny przepływ wody świeżej  $1,2 \text{ m}^3/\text{h}$ .

Wyposażenie układu odzysku ciepła ze ścieków:

- zbiornik wody zużytej (wykonać zgodnie z branżą technologii basenowej)
- łapacz włosów i włókien (wraz ze stanowiskiem mycia)
- zasobniki wody wstępnie podgrzanej
- pompa ścieków
- centrala odzysku ciepła ze ścieków wraz z automatyką

#### **Zbiornik wody zużytej**

W zbiorniku wody zużytej zostanie umieszczony przelew, zawór do spuszczenia ścieków do kanalizacji sanitarnej, wskaźnik poziomu ścieków, podłączenie do wywiewki kanalizacyjnej i włącz inspekcyjny. Zbiornik ten będzie szczelnie zamknięty.

#### **Łapacz włosów i włókien**

Łapacz włosów i włókien wykonany z materiałów odpornych na korozję stanowi filtr wstępny, który służy do zatrzymywania zanieczyszczeń znajdujących się w ściekach przepływających ze zbiornika wody popłucznej do centrali odzysku ciepła. Łapacz wyposażony w pokrywę rewizyjną, umożliwiającą łatwy dostęp do siła, w celu jego czyszczenia. W pobliżu łapacza przewidziano stanowisko mycia (wpust, zawór ze złączką do węża) wyłożone płytkami ceramicznymi.

### Zasobnik wody wstępnie podgrzanej

W celu akumulacji wody wstępnie podgrzanej, a także zachowania płynności pracy systemu, przewiduje się zastosowanie izolowanych zasobników wody podgrzanej. Zasobniki pełnią również funkcję sprzęgła hydraulicznego. Dobrano dwa zasobniki - każdy o pojemności 1 m<sup>3</sup>. Zbiorniki projektuje się wyposażać w zabezpieczenia przed wzrostem ciśnienia w postaci przeponowego naczynia wzbiorczego oraz zaworu bezpieczeństwa. Przed zbiornikami projektuje się reduktor ciśnienia. Zbiorniki będą wyposażone w grzałki elektryczne umożliwiające okresową dezynfekcję. Proces dezynfekcji zbiorników wody podgrzanej będzie sterowany poprzez automatykę centrali odzysku ciepła ze ścieków.

### Pompa ścieków

Pompa ścieków zapewnia przepływ ścieków przez łapacz włosów i włókien oraz centralę odzysku ciepła.

Zastosowana zostanie pompa ścieków:

Dane techniczne pompy ścieków:

- wysokość podnoszenia	14,2 m. sł. w.
- wydajność przepływu	1,2 m <sup>3</sup> /h
- zasilanie silnika pompy	400 V; 50 Hz
- moc silnika pompy dla 400 V	0,66 kW
- podłączenie strona ssawna i tłoczna	1 ½"

### Centrala odzysku ciepła

W projekcie przyjęto centralę odzysku ciepła ze ścieków z przeciwprądowym rurowym wymiennikiem ciepła oraz pompą ciepła.

Dane techniczne:

Nominalny przepływ wody wodociągowej:	1,2 m <sup>3</sup> /h
Przepływ ścieków:	1,2 m <sup>3</sup> /h
Pobór mocy elektrycznej przez sprężarkę:	2,6 kW
Obliczeniowa temperatura wody wodociągowej:	zasilanie 10°C
Obliczeniowa temperatura ścieków:	zasilanie 31°C
Łączna moc grzewcza:	37 kW
Współczynnik COP układu pompy ciepła:	11,4
Ciśnienie dysp. pompy wody wodociągowej:	5 kPa
Opór przepływu po stronie ścieków:	90 kPa
Napięcie zasilające 3/N/PE 400V, 50 Hz	

Wyposażenie:

Centrala odzysku ciepła ze ścieków wyposażona jest w następujące podzespoły:

- rurowy przeciwprądowy wymiennik ciepła między ciepłymi ściekami, a zimną wodą wodociągową; przewód ściekowy umieszczony jest współśrodkowo w przewodzie z wody wodociągowej i posiada niezmienną średnicę na całej długości, materiał po stronie ścieków: Cu-Ni-10Fe, materiał po stronie wody wodociągowej – Cu-cynowane, wymiennik wyposażony w zabezpieczenie przed ryzykiem przedostania się ścieków do wody wodociągowej (kapilara wypełniona sprężonym azotem, zatopiona w ścianie wymiennika),
- rurowy przeciwprądowy wymiennik ciepła między ciepłymi ściekami, a czynnikiem chłodniczym (parownik pompy ciepła); przewód ściekowy umieszczony jest współśrodkowo w przewodzie z czynnikiem chłodniczym i posiada niezmienną średnicę na całej długości, materiał po stronie ścieków: Cu-Ni-10Fe,
- rurowy przeciwprądowy wymiennik ciepła między wodą wodociągową, a czynnikiem chłodniczym (skraplacz pompy ciepła); przewód wodociągowy umieszczony jest współśrodkowo w przewodzie z czynnikiem chłodniczym i posiada niezmienną średnicę na całej długości, materiał po stronie wody wodociągowej – Cu-cynowane,
- układ automatycznego czyszczenia rurociągów ściekowych przy wykorzystaniu kulek czyszczących, przeciskanych przez rurociągi w określonych odstępach czasu, wraz z zaworem 4-drogowym,
- sprężarka pompy ciepła typu scroll, czynnik chłodniczy R407C, elektroniczny zawór rozprężny, presostaty zabezpieczające,
- obiegowe pompy wody wodociągowej, służące jako pompy ładujące zasobniki wody wstępnie podgrzanej,

- obudowa sekcji o następujących właściwościach zgodnie z PN-EN-1886: wytrzymałość mechaniczna konstrukcji w klasie D1, przewodność w klasie T4, współczynnik mostków cieplnych w klasie TB3.

Centrala wyposażona jest w tablicę sterowniczą. Tablica sterownicza wyposażona jest w sterownik oraz kompletny układ automatyki niezbędny do realizacji procesu odzysku ciepła. System automatyki zawiera następujące funkcje:

- układ automatycznej regulacji i pomiaru przepływu strumienia ścieków; prezentacja bieżącego strumienia na wyświetlaczu centrali,
- układ zabezpieczenia wymiennika ścieki – woda, wyposażony w kapilarę zatopioną w ścianie wymiennika, w wypadku wystąpienia korozji i rozszczelnienia kapilary, centrala zostaje automatycznie wyłączona,
- sterowanie procesem automatycznego czyszczenia rurociągów ściekowych,
- pomiar temperatury ścieków przed i po odzysku, pomiar temp. wody wodociągowej przed i po podgrzewie,
- sterowanie pompą ścieków,
- pomiar i regulacja temperatury w zasobniku wody wstępnie podgrzanej,
- programowanie i pomiar godzin pracy sprężarek, pomp obiegowych, pompy ścieków,
- harmonogramy pracy centrali,
- system zdalnego nadzoru i rejestracji danych zintegrowany w sterowniku, komunikujący się po sieci Ethernet
- protokół komunikacji z BMS.

#### **Automatyka kontrolno - pomiarowa**

Centrala odzysku ciepła ze ścieków jest wyposażona w kompletną automatykę stanowiskową sterującą dopływem wody świeżej do zbiorników przelewowych oraz przepływem ścieków i wody świeżej przez układ odzysku ciepła.

W czasie pracy układu mierzone będą i wyświetlane na wyświetlaczu cyfrowym centrali parametry:

- temperatura wody świeżej – dopływ,
- temperatura wody świeżej – odpływ,
- temperatura ścieków – dopływ,
- temperatura ścieków – odpływ,
- czas pracy centrali.

Centrala odzysku ciepła ze ścieków steruje pompą ścieków i sterowana jest przez czujniki (poziomu ścieków umieszczony w zbiorniku wody zużytej oraz czujnik temperatury wody wstępnie podgrzanej). W celu realizacji sterowania centrali należy do elektrycznej tablicy sterowniczo - rozdzielczej podłączyć przewody z pompy ścieków, czujnika poziomu ścieków oraz czujnika temperatury wody w zbiorniku wody wstępnie podgrzanej. Dodatkowo automatyka centrali steruje grzałkami elektrycznymi w zasobnikach wody podgrzanej.

### 12.13.1 Dobór zabezpieczeń dla zasobników wody podgrzanej

#### DOBÓR ZAWODU BEZPIECZEŃSTWA

##### Przepustowość zaworu bezpieczeństwa G

$$G = 0,16 \times V, \text{ kg/h}$$

gdzie:

V – pojemność podgrzewacza wody V = 2000 l

$$G = 320 \text{ kg/h}$$

##### Min. średnica kanału dolotowego d<sub>o</sub>

$$d_o = \sqrt{\frac{4 \times G}{3,14 \times 1,59 \times \alpha_c \times \sqrt{(1,1 \times p_1 - p_2) \times \rho}}}, \text{ mm}$$

gdzie:

$\alpha_c$  – współczynnik wypływu zaworu bezpieczeństwa

$p_1$  – ciśnienie dopuszczalne podgrzewacza, bar

$p_2$  – ciśnienie na wylocie z zaworu, bar

$\rho$  – ciężar objętościowy wody użytkowej w temperaturze dopuszczalnej wody kg/m<sup>3</sup> (dla 70°C)

$p_1 = 6,0$  bar

$p_2 = 0$  bar

$\rho = 977,7$  kg/m<sup>3</sup>

$$d_o = d = 3,3 \text{ mm}$$

##### Wstępny dobór zaworu bezpieczeństwa o parametrach:

$d_{orz} = 20$  mm

$p_{ot} = p_1 = 6$  bar

$\alpha_c = 0,30$

##### Sprawdzenie rzeczywistej przepustowości zaworu bezpieczeństwa

$$G_{rz} = \frac{3,14 \times d_o}{4} \times 1,59 \times \alpha_c \times \sqrt{(1,1 \times p_1 - p_2) \times \rho}, \text{ kg/h}$$

$$G_{rz} = 601,6 \text{ kg/h}$$

##### Warunek:

$$G_{rz} > G$$

$$601,6 \text{ kg/h} > 320 \text{ kg/h}$$

$$d_{orz} > d_o$$

$$20 \text{ mm} > 3,3 \text{ mm}$$

Dobrano zawór bezpieczeństwa o:

- średnicy przyłączeniowa DN25
- średnica wylotowa DN32
- średnicy kanału dolotowego  $d_o = 20$  mm,
- ciśnieniu otwarcia  $p_{ot} = 6$  bar
- współczynnika wypływu zaworu bezpieczeństwa  $\alpha_c = 0,30$

#### DOBÓR NACZYNNIA PRZEPONOWEGO

##### Pojemność ekspansyjna:

$$V_e = V_{Acwu} \times \rho_1 \times \Delta V, \text{ dm}^3$$

gdzie :

V – pojemność wodna zasobnika, m<sup>3</sup>

$\rho_1$  - gęstość wody instalacyjnej w temp. początkowej  $t_1 = 10^\circ\text{C}$ , kg/ m<sup>3</sup>

$\Delta V$  - przyrost objętości właściwej wody, przy jej ogrzaniu od temp. początkowej  $t_1 = 10^\circ\text{C}$  do obliczeniowej temperatury wody  $t_2 = 70^\circ\text{C}$  (temp. dezynfekcji termicznej),  $\text{dm}^3/\text{kg}$

$$V = 2000 \text{ l} = 2 \text{ m}^3$$

$$\rho_1 = 999,7 \text{ kg/m}^3$$

$$\Delta V = 0,0224 \text{ dm}^3/\text{kg}$$

$$V_e = 44,8 \text{ dm}^3$$

**Ciśnienie wstępne w naczyniu wzbiorczym przeponowym:**

$$p_o = p_a - 0,2, \text{ bar}$$

$p_a$  - ciśnienie za reduktorem ciśnienia, bar

$$p_a = 4,0 \text{ bar}$$

$$p_o = 3,8 \text{ bar}$$

**Pojemność użytkowa naczynia wzbiorczego przeponowego:**

$$V_n = \frac{V_e}{\frac{p_e - p_o}{p_e + 1} - 1 + \frac{p_o + 1}{p_a + 1}}$$

gdzie:

$p_e$  - ciśnienie maksymalne jakie może pojawić się w instalacji, bar

$$p_e = 6,0 \text{ bar}$$

$$V_n = 163,3 \text{ dm}^3$$

Dobrano przepływowe przeponowe naczynie wzbiorcze o pojemności 200 l wyposażone w króciec przyłączeniowy DN50.

## 13 Źródło ciepła i chłodu pasywnego

### 13.1 Bilans ciepła

W projektowanym obiekcie występować będą następujące zapotrzebowania na ciepło:

- obieg ciepła technologicznego dla wentylacji  
(z uwzględnieniem ciepła do ogrzewania powietrznego) 88,2 kW
  - obieg ciepła technologicznego dla wymienników basenowych (podtrzymanie temp.) 97,0 kW
- 182,3 kW

Źródło ciepła będzie przygotowania również ciepłą wodę użytkową. Obieg ten pracuje w priorytecie.

### 13.2 Rozwiązania projektowe źródło ciepła – strona wtórna

Projektuje się źródło ciepła oparte o:

- kaskadę dwóch kotłów kondensacyjnych o mocy modulowanej w zakresie 20-80 kW (50/30°C)
- pompę ciepła zasilaną z gruntowego wymiennika ciepła o mocy znamionowej 76kW.

Projektowane źródło ciepła zostanie zlokalizowane na dachu budynku w pomieszczeniu 3.01.

W porozumieniu z Inwestorem pompę ciepła dobrano na moc chłodniczą przewidzianą dla hali sportowo-widowiskowej.

Projektowane źródła ciepła wspomagane będą przez pompę ciepła odzyskującą ciepło ze ścieków i wód popłucznych.

Projektuje się zastosowanie kotłów kondensacyjnych o mocy modulowanej z zamkniętą komorą spalania pobierających powietrze do spalania z zewnątrz, poprzez koncentryczny system powietrzno-spalinowy.

Projektowane źródło ciepła będzie zasilalo trzy obiegi grzewcze, w tym obieg przygotowania c.w.u. (praca w priorytecie). Przy czym przygotowanie c.w.u. będzie odbywało się z kotłów. Źródło ciepła będzie pracował na parametry 55/40°C dla obiegów c.t. oraz 80/60°C dla obiegu c.w.u. Czynnik grzewczy: woda.

Obieg kotłowy zostanie wyposażony w sprzęgło hydrauliczne. Zgodnie z wytycznymi producenta pompy ciepła dla poprawnej jej pracy należy zastosować zasobnik buforowy. Pompa ciepła po stronie wtórnej zostanie wyposażona w zasobnik buforowy o pojemności 1037 l.

Projektuje się rozdzielacz obiegów grzewczych zespolony. Na rozdzielaczu należy zamontować dwa obiegi:

- c.t. base
- c.t. went.

Obieg przygotowania c.w.u. wpiąć za sprzęgłem hydraulicznym.

Na przewodach doprowadzających ciepło do rozdzielacza należy zamontować zawór trójdrogowy dopuszczający ciepło do układu w przypadku zapotrzebowania większego od mocy pompy ciepła.

Przepływ dla poszczególnych obiegów będą wymuszały pompy. Kotły należy wyposażyć w zestaw przyłączeniowy składający się z:

- pompy kotłowej
- zaworu zwrotnego
- zaworów odcinających gaz z zabezpieczeniem termicznym.

Obiegi wyposażyć w liczniki ciepła kompaktowe ultradźwiękowe.

Strona wtórna źródła ciepła zostanie wyposażona:

- w zabezpieczenia przed wzrostem ciśnienia w postaci:
  - zaworów bezpieczeństwa,
  - przeponowych naczyń wzbiorczych,
- w urządzenia do usuwania zanieczyszczeń i powietrza w postaci:
  - separatorów powietrza,
  - separatorów zanieczyszczeń,
  - filtrów siatkowych,
  - sprzęgła hydraulicznego z funkcją separatora powietrza i zanieczyszczeń,
- w zawory odcinające, zwrotne, spustowe i regulacyjne,
- termometry i manometry.

Podłączenie pompy ciepła wykonać z zastosowaniem łączników amortyzujących.

UWAGA:

Dla strony wtórnej obiegu pompy ciepła należy bezwzględnie zachować przepływ nominalny przez pompę ciepła.

### **13.3 Rozwiązania projektowe źródło ciepła – strona pierwotna**

Projektuje się układ pierwotny pompy ciepła współpracujący z gruntowym wymiennikiem ciepła. Zakłada się iż z gruntowego wymiennika uzyskana temperatura wynosić będzie 7°C. Układ pierwotny zaprojektowano na spadek temperatury 3K. Projektuje się jako czynnik roboczy układu pierwotnego: wodny roztwór glikolu. Przepływ w układzie będzie wymuszała pompa.

UWAGA:

Dla strony pierwotnej obiegu pompy ciepła należy bezwzględnie zachować przepływ nominalny przez pompę ciepła.

Strona pierwotna źródła ciepła zostanie wyposażona:

- w zabezpieczenia przed wzrostem ciśnienia w postaci:
  - zaworów bezpieczeństwa,
  - przeponowych naczyń wzbiorniczych,
- w urządzenia do usuwania zanieczyszczeń w postaci separatora zanieczyszczeń
- w zawory odcinające, zwrotne, spustowe, regulacyjne
- termometry i manometry

Podłączenie pompy ciepła wykonać z zastosowaniem łączników amortyzujących.

Ze względu na pojemność zładu zaprojektowano odgazowywać próżniowy.

UWAGA: dla strony pierwotnej zasilającej pompę ciepła ustala się temperaturę graniczną pracy na 0,5°C zabezpieczającą gruntowy wymiennik ciepła przed zamarzaniem. Nie dopuszcza się by pompa ciepła pracowała poniżej tej temperatury. W przypadku osiągnięcia temperatury granicznej należy przedsięwziąć środki umożliwiające regenerację gruntowego wymiennika ciepła np. uruchomienie instalacji chłodu pasywnego.

### **13.4 Źródło chłodu pasywnego**

Projektuje się jako źródło chłodu pasywnego powrót stronny pierwotnej pompy ciepła. Wymiana ciepła pomiędzy źródłem chłodu, a instalacją chłodu pasywnego będzie odbywała się na wymienniku ciepła. Dobrano wymiennik płytowy skręcany. Chłód do wymiennika dopuszczany będzie poprzez zawór trójdrogowy z siłownikiem 24V, sterowanie 0-10V. Przepływ w instalacji chłodu pasywnego będzie wymuszała pompa.

Instalacja chłodu pasywnego zostanie wyposażona:

- w zabezpieczenia przed wzrostem ciśnienia w postaci:
  - zaworów bezpieczeństwa,
  - przeponowych naczyń wzbiorniczych,
- w urządzenia do usuwania zanieczyszczeń i powietrza w postaci:
  - kompaktowego separatora powietrza i zanieczyszczeń,
- w zawory odcinające, zwrotne, spustowe i regulacyjne,
- termometry i manometry
- licznik ciepła.

UWAGA: Ze względu na charakter źródła chłodu brak jest możliwości przypisania sztywnych parametrów pracy instalacji szczególnie po stronie pierwotnej wymiennika. W związku z tym pompę obiegową po stronie pierwotnej należy dobrać na wymagany nominalny przepływ przez pompę ciepła. Ilość ciepła po stronie wtórnej wyznaczona została jako maksymalna występująca w skrajnych warunkach i możliwa do uzyskania dla wysoce sprzyjających warunków.

### **13.5 Przygotowanie c.w.u..**

Projektuje się produkcję ciepłej wody użytkowej na potrzeby obiektu wykorzystując podgrzewacz c.w.u. z wężownicą grzejną o poj. 1500 dm<sup>3</sup> z anodą magnezową i izolacją o gr. 120 mm.

Zabezpieczenie instalacji c.w.u za pomocą zespołu bezpieczeństwa wyposażonego w :

- zaworu bezpieczeństwa
- reduktor
- zawór zwrotny
- manometr

Projektuje się zastosowanie zespołu bezpieczeństwa DN 20 wyposażonego w zawór bezpieczeństwa o ciś. otwarcia 6 bar. Przewód wody zasilający zasobnik należy wyposażyć w naczynie wzbiornicze przeponowe o poj. 80 l.

### **13.6 System powietrzno-spalinowy**

Dla każdego kotła projektuje się indywidualny system powietrzno-spalinowy o średnicy  $\phi 150/\phi 100$  wykonany ze stali kwasoodpornej. Przewód powietrzno-spalinowy wyprowadzić min. 0,6 m ponad dach i zakończyć zakończeniem pionowym z możliwością poboru powietrza. Na przewodzie zamontować wyczystkę z drzwiczkami umożliwiające okresowe czyszczenie wkładu.

### **13.7 Napełnianie i uzdatnianie glikolu**

Napełnianie i uzupełnianie zładu strony pierwotnej pompy ciepła przez stację uzupełniania glikolu ze zbiorniki o pojemności 250l.

### **13.8 Napełnianie i uzdatnianie wody**

Projektuje się zespół uzdatniający wodę składający się z:

- zaworów odcinających
- przepływomierza
- butli z granulatem do zmiękczenia wody

Uzupełnianie wody w zładzie odbywa się z zastosowaniem zespołu napełniania instalacji. Po napełnieniu instalacji należy odłączyć wąż do napełniania.

### **13.9 Neutralizacja kondensatu**

W związku z powstawaniem znacznej ilości kondensatu w kotłach projektuje się przed wprowadzeniem skroplin do kanalizacji zastosowanie neutralizatora kondensatu. Instalację skroplin projektuje się z przewodów PVC-U 1/2" łączonych przez klejenie. Podłączenie odpływu skroplin z kotła poprzez syfon stanowiący wyposażenie kotła.

### **13.10 Wentylacja pomieszczenia źródła ciepła i chłodu pasywnego**

Dla wentylacji źródła ciepła przyjmuje się kratkę nawiewną o powierzchni 300 cm<sup>2</sup> (60% powierzchni efektywnej, prędkość 1m/s) z przepustnicą oraz komin wylotowy  $\Phi 160$  (80% powierzchni efektywnej, prędkość 1m/s). Wentylacja zapewnia 0,5 wymiany powietrza na godzinę tj 60 m<sup>3</sup>/h powietrza zewnętrznego. Kratkę nawiewną o wymiarach 30x10 umieścić w drzwiach, wylot ponad dach. Komin wylotowy zabezpieczyć siatką.

### **13.11 Izolacja termiczna**

Przewody w pomieszczeniu źródła ciepła oraz chłodu pasywnego należy izolować zgodnie z zasadami za w punktach „Izolacja termiczna” zawartych w rozdziałach dotyczących instalacji grzewczych i chłodu.

### **13.12 Mocowanie elementów źródła ciepła i chłodu pasywnego**

Elementy źródła ciepła i chłodu pasywnego należy mocować na podkonstrukcjach do ścian, stropu oraz podłogi w sposób umożliwiający przeniesienie obciążeń wynikających z masy elementów. Do mocowania należy stosować profile standardowe.



### **13.13 Dobór urządzeń i zabezpieczeń**

#### **Dobór zasobnika c.w.u.**

Do wyznaczenia pojemności zasobnika c.w.u. przyjęto następujące założenia:

- 12 szt. natrysków obsługujących basen
- czas korzystania z natrysku 4 minuty/osobę
- czas poboru wody podczas korzystania z natrysku 3 minuty/osobę
- ilość ciepłej wody pobieranej z jednego natrysku 8,4 l/min
- temperatura pobieranej wody: 38°C

Maksymalna ilość osób korzystających w ciągu godziny z natrysków:

- przyjęto 5 os./m<sup>2</sup> lustro wody
- lustro wody 390 m<sup>2</sup>

$$n = 78$$

Zasobniki ma zapewnić zapotrzebowanie wody dla 78 osób.

#### **Wyznaczenie szczytowego godzinowego poboru wody z natrysków**

$$V = 78 \text{ osób} \cdot 3 \text{ min./os} \cdot 8,4 \text{ l/min}$$

$$V = 1966 \text{ l}$$

#### **Obliczenie pojemności zasobników c.w.u.**

Bilans energii dla pobieranej wody

$$1966 \cdot 38 = (1966 - V_z) \cdot 10 + V_z \cdot 56$$

$$V_z = 1021 \text{ l}$$

Dobrano zasobnik na 1500 l.

Założono moc cieplną źródła dla podgrzewania ciepłej wody 145,2 kW. Woda w zasobnikach ciepłej wody o temperaturze 10°C zostanie podgrzana do temperatury 56°C w czasie ok. 34 minut.

#### **Dobór naczynia wzbiorniczego obiegu kotłowego**

##### **Cięśnienie wstępne w naczyniu wzbiornczym przeponowym:**

$$p = p_{st} + 0,2 \text{ bar}$$

gdzie:

$p_{st}$  – ciśnienie hydrostatyczne w instalacji grzewczej, na poziomie króćca przyłączeniowego rury wzbiorniczej do naczynia, przy temp. wody instalacyjnej  $t_1 = 10^\circ\text{C}$ , w barach

$$p_{st} = 0,3 \text{ m sł. H}_2\text{O} = 0,3 \text{ bar}$$

$$p = 0,5 \text{ bar}$$

##### **Pojemność użytkowa naczynia wzbiorniczego przeponowego:**

$$V_u = V \times \rho_1 \times \Delta V, \text{ dm}^3$$

gdzie :

$V$  – pojemność wodna instalacji grzewczych, m<sup>3</sup>

$\rho_1$  – gęstość wody instalacyjnej w temp. początkowej  $t_1 = 10^\circ\text{C}$ , kg/ m<sup>3</sup>

$\Delta V$  - przyrost objętości właściwej wody instalacyjnej, przy jej ogrzaniu od temp. początkowej  $t_1$  do obliczeniowej temperatury wody instalacyjnej na zasilaniu  $t_z$ , dm<sup>3</sup>/kg

$$V = 1800 \text{ l} = 1,8 \text{ m}^3$$

$$\rho_1 = 999,7 \text{ kg/ m}^3$$

$$\Delta V = 0,0142 \text{ dm}^3/\text{kg}$$

$$V_u = 25,6 \text{ dm}^3$$

##### **Pojemność użytkowa naczynia z rezerwą eksploatacyjną:**

$$V_{uR} = V_u + V \times E \times 10, \text{ dm}^3$$

gdzie :

$E$  - ubytki eksploatacyjne wody instalacyjnej, % pojemności instalacji grzewczej

$$E = 1,0\%$$

$$V_{uR} = 43,6 \text{ dm}^3$$

**Cisnienie wstępne pracy instalacji:**

$$p_R = \left( \frac{p_{\max} + 1}{1 + \frac{V_u}{V_{uR} \times \left( \frac{p_{\max} + 1}{p_{\max} - p} - 1 \right)}} \right) - 1, \text{ bar}$$

gdzie :

$p_{\max}$  - maksymalne obliczeniowe ciśnienie w naczyniu, bar  
 $p_{\max} = 4,0 \text{ bar}$   
 $p_R = 1,1 \text{ bar}$

**Pojemność całkowita naczynia wzbiorniczego:**

$$V_{nR} = V_{uR} \times \frac{p_{\max} + 1}{p_{\max} - p_R}, \text{ dm}^3$$

$$V_{nR} = 75,4 \text{ dm}^3$$

**Rura wzbiornicza:**

$$d = 0,7 \times \sqrt{V_u}, \text{ mm}$$

gdzie:

d - wewnętrzna średnica rury wzbiorniczej, mm; nie mniej niż 20 mm  
 $d = 3,5 \text{ mm}$

Dobrano przeponowe naczynie wzbiornicze o pojemności 80 l wyposażone w króciec przyłączeniowy 1".

**Dobór naczynia wzbiorniczego obiegu pompy ciepła**

**Cisnienie wstępne w naczyniu wzbiorniczym przeponowym:**

$$p = p_{st} + 0,2 \text{ bar}$$

gdzie:

$p_{st}$  – ciśnienie hydrostatyczne w instalacji grzewczej, na poziomie króćca przyłączeniowego rury wzbiorniczej do naczynia, przy temp. wody instalacyjnej  $t_1 = 10^\circ\text{C}$ , w barach  
 $p_{st} = 0,3 \text{ m sł. H}_2\text{O} = 0,3 \text{ bar}$   
 $p = 0,5 \text{ bar}$

**Pojemność użytkowa naczynia wzbiorniczego przeponowego:**

$$V_u = V \times \rho_1 \times \Delta V, \text{ dm}^3$$

gdzie :

V – pojemność wodna instalacji grzewczych,  $\text{m}^3$

$\rho_1$  - gęstość wody instalacyjnej w temp. początkowej  $t_1 = 10^\circ\text{C}$ ,  $\text{kg}/\text{m}^3$

$\Delta V$  - przyrost objętości właściwej wody instalacyjnej, przy jej ogrzaniu od temp. początkowej  $t_1$  do obliczeniowej temperatury wody instalacyjnej na zasilaniu  $t_z$ ,  $\text{dm}^3/\text{kg}$

$$V = 1800 \text{ l} = 1,8 \text{ m}^3$$

$$\rho_1 = 999,7 \text{ kg}/\text{m}^3$$

$$\Delta V = 0,0142 \text{ dm}^3/\text{kg}$$

$$V_u = 25,6 \text{ dm}^3$$

**Pojemność użytkowa naczynia z rezerwą eksploatacyjną:**

$$V_{uR} = V_u + V \times E \times 10, \text{ dm}^3$$

gdzie :

E - ubytki eksploatacyjne wody instalacyjnej, % pojemności instalacji grzewczej

$$E = 1,0\%$$

$$V_{uR} = 43,6 \text{ dm}^3$$

**Ciśnienie wstępne pracy instalacji:**

$$p_R = \left( \frac{p_{\max} + 1}{1 + \frac{V_u}{V_{uR} \times \left( \frac{p_{\max} + 1}{p_{\max} - p} - 1 \right)}} \right) - 1, \text{ bar}$$

gdzie :

$p_{\max}$  - maksymalne obliczeniowe ciśnienie w naczyniu, bar  
 $p_{\max} = 4,0 \text{ bar}$   
 $p_R = 1,1 \text{ bar}$

**Pojemność całkowita naczynia wzbiorczego:**

$$V_{nR} = V_{uR} \times \frac{p_{\max} + 1}{p_{\max} - p_R}, \text{ dm}^3$$

$$V_{nR} = 75,4 \text{ dm}^3$$

**Rura wzbiorcza:**

$$d = 0,7 \times \sqrt{V_u}, \text{ mm}$$

gdzie:

d - wewnętrzna średnica rury wzbiorczej, mm; nie mniej niż 20 mm  
 $d = 3,5 \text{ mm}$

Dobrano przeponowe naczynie wzbiorcze o pojemności 80 l wyposażone w króciec przyłączeniowy 1".

**Dobór naczynia wzbiorczego dla podgrzewacza c.w.u.**

**Pojemność ekspansyjna:**

$$V_e = V_{Acwu} \times \rho_1 \times \Delta V, \text{ dm}^3$$

gdzie :

V – pojemność wodna zasobnika, m<sup>3</sup>

$\rho_1$  - gęstość wody instalacyjnej w temp. początkowej  $t_1 = 10^\circ\text{C}$ , kg/ m<sup>3</sup>

$\Delta V$  - przyrost objętości właściwej wody, przy jej ogrzaniu od temp. początkowej  $t_1 = 10^\circ\text{C}$  do obliczeniowej temperatury wody  $t_2 = 70^\circ\text{C}$  (temp. dezynfekcji termicznej), dm<sup>3</sup>/kg

$$V = 1500 \text{ l} = 1,5 \text{ m}^3$$

$$\rho_1 = 999,7 \text{ kg/ m}^3$$

$$\Delta V = 0,0224 \text{ dm}^3/\text{kg}$$

$$V_e = 33,6 \text{ dm}^3$$

**Ciśnienie wstępne w naczyniu wzbiorczym przeponowym:**

$$p_o = p_a - 0,2, \text{ bar}$$

$p_a$  - ciśnienie za reduktorem ciśnienia, bar

$$p_a = 2,8 \text{ bar}$$

$$p_o = 2,6 \text{ bar}$$

**Pojemność użytkowa naczynia wzbiorczego przeponowego:**

$$V_n = \frac{V_e}{\frac{p_e - p_o}{p_e + 1} - 1 + \frac{p_o + 1}{p_a + 1}}$$

gdzie:

$p_e$  - ciśnienie maksymalne jakie może pojawić się w instalacji, bar

$$p_e = 6,0 \text{ bar}$$

$$V_n = 77,6 \text{ dm}^3$$

Dobrano przeponowe naczynie wzbiorcze o pojemności 80 l wyposażone w króciec przyłączeniowy 1 1/4".

Naczynie podłączyć z zastosowaniem armatury umożliwiającej przepływ wody przez naczynie.

#### **Dobór naczynia wzbiorczego obiegu chłodu pasywnego**

##### **Ciśnienie wstępne w naczyniu wzbiorczym przeponowym:**

$$p = p_{st} + 0,2 \text{ bar}$$

gdzie:

$p_{st}$  – ciśnienie hydrostatyczne w instalacji grzewczej, na poziomie króćca przyłączeniowego rury wzbiorczej do naczynia, przy temp. wody instalacyjnej  $t_1 = 10^\circ\text{C}$ , w barach

$$p_{st} = 0,3 \text{ m}_{sl. H_2O} = 0,3 \text{ bar}$$

$$p = 0,5 \text{ bar}$$

##### **Pojemność użytkowa naczynia wzbiorczego przeponowego:**

$$V_u = V \times \rho_1 \times \Delta V, \text{ dm}^3$$

gdzie :

$V$  – pojemność wodna instalacji chłodu,  $\text{m}^3$

$\rho_1$  - gęstość wody instalacyjnej w temp. pracy  $t_1 = 8^\circ\text{C}$ ,  $\text{kg}/\text{m}^3$

$\Delta V$  - przyrost objętości właściwej wody instalacyjnej, przy jej ogrzaniu od temp. początkowej  $t_1$  do temperatury stagnacji wody  $t_s = 25^\circ\text{C}$ ,  $\text{dm}^3/\text{kg}$

$$V = 700 \text{ l} = 1,00 \text{ m}^3$$

$$\rho_1 = 999,8 \text{ kg}/\text{m}^3$$

$$\Delta V = 0,0042 \text{ dm}^3/\text{kg}$$

$$V_u = 2,9 \text{ dm}^3$$

##### **Pojemność użytkowa naczynia z rezerwą eksploatacyjną:**

$$V_{uR} = V_u + V \times E \times 10, \text{ dm}^3$$

gdzie :

$E$  - ubytki eksploatacyjne wody instalacyjnej, % pojemności instalacji grzewczej

$$E = 1,0\%$$

$$V_{uR} = 9,9 \text{ dm}^3$$

##### **Ciśnienie wstępne pracy instalacji:**

$$p_R = \left( \frac{p_{\max} + 1}{1 + \frac{V_u}{V_{uR} \times \left( \frac{p_{\max} + 1}{p_{\max} - p} - 1 \right)}} \right) - 1, \text{ bar}$$

gdzie :

$p_{\max}$  - maksymalne obliczeniowe ciśnienie w naczyniu, bar

$$p_{\max} = 4,0 \text{ bar}$$

$$p_R = 2,0 \text{ bar}$$

##### **Pojemność całkowita naczynia wzbiorczego:**

$$V_{nR} = V_{uR} \times \frac{p_{\max} + 1}{p_{\max} - p_R}, \text{ dm}^3$$

$$V_{nR} = 24,4 \text{ dm}^3$$

**Rura wzbiorcza:**

$$d = 0,7 \times \sqrt{V_u}, \text{ mm}$$

gdzie:

d - wewnętrzna średnica rury wzbiorczej, mm; nie mniej niż 20 mm

$$d = 1,2 \text{ mm}$$

Dobrano przeponowe naczynie wzbiorcze o pojemności 25 l wyposażone w króciec przyłączeniowy 3/4".

**Dobór naczynia wzbiorczego obiegu glikolu****Cięśnienie wstępne w naczyniu wzbiorczym przeponowym:**

$$p = p_{st} + 0,2 \text{ bar}$$

gdzie:

$p_{st}$  – ciśnienie hydrostatyczne w instalacji grzewczej, na poziomie króćca przyłączeniowego rury wzbiorczej do naczynia, przy temp. wody instalacyjnej  $t_1 = 10^\circ\text{C}$ , w barach

$$p_{st} = 0,15 \text{ m sł. H}_2\text{O} = 0,15 \text{ bar}$$

$$p = 0,35 \text{ bar}$$

**Pojemność użytkowa naczynia wzbiorczego przeponowego:**

$$V_u = V \times \rho_1 \times \Delta V, \text{ dm}^3$$

gdzie :

V – pojemność instalacji grzewczych,  $\text{m}^3$  $\rho_1$  - gęstość glikolu dla min. temp. pracy  $t_1 = 1^\circ\text{C}$ ,  $\text{kg}/\text{m}^3$ 

$\Delta V$  - przyrost objętości właściwej glikolu, przy jej ogrzaniu od temp. początkowej  $t_1$  do obliczeniowej temperatury stagnacji  $t_s = 20^\circ\text{C}$ ,  $\text{dm}^3/\text{kg}$

$$V = 7500 \text{ l} = 7,5 \text{ m}^3$$

$$\rho_1 = 1043 \text{ kg}/\text{m}^3$$

$$\Delta V = 0,0065 \text{ dm}^3/\text{kg}$$

$$V_u = 88,6 \text{ dm}^3$$

**Pojemność użytkowa naczynia z rezerwą eksploatacyjną:**

$$V_{uR} = V_u + V \times E \times 10, \text{ dm}^3$$

gdzie :

E - ubytki eksploatacyjne wody instalacyjnej, % pojemności instalacji grzewczej

$$E = 0,5\%$$

$$V_{uR} = 88,6 \text{ dm}^3$$

**Cięśnienie wstępne pracy instalacji:**

$$p_R = \left( \frac{p_{\max} + 1}{V_u} \right) \cdot \frac{1}{1 + \frac{V_{uR} \times \left( \frac{p_{\max} + 1}{p_{\max} - p} - 1 \right)}} - 1, \text{ bar}$$

gdzie :

 $p_{\max}$  - maksymalne obliczeniowe ciśnienie w naczyniu, bar

$$p_{\max} = 4,0 \text{ bar}$$

$$p_R = 1,0 \text{ bar}$$

**Pojemność całkowita naczynia wzbiorczego:**

$$V_{nR} = V_{uR} \times \frac{p_{\max} + 1}{p_{\max} - p_R}, \text{ dm}^3$$

$$V_{nR} = 145,4 \text{ dm}^3$$

**Rura wzbiorcza:**

$$d = 0,7 \times \sqrt{V_u}, \text{ mm}$$

gdzie:

d - wewnętrzna średnica rury wzbiorczej, mm; nie mniej niż 20 mm

$$d = 5,0 \text{ mm}$$

Dobrano przeponowe naczynie wzbiorcze o pojemności 200 l wyposażone w króciec przyłączeniowy 1".

**Dobór zaworu bezpieczeństwa dla kotła****Obliczeniowa przepustowość zaworu bezpieczeństwa:**

$$m \geq 3600 \times \frac{N}{r}, \text{ kg/h}$$

gdzie:

N - największa trwała moc cieplna kotła, kW

r - ciepło parowania wody przy ciśnieniu przed zaworem bezpieczeństwa (ciśnieniu zrzutowym  $p_1$ ), kJ/kg

$$N = 80 \text{ kW}$$

$$r = 2096,99 \text{ kJ/kg}$$

$$m \geq 137,3 \text{ kg/h}$$

**Wymagana powierzchnia przekroju kanału dopływowego zaworu bezpieczeństwa**

$$A = \frac{m}{10 \times K_1 \times K_2 \times \alpha \times (p_1 + 0,1)}, \text{ mm}^2$$

gdzie:

 $K_1$  - współczynnik poprawkowy uwzględniający właściwości czynnika roboczego i jego parametry przed zaworem bezpieczeństwa $K_2$  - współczynnik poprawkowy uwzględniający wpływ stosunku ciśnień przed i za zaworem bezpieczeństwa $\alpha$  - dopuszczalny współczynnik wypływu zaworu bezpieczeństwa dla par i gazów $p_1$  - ciśnienie zrzutowe, MPa

$$K_1 = 0,533$$

$$K_2 = 1$$

$$\alpha = 0,55$$

$$p_1 = 0,44 \text{ MPa}$$

$$A = 86,8 \text{ mm}^2$$

**Wymagana średnica kanału dolotowego zaworu bezpieczeństwa**

$$d_o = \sqrt{\frac{4 \times A}{3,14}}, \text{ mm}$$

$$d_o = 10,5 \text{ mm}$$

**Wstępny dobór zaworu bezpieczeństwa o parametrach:**

$$d_{orz} = 14 \text{ mm}$$

$$p_{otwarcia} = 4,0 \text{ bar} = 0,4 \text{ MPa}$$

$$\alpha = 0,55$$

**Sprawdzenie rzeczywistej przepustowości zaworu bezpieczeństwa:**

$$m_{rz} = \frac{3,14 \times d_o^2}{4} \times 10 \times K_1 \times K_2 \times \alpha \times (p_1 + 0,1), \text{ kg/h}$$

$$m_{rz} = 243,6 \text{ kg/h}$$

**Warunek:**

$$m_{rz} > m$$

$$243,6 \text{ kg/h} > 135,5 \text{ kg/h}$$

$$d_{orz} > d_o$$

$$14 \text{ mm} > 10,5 \text{ mm}$$

Dobrano zawór bezpieczeństwa o:

- średnicy przyłączeniowa DN20
- średnica wylotowa DN25
- średnicy kanału dolotowego  $d_o = 14 \text{ mm}$ ,
- ciśnieniu otwarcia  $p_{ot} = 4 \text{ bar}$
- współczynnika wypływu zaworu bezpieczeństwa  $\alpha = 0,55$

### **Dobór zaworu bezpieczeństwa dla zasobnika c.w.u.**

#### **Przepustowość zaworu bezpieczeństwa G**

$$G = 0,16 \times V, \text{ kg/h}$$

gdzie:

V – pojemność podgrzewacza wody  $V = 1500 \text{ l}$

$$G = 240 \text{ kg/h}$$

#### **Min. średnica kanału dolotowego $d_o$**

$$d_o = \sqrt{\frac{4 \times G}{3,14 \times 1,59 \times \alpha_c \times \sqrt{(1,1 \times p_1 - p_2) \times \rho}}}, \text{ mm}$$

gdzie:

$\alpha_c$  – współczynnik wypływu zaworu bezpieczeństwa

$p_1$  – ciśnienie dopuszczalne podgrzewacza, bar

$p_2$  – ciśnienie na wylocie z zaworu, bar

$\rho$  – ciężar objętościowy wody użytkowej w temperaturze dopuszczalnej wody  $\text{kg/m}^3$  (dla  $70^\circ\text{C}$ )

$$d_o = 3,5 \text{ mm}$$

#### **Wstępny dobór zaworu bezpieczeństwa o parametrach:**

$$d_{orz} = 14 \text{ mm}$$

$$p_{ot} = p_1 = 6 \text{ bar}$$

$$\alpha_c = 0,20$$

#### **Sprawdzenie rzeczywistej przepustowości zaworu bezpieczeństwa**

$$G_{rz} = \frac{3,14 \times d_o}{4} \times 1,59 \times \alpha_c \times \sqrt{(1,1 \times p_1 - p_2) \times \rho}, \text{ kg/h}$$

$$G_{rz} = \sqrt{(1,1 \times 6 - 0) \times 977,7} = 280,7 \text{ kg/h}$$

#### **Warunek:**

$$G_{rz} > G$$

$$280,7 \text{ kg/h} > 240 \text{ kg/h}$$

$$d_{orz} > d_o$$

$$14 \text{ mm} > 3,5 \text{ mm}$$

Dobrano zawór bezpieczeństwa o:

- średnicy przyłączeniowa DN20
- średnica wylotowa DN25
- średnicy kanału dolotowego  $d_o = 14 \text{ mm}$ ,
- ciśnieniu otwarcia  $p_{ot} = 6 \text{ bar}$
- współczynnika wypływu zaworu bezpieczeństwa  $\alpha_c = 0,20$

będący elementem zespołu bezpieczeństwa.

**Dobór zaworu bezpieczeństwa dla pompy ciepła - strona wtórna****Obliczeniowa przepustowość zaworu bezpieczeństwa:**

$$m \geq 3600 \times \frac{N}{r}, \text{ kg/h}$$

gdzie:

N - największa trwała moc cieplna, kW

r - ciepło parowania wody przy ciśnieniu przed zaworem bezpieczeństwa (ciśnieniu zrzutowym  $p_1$ ), kJ/kg

$$N = 76 \text{ kW}$$

$$r = 2096,99 \text{ kJ/kg}$$

$$m \geq 130,3 \text{ kg/h}$$

**Wymagana powierzchnia przekroju kanału dopływowego zaworu bezpieczeństwa**

$$A = \frac{m}{10 \times K_1 \times K_2 \times \alpha \times (p_1 + 0,1)}, \text{ mm}^2$$

gdzie:

$K_1$  - współczynnik poprawkowy uwzględniający właściwości czynnika roboczego i jego parametry przed zaworem bezpieczeństwa

$K_2$  - współczynnik poprawkowy uwzględniający wpływ stosunku ciśnień przed i za zaworem bezpieczeństwa

$\alpha$  - dopuszczalny współczynnik wypływu zaworu bezpieczeństwa dla par i gazów

$p_1$  - ciśnienie zrzutowe, MPa

$$K_1 = 0,533$$

$$K_2 = 1$$

$$\alpha = 0,55$$

$$p_1 = 0,44 \text{ MPa}$$

$$A = 82,3 \text{ mm}^2$$

**Wymagana średnica kanału dolotowego zaworu bezpieczeństwa**

$$d_o = \sqrt{\frac{4 \times A}{3,14}}, \text{ mm}$$

$$d_o = 10,2 \text{ mm}$$

**Wstępny dobór zaworu bezpieczeństwa o parametrach:**

$$d_{orz} = 14 \text{ mm}$$

$$p_{otwarcia} = 4,0 \text{ bar} = 0,4 \text{ MPa}$$

$$\alpha = 0,55$$

**Sprawdzenie rzeczywistej przepustowości zaworu bezpieczeństwa:**

$$m_{rz} = \frac{3,14 \times d_o}{4} \times 10 \times K_1 \times K_2 \times \alpha \times (p_1 + 0,1), \text{ kg/h}$$

$$m_{rz} = 243,6 \text{ kg/h}$$

**Warunek:**

$$m_{rz} > m$$

$$243,6 \text{ kg/h} > 130,3 \text{ kg/h}$$

$$d_{orz} > d_o$$

$$14 \text{ mm} > 10,2 \text{ mm}$$

Dobrano zawór bezpieczeństwa o:

- średnicy przyłączeniowa DN20
- średnica wylotowa DN25
- średnicy kanału dolotowego  $d_o = 14 \text{ mm}$ ,
- ciśnieniu otwarcia  $p_{ot} = 4 \text{ bar}$
- współczynnika wypływu zaworu bezpieczeństwa  $\alpha = 0,55$



### **Dobór zaworu bezpieczeństwa dla pompy ciepła - strona wtórna**

Obliczenia doboru zaworu bezpieczeństwa wykonano na podstawie opracowania UDT „Urządzenia ciśnieniowe – wymagania ogólne” WUDT/UC/2003

Wymagana przepustowość zaworu bezpieczeństwa  $m_{wym}$ :

$$m_{wym} = \frac{V * \Delta V * \rho_1}{\Delta t} * 3600 * \rho_1 \text{ [kg/h]}$$

gdzie:

$V$  - objętość instalacji [ $m^3$ ]

$\Delta V$  - przyrost objętości czynnika od temp. początkowej  $t_1$  do temp. maksymalnej  $t_2$  [ $m^3/kg$ ]

$\rho_1$  - gęstość czynnika w temp.  $t_1$  [ $kg/m^3$ ]

$\Delta t$  - czas wypływu cieczy [s]

$$V = 7,5 \text{ m}^3$$

$$t_1 = 1^\circ C$$

$$t_2 = 20^\circ C$$

$$\Delta V = 0,0000065 \text{ m}^3/kg$$

$$\rho_1 = 1039 \text{ kg/m}^3$$

$$\Delta t = 180 \text{ s}$$

$$m_{wym} = 1057,1 \text{ [kg/h]}$$

### **Wstępny dobór zaworu bezpieczeństwa**

Dobrano zawór bezpieczeństwa o:

- ciśnienie początku otwarcia zaworu  $p_{ot} = 0,4 \text{ MPa}$

- współczynnik wypływu zaworu dla cieczy  $\alpha_c = 0,25$

- średnicy kanału dolotowego  $d = 12 \text{ mm}$

### **Sprawdzenie przepustowości zaworu bezpieczeństwa**

$$m_{rz} = 5,03 * \alpha_c * A * \sqrt{(p_1 - p_2) * \rho_1}$$

gdzie:

$\alpha_c$  - współczynnik wypływu zaworu dla cieczy

$p_1$  - ciśnienie zrzutowe [MPa],

$p_2$  - ciśnienie odpływowe [MPa]

$A$  - powierzchnia przekroju kanału dopływowego zaworu bezpieczeństwa [ $mm^2$ ]

$$\alpha_c = 0,25$$

$$p_1 = 1,1 * p_{ot}$$

$$p_1 = 0,44 \text{ MPa}$$

gdzie:

$p_{ot}$  - ciśnienie początku otwarcia zaworu [MPa]

$$p_{ot} = 0,4 \text{ MPa}$$

$$A = \frac{\pi * d^2}{4}$$

$d$  - najmniejsza średnica kanału dolotowego zaworu bezpieczeństwa [mm]

$$A = 113 \text{ mm}^2$$

$$m_{rz} = 3039,3 \text{ kg/h}$$

### **Warunek:**

$$m_{wym} \geq m_{rz}$$

Warunek spełniony.

Dobrano zawór bezpieczeństwa o:

- średnicy przyłączeniowa DN15

- średnica wylotowa DN20

- średnicy kanału dolotowego  $d_o = 12 \text{ mm}$ ,
- ciśnieniu otwarcia  $p_{ot} = 4 \text{ bar}$
- współczynnika wypływu zaworu bezpieczeństwa  $\alpha_c = 0,25$

### **Dobór zaworu bezpieczeństwa dla instalacji chłodu pasywnego - strona wtórna**

Obliczenia doboru zaworu bezpieczeństwa wykonano na podstawie opracowania UDT „Urządzenia ciśnieniowe – wymagania ogólne” WUDT/UC/2003

Wymagana przepustowość zaworu bezpieczeństwa  $m_{wym}$ :

$$m_{wym.} = \frac{V * \Delta V * \rho_1}{\Delta t} * 3600 * \rho_1 \text{ [kg/h]}$$

gdzie:

- $V$  - objętość instalacji [ $\text{m}^3$ ]
- $\Delta V$  - przyrost objętości czynnika od temp. początkowej  $t_1$  do temp. maksymalnej  $t_2$  [ $\text{m}^3/\text{kg}$ ]
- $\rho_1$  - gęstość czynnika w temp.  $t_1$  [ $\text{kg}/\text{m}^3$ ]
- $\Delta t$  - czas wypływu cieczy [s]

$$V = 0,7 \text{ m}^3$$

$$t_1 = 8^\circ\text{C}$$

$$t_2 = 40^\circ\text{C}$$

$$\Delta V = 0,0000042 \text{ m}^3/\text{kg}$$

$$\rho_1 = 999,8 \text{ kg}/\text{m}^3$$

$$\Delta t = 180 \text{ s}$$

$$m_{wym.} = 58,3 \text{ [kg/h]}$$

### **Wstępny dobór zaworu bezpieczeństwa**

Dobrano zawór bezpieczeństwa o:

- ciśnienie początku otwarcia zaworu  $p_{ot} = 0,4 \text{ MPa}$
- współczynnik wypływu zaworu dla cieczy  $\alpha_c = 0,25$
- średnicy kanału dolotowego  $d = 12 \text{ mm}$

### **Sprawdzenie przepustowości zaworu bezpieczeństwa**

$$m_{rz} = 5,03 * \alpha_c * A * \sqrt{(p_1 - p_2) * \rho_1}$$

gdzie:

- $\alpha_c$  - współczynnik wypływu zaworu dla cieczy
- $p_1$  - ciśnienie zrzutowe [MPa],
- $p_2$  - ciśnienie odpływowe [MPa]
- $A$  - powierzchnia przekroju kanału dopływowego zaworu bezpieczeństwa [ $\text{mm}^2$ ]

$$\alpha_c = 0,25$$

$$p_1 = 1,1 * p_{ot}$$

$$p_1 = 0,44 \text{ MPa}$$

gdzie:

$p_{ot}$  – ciśnienie początku otwarcia zaworu [MPa]

$$p_{ot} = 0,4 \text{ MPa}$$

$$A = \frac{\pi * d^2}{4}$$

$d$  – najmniejsza średnica kanału dolotowego zaworu bezpieczeństwa [mm]

$$A = 113 \text{ mm}^2$$

$$m_{rz} = 2981,4 \text{ kg/h}$$

**Warunek:**

$$m_{wym.} \geq m_{rz}$$

Warunek spełniony.

Dobrano zawór bezpieczeństwa o:

- średnicy przyłączeniowa DN15
- średnica wylotowa DN20
- średnicy kanału dolotowego  $d_o = 12 \text{ mm}$ ,
- ciśnieniu otwarcia  $p_{ot} = 4 \text{ bar}$
- współczynnika wypływu zaworu bezpieczeństwa  $\alpha_c = 0,25$

#### **Dobór pompy dla obiegu c.t. went**

$$Q_{obl} = 5,15 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$Q_{dob} = 1,15 * 1 Q_{obl} = 5,9 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$H_{obl} = 11,2 \text{ m sł. H}_2\text{O}$$

$$H_{dob} = 1,1 * H_{obl} = 12,3 \text{ m sł. H}_2\text{O}$$

Dobrano bezdławnicową elektroniczną pompę o  $L=0,25 \text{ m}$ , przyłączy kołnierzowe DN40, PN10, 230V, moc znamionowa silnika 730 W, pobór mocy max. 490W, z możliwością podłączenia do systemu BMS i komunikacją stanów pracy:

- stop/praca
- awaria

#### **Dobór pompy dla obiegu c.t. basen**

$$Q_{obl} = 5,66 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$Q_{dob} = 1,15 * 1 Q_{obl} = 6,5 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$H_{obl} = 11,8 \text{ m sł. H}_2\text{O}$$

$$H_{dob} = 1,1 * H_{obl} = 13,0 \text{ m sł. H}_2\text{O}$$

Dobrano bezdławnicową elektroniczną pompę o  $L=0,25 \text{ m}$ , przyłączy kołnierzowe DN40, PN10, 230V, moc znamionowa silnika 730 W, pobór mocy max. 540W, z możliwością podłączenia do systemu BMS i komunikacją stanów pracy:

- stop/praca
- awaria

#### **Dobór pompy ładującej bufor ciepła**

$$Q_{obl} = 13,3 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$Q_{dob} = 1,15 * 1 Q_{obl} = 15,3 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$H_{obl} = 4,3 \text{ m sł. H}_2\text{O}$$

$$H_{dob} = 1,1 * H_{obl} = 4,8 \text{ m sł. H}_2\text{O}$$

Dobrano bezdławnicową elektroniczną pompę o  $L=0,28 \text{ m}$ , przyłączy kołnierzowe DN65, PN10, 230V, moc znamionowa silnika 730 W, pobór mocy max. 320W, z możliwością podłączenia do systemu BMS i komunikacją stanów pracy:

- stop/praca
- awaria

#### **Dobór pompy obiegu glikolowego pompy ciepła**

$$Q_{obl} = 19,5 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$Q_{dob} = 1,15 * 1 Q_{obl} = 22,5 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$H_{obl} = 14,0 \text{ m sł. H}_2\text{O}$$

$$H_{dob} = 1,1 * H_{obl} = 15,4 \text{ m sł. H}_2\text{O}$$

Dobrano dławnicową elektroniczną pompę o  $L=0,28 \text{ m}$ , przyłączy kołnierzowe DN50, PN16, 230V, moc znamionowa silnika 1900W, pobór mocy max. 1670W, z możliwością podłączenia do systemu BMS i komunikacją stanów pracy:

- stop/praca
- awaria

#### **Dobór pompy obiegu glikolowego pompy ciepła**

$$Q_{obl} = 19,5 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$Q_{dob} = 1,15 * 1 Q_{obl} = 22,5 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$H_{obl} = 14,0 \text{ m sł. H}_2\text{O}$$

$$H_{dob} = 1,1 * H_{obl} = 15,4 \text{ m sł. H}_2\text{O}$$

Dobrano dławnicową elektroniczną pompę o  $L=0,28 \text{ m}$ , przyłączy kołnierzowe DN50, PN16, 400V, moc znamionowa silnika 1900W, pobór mocy max. 1670W, z możliwością podłączenia do systemu BMS i komunikacją stanów pracy:

- stop/praca
- awaria

#### **Dobór pompy dla obiegu chłodu pasywnego**

$$Q_{obl} = 13,4 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$Q_{dob} = 1,15 * 1 Q_{obl} = 15,4 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$H_{obl} = 10,6 \text{ m sł. H}_2\text{O}$$

$$H_{dob} = 1,1 * H_{obl} = 11,7 \text{ m sł. H}_2\text{O}$$

Dobrano bezdławnicową elektroniczną pompę o  $L=0,34 \text{ m}$ , przyłączy kołnierzowe DN50, PN10, 230V, moc znamionowa silnika 1200 W, pobór mocy max. 860W, z możliwością podłączenia do systemu BMS i komunikacją stanów pracy:

- stop/praca
- awaria

#### **Dobór pompy ładująca zasobnik c.w.u.**

$$Q_{obl} = 6,4 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$Q_{dob} = 1,15 * 1 Q_{obl} = 7,4 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$H_{obl} = 8,0 \text{ m sł. H}_2\text{O}$$

$$H_{dob} = 1,1 * H_{obl} = 8,8 \text{ m sł. H}_2\text{O}$$

Dobrano bezdławnicową elektroniczną pompę o  $L=0,25 \text{ m}$ , przyłączy kołnierzowe DN40, PN10, 230V, moc znamionowa silnika 470 W, pobór mocy max. 340W, z możliwością podłączenia do systemu BMS i komunikacją stanów pracy:

- stop/praca
- awaria

#### **Dobór pompy cyrkulacyjnej c.w.u.**

$$Q_p = 0,1 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$H_p = 0,5 \text{ m sł. H}_2\text{O}$$

Dobrano elektroniczną pompę o  $L=0,14 \text{ m}$ , 230V, moc znamionowa silnika 4,5 W, pobór mocy max. 3W, z zegarem czasowym.

Zakłada się iż zawór trójdrogowy powinien posiadać autorytet w zakresie  $a = 0,3 - 0,7$

#### **Dobór zaworu trójdrogowego dla obiegu bufor - rozdzielacz**

##### **Wyznaczenie wymaganego współczynnika $K_v$ zaworu mieszającego**

$$K_v = \frac{V}{\sqrt{\Delta p_z}}, \text{ m}^3/\text{h}$$

gdzie:

$V$  - obliczeniowy przepływ przez zawór,  $\text{m}^3/\text{h}$

$\Delta p_z$  - wymagana strata na zaworze, bar ( do obliczeń przyjęto stratę ciśnienia w obiegu regulowanym)

$$V = 9,3 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$\Delta p_z = 0,16 \text{ bar}$$

$$K_v = 23,3 \text{ m}^3/\text{h}$$

Dobrano zawór trójdrogowy DN40,  $k_v = 25,0 \text{ m}^3/\text{h}$

Rzeczywista strata ciśnienia na zaworze trójdrogowym  $\Delta p_{zrz}$

$$\Delta p_{zrz} = \left( \frac{V}{K_v} \right)^2, \text{ bar}$$

$$\Delta p_{zrz} = 0,14 \text{ bar}$$

Sprawdzenie autorytetu zaworu  $a$

$$a = \frac{\Delta p_{zrz}}{\Delta p_z + \Delta p_{zrz}}$$

$$a = 0,54$$

Autorytet zaworu mieści się w przyjętych granicach. Zawór poprawnie dobrany.

### **Dobór zaworu trójdrogowego dla chłodu pasywnego**

#### **Wyznaczenie wymaganego współczynnika $K_v$ zaworu mieszającego**

$$K_v = \frac{V}{\sqrt{\Delta p_z}}, \text{ m}^3/\text{h}$$

gdzie:

$V$  - obliczeniowy przepływ przez zawór,  $\text{m}^3/\text{h}$

$\Delta p_z$  - wymagana strata na zaworze, bar ( do obliczeń przyjęto stratę ciśnienia w obiegu regulowanym)

$$V = 19,5 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$\Delta p_z = 0,3 \text{ bar}$$

$$K_v = 35,6 \text{ m}^3/\text{h}$$

Dobrano zawór trójdrogowy DN50,  $k_v = 40,0 \text{ m}^3/\text{h}$

Rzeczywista strata ciśnienia na zaworze trójdrogowym  $\Delta p_{zrz}$

$$\Delta p_{zrz} = \left( \frac{V}{K_v} \right)^2, \text{ bar}$$

$$\Delta p_{zrz} = 0,24 \text{ bar}$$

Sprawdzenie autorytetu zaworu  $a$

$$a = \frac{\Delta p_{zrz}}{\Delta p_z + \Delta p_{zrz}}$$

$$a = 0,56$$

Autorytet zaworu mieści się w przyjętych granicach. Zawór poprawnie dobrany.

### **Dobór wymiennika ciepła dla chłodu pasywnego**

- moc 94,0 kW

- parametry strona wtórna: 8/14°C

- parametry strona pierwotna:

- zasilanie: 4°C

- powrót: wynikowa

- przepływ strona pierwotna 19,5  $\text{m}^3/\text{h}$

Dobrano wymiennik płytowy skręcany o:

- grubość płyty 0,5 mm

- przewymiarowanie min. 20%

- spadek ciś po stronie pierwotnej max 25 kPa

- spadek ciś po stronie wtórnej max 5 kPa

- przyłącza DN50 PN16

- praca w przeciuprądzie

**Dobór ilości granulatu zespołu uzdatniania wody**

Zgodnie z danymi publikowanymi przez zakład wodociagowy w Siemiatyczach dla projektowanego obiektu będzie dostarczana woda o twardości  $T_1 = 14^\circ\text{dH}$

Pojemność zładu instalacji grzewczych i chłodu pasywnego  $V = 2500 \text{ l}_{\text{H}_2\text{O}}$

Wydatek dla granulatu 1 litra granulatu  $W = 3500 \text{ l}_{\text{H}_2\text{O}} \cdot ^\circ\text{dH} / \text{l}_{\text{granulatu}}$

Wymagana twardość wody w układzie  $T_2 = 0^\circ\text{dH}$

Wymagana ilość granulatu  $G$

$$G = \frac{(T_1 - T_2) \cdot V}{W}$$

$$G = 10 \text{ l}_{\text{granulatu}}$$

Dobrano butlę granulatu o pojemności 14 l.

## 14 Instalacje grzewcze

Projektuje się wykonanie instalacji grzewczych w oparciu o:

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie Dz.U. nr 75 poz. 690 z dn. 15.06.2002r,
- normę PN-EN 12831 „Instalacje grzewcze w budynkach. Metoda obliczania projektowego obciążenia cieplnego,
- wytyczne branżowe.

### 14.1 Parametry przyjęte do obliczeń

Parametry do obliczeń przyjęto zgodnie z normą PN-EN 12831 „Instalacje grzewcze w budynkach. Metoda obliczania projektowego obciążenia cieplnego.

Stacja meteorologiczna:	Białystok
Strefa klimatyczna:	IV
Temp. zewn.:	-22°C
Szczelność budynku:	średnia ( $n_{50} = 0,6 \text{ h}^{-1}$ )
Klasa osłonięcia budynku:	dobrze osłonięty ( $e = 0,02$ )

### 14.2 Temperatury w pomieszczeniach ogrzewanych

Temperatury w pomieszczeniach ogrzewanych przyjęto zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z 12.04.2002 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. Dz. U. nr 75 z 15.06.2002. oraz wytycznych branżowych. Przyjęto następujące temp. w pomieszczeniach ogrzewanych:

- hale basenów,	30°C
- łazienki, szatnie	24°C
- pom. socjalne, WC itp.	20°C
- pomieszczenia techniczne	12°C
- kotłownia	8°C
- pomieszczenia komunikacji	temp. wynikająca z lokalnych uwarunkowań

W pomieszczeniach, w których nie zostały zamontowane elementy grzejne ogrzewane będą w wyniku zysków ciepła pochodzących z pomieszczeń ogrzewanych.

### 14.3 Zapotrzebowanie ciepła do ogrzewania pomieszczeń

W wyniku obliczeń przeprowadzonych w programie komputerowym Instal – OZC korzystającego z algorytmu obliczeniowego zawartego w normie PN\_EN 12831 otrzymano następujące wyniki dla pomieszczeń ogrzewanych:

Numer	Numer / Opis	$\theta_i$ C°	$\Phi$ W
0.05	WC	24	508
0.06	Pom. socjalne obsługi tech.	20	72
0.22	Szatnia sali	24	143
0.23	Szatnia sali	24	161
0.24	Łaźnia	24	153
1.03	Szatnia NPS	24	236
1.03a	Przebieralnia	24	170
1.06	Hala basenowa	30	19607
1.08	Tepidarium	24	110
1.15	WC ratownik	24	239
2.03	Szatnia	24	703
2.10	Gabinet masażu	24	636
2.12	Recepcja	24	427
2.14	Gabinet masażu	24	394
3.01	Kotłownia	8	1000
		Razem	24559

Maksymalne zapotrzebowanie ciepła na pokrycie strat statycznych przez przenikanie oraz podgrzanie powietrza infiltrującego wynosi 24,6 kW.

Obliczenia dostępne są w egzemplarzu archiwalnym niniejszego projektu.

#### **14.4 Zapotrzebowanie ciepła dla nagrzewnic central wentylacyjnych**

Na podstawie ilości powietrza dostarczanego do pomieszczeń, strat statycznych dla pomieszczeń oraz danych dla central wentylacyjnych wyznaczono zapotrzebowanie mocy dla nagrzewnic central wentylacyjnych.

*Centrale wentylacyjne zasilane z projektowanego źródła ciepła*

Urządzenie - układ	moc, kW
Centrala wentylacyjna – N2W2	35,0
Centrala wentylacyjna – N3W3	5,0
Centrala wentylacyjna – N4W4	10,0
Centrala wentylacyjna – N5W5	27,2
Centrala wentylacyjna – N6W6	6,0
Centrala wentylacyjna – N8W8	5,0
SUMA	88,2

Sumaryczne (ogrzanie powietrza zewnętrznego + ogrzewanie pomieszczeń) maksymalne zapotrzebowanie ciepła dla nagrzewnic central wynosi 88,2kW. W doborze central uwzględniono recyrkulację oraz wymienniki odzysku ciepła z powietrza wywiewanego.

*Centrale wentylacyjne zasilane z istniejącej wymiennikowni.*

Urządzenie - układ	moc, kW
Centrala wentylacyjna – N1W1	4,0
Centrala wentylacyjna – N7W7	19,0
SUMA	23,0

Maksymalne zapotrzebowanie ciepła dla nagrzewnic central wynosi 23,0kW. W doborze central uwzględniono wymienniki odzysku ciepła z powietrza wywiewanego.

#### **14.5 Zapotrzebowanie ciepła do ogrzewania wody basenowej**

Na podstawie wytycznych branżowych i uzgodnień z Inwestorem należy zapewnić moc cieplną do podgrzewania wody w:

- basenie pływacki - 70 kW
- basenie rekreacyjnym – 20,0 kW
- wanny - 7 kW

UWAGA: zgodnie z ustaleniami z Inwestorem dla podgrzewu wody basenowej pomija się tzw. pierwsze grzanie w efekcie proces podgrzewania wody w basenach zostanie wydłużony.

Maksymalne zapotrzebowanie ciepła na potrzeby podgrzewu wody wynosi 97 kW.



#### **14.6 Instalacja zasilania nagrzewnic central wentylacyjnych**

Instalację ciepła technologicznego dla central wentylacyjnych obsługujących istniejącą salkę gimnastyczną oraz wyburzane zaplecze salki gimnastycznej należy zdemontować i zaślepić w miejscu przyszłego włączenia do instalacji.

Projektuje się dwururową instalację dostarczającą ciepło do części nagrzewnic central wentylacyjnych na parametry 55/40°C zasilaną z projektowanego źródła ciepła zlokalizowanego na dachu w pom. 3.01. Dla central obsługujących istniejącą salkę gimnastyczną oraz projektowane zaplecze salki gimnastycznej projektuje się dwururową instalację na parametry 75/55°C zasilaną z istniejącej wymiennikowni. Instalację tą należy podłączyć do istniejącej instalacji c.t. dla wentylacji obsługującej halę sportowo-widowiskową. Instalacja będzie wykonana z przewodów stalowych ocynkowanych zewnętrznie łączonych przez zacisk. Przewody będą prowadzone po ścianach, pod stropem, nad podwieszonym sufitem oraz w szachtach. Obieg czynnika w instalacji będzie wymuszała pompa stanowiąca element istniejącej wymiennikowni lub projektowanego źródła ciepła. Przewody instalacji należy prowadzić ze spadkiem w kierunku umożliwiającym odwodnienie i odpowietrzenie instalacji. W miejscach wymagających połączenia gwintowanego należy stosować odpowiednie złączki. Przejścia przewodów przez przegrody budowlane wykonać w tulejach ochronnych o długościach o 2cm większych od grubości przegrody. W przypadku przejścia przez strefy pożarowe projektuje się pożarowe zabezpieczenie przewodów. Rozprowadzenie przewodów instalacji zasilania nagrzewnic pokazano na rysunkach.

Dla central wentylacyjnych zasilanych z projektowanego źródła ciepła instalacja zostanie wykonana w układzie zmiennoprzepływowym z wyłączenie bezpośredniego zasilania nagrzewnic gdzie zaprojektowano układ stałoprzepływowy (układ wtórny). Stały przepływ w obiegu przy centrali wymuszony będzie przez pompę obiegową. Ciepło do układu stałoprzepływowego dopuszczane będzie przez regulacyjny automatyczny zawór równoważący z siłownikiem do płynnej regulacji (0-10V; 24V) sterowany automatyką centrali.

Dla centrali wentylacyjnych zasilanych z istniejącej wymiennikowni projektuje się odtworzenie sposobu zasilania i regulacji.

Nagrzewnice central wentylacyjnych zasilanych z projektowanego źródła ciepła projektuje się wyposażyć w:

- wielofunkcyjny automatyczny zawór równoważący + napęd termiczny 24V; 0-10V realizujący funkcję logarytmiczną,
- ręczny zawór nastawny z króćcami pomiarowymi,
- elektroniczną pompę obiegową z możliwością podłączenia do BMS,
- licznik ciepła kompaktowy ultradźwiękowy,
- zawory odcinające,
- zawór zwrotny,
- filtr skośny,
- termometry,
- manometry z kurkiem manometrycznym
- zawory spustowe z końcówką do węża.

Nagrzewnice central wentylacyjnych zasilanych z istniejącej wymiennikowni projektuje się wyposażyć w:

- zawór trójdrogowy z siłownikiem 24V; 0-10V (typ siłownika zweryfikować na budowie przed zamówieniem)
- ręczny zawór nastawny z króćcami pomiarowymi,
- zawory odcinające.

W celu zrównoważenia instalacji projektuje wykonanie nastaw na:

- wielofunkcyjnych automatycznych zaworach równoważących,
- ręcznych zaworach nastawnych.

Instalacja będzie wyposażona w niezbędną armaturę odcinającą oraz regulacyjną umożliwiającą poprawną eksploatację. Do zrównoważenia instalacji projektuje się zastosowanie wielofunkcyjnych automatycznych zaworów równoważących oraz ręcznych zaworów nastawnych. Średnicę oraz nastawy zaworów pokazano na rysunku rozwinięcia instalacji. Odpowiadające nastawę przepływy lub Kv podano w tabelach w załącznikach. Instalacja zasilania nagrzewnic odpowietrzana będzie przez automatyczne zawory odpowietrzające umieszczone w najwyższych punktach instalacji. Przed odpowietrnikami automatycznymi zamontować zawory odcinające kulowe DN15, umożliwiające wymianę odpowietrznika bez opróżniania przewodu z wody.

Do zaworów montowanych nad podwieszonym stropem zapewnić dostęp przez zastosowanie np. rewizji.

**Dobór pomp obiegowych:**

- dla nagrzewnicy centrali wentylacyjnej N2W2

$$Q_{obl} = 2,0 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$Q_{dob} = 1,15 * 2,0 = 2,3 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$H_{obl} = 1 \text{ m sł. H}_2\text{O}$$

$$H_{dob} = 1,1 * 1,0 = 1,1 \text{ m sł. H}_2\text{O}$$

Dobrano bezdławnicową elektroniczną pompę o  $L=0,13 \text{ m}$ , PN10, z półśrubunkami 1", 230V, moc znamionowa silnika 40 W, pobór mocy max. 12W. Pompa winna posiadać możliwość podłączenia do BMS komunikację stanów pracy stop/praca, awaria.

- dla nagrzewnicy centrali wentylacyjnej N3W3

$$Q_{obl} = 0,3 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$Q_{dob} = 1,15 * 0,3 = 0,35 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$H_{obl} = 1 \text{ m sł. H}_2\text{O}$$

$$H_{dob} = 1,1 * 1,0 = 1,1 \text{ m sł. H}_2\text{O}$$

Dobrano bezdławnicową elektroniczną pompę o  $L=0,13 \text{ m}$ , PN10, z półśrubunkami 1", 230V, moc znamionowa silnika 40 W, pobór mocy max. 12W. Pompa winna posiadać możliwość podłączenia do BMS komunikację stanów pracy stop/praca, awaria.

- dla nagrzewnicy centrali wentylacyjnej N4W4

$$Q_{obl} = 0,6 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$Q_{dob} = 1,15 * 0,6 = 0,7 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$H_{obl} = 1 \text{ m sł. H}_2\text{O}$$

$$H_{dob} = 1,1 * 1,0 = 1,1 \text{ m sł. H}_2\text{O}$$

Dobrano bezdławnicową elektroniczną pompę o  $L=0,13 \text{ m}$ , PN10, z półśrubunkami 1", 230V, moc znamionowa silnika 40 W, pobór mocy max. 12W. Pompa winna posiadać możliwość podłączenia do BMS komunikację stanów pracy stop/praca, awaria.

- dla nagrzewnicy centrali wentylacyjnej N5W5

$$Q_{obl} = 1,6 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$Q_{dob} = 1,15 * 1,6 = 1,8 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$H_{obl} = 1 \text{ m sł. H}_2\text{O}$$

$$H_{dob} = 1,1 * 1,0 = 1,1 \text{ m sł. H}_2\text{O}$$

Dobrano bezdławnicową elektroniczną pompę o  $L=0,13 \text{ m}$ , PN10, z półśrubunkami 1", 230V, moc znamionowa silnika 40 W, pobór mocy max. 12W. Pompa winna posiadać możliwość podłączenia do BMS komunikację stanów pracy stop/praca, awaria.

- dla nagrzewnicy centrali wentylacyjnej N6W6

$$Q_{obl} = 0,4 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$Q_{dob} = 1,15 * 0,4 = 0,5 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$H_{obl} = 1 \text{ m sł. H}_2\text{O}$$

$$H_{dob} = 1,1 * 1,0 = 1,1 \text{ m sł. H}_2\text{O}$$

Dobrano bezdławnicową elektroniczną pompę o  $L=0,13 \text{ m}$ , PN10, z półśrubunkami 1", 230V, moc znamionowa silnika 40 W, pobór mocy max. 12W. Pompa winna posiadać możliwość podłączenia do BMS komunikację stanów pracy stop/praca, awaria.

- dla nagrzewnicy centrali wentylacyjnej N8W8

$$Q_{obl} = 0,3 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$Q_{dob} = 1,15 * 0,3 = 0,35 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$H_{obl} = 1 \text{ m sł. H}_2\text{O}$$

$$H_{dob} = 1,1 * 1,0 = 1,1 \text{ m sł. H}_2\text{O}$$

Dobrano bezdławnicową elektroniczną pompę o  $L=0,13 \text{ m}$ , PN10, z półśrubunkami 1", 230V, moc znamionowa silnika 40 W, pobór mocy max. 12W. Pompa winna posiadać możliwość podłączenia do BMS komunikację stanów pracy stop/praca, awaria.

UWAGA: Karty doboru pomp Wykonawca przedstawi Projektantowi do weryfikacji w ramach nadzoru autorskiego.

#### 14.7 Instalacja zasilania wymienników basenowych

Projektuje się dwururową instalację dostarczającą ciepło do wymienników basenowych na parametry 55/40°C zasilaną z projektowanego źródła ciepła zlokalizowanego na dachu w pom. 3.01 Instalacja będzie wykonana z przewodów stalowych ocynkowanych łączonych przez zacisk. Przewody będą prowadzone pod stropem, po ścianach i w szachcie. Obieg czynnika w instalacji będzie wymuszała pompa stanowiąca element źródła ciepła.

Przewody instalacji należy prowadzić ze spadkiem w kierunku umożliwiającym odwodnienie i odpowietrzenie instalacji. W miejscach wymagających połączenia gwintowanego należy stosować odpowiednie złączki. Przejścia przewodów przez przegrody budowlane wykonać w tulejach ochronnych o długościach o 2cm większych od grubości przegrody. W przypadku przejścia przez strefy pożarowe projektuje się pożarowe zabezpieczenie przewodów. Rozprowadzenie przewodów instalacji zasilania wymienników basenowych pokazano na rysunkach.

Ilość ciepła dostarczana do poszczególnych wymienników będzie regulowana przez zawór dwudrogowy zamknij/otwórz wyposażony w siłownik sterowany impulsem wysyłanym z automatyki technologii basenu. Zawór w wykonaniu: normalnie zamknięty z funkcją bezpieczeństwa.

Każdy wymiennik basenowy po stronie pierwotnej projektuje się wyposażać w:

- zawór dwudrogowy wyposażony w siłownik,
- licznik ciepła,
- ręczny zawór nastawny z króćcami pomiarowymi,
- zawory odcinające,
- filtr skośny,
- termometry,
- manometry z kurkiem manometrycznym,
- zawór spustowy z końcówką do węża.

Instalacja będzie wyposażona w niezbędną armaturę odcinającą oraz regulacyjną umożliwiającą poprawną eksploatację. Do zrównoważenia instalacji projektuje się zastosowanie ręcznych zaworów nastawczych z króćcami pomiarowymi. Średnicę oraz nastawy zaworów pokazano na rysunku rozwinięcia instalacji. Odpowiadające nastawę przepływu lub Kv podano w tabelach w załącznikach. Instalacja zasilania wymienników basenowych odpowietrzana będzie przez automatyczne zawory odpowietrzające umieszczone w najwyższych punktach instalacji. Przed odpowietrnikami automatycznymi zamontować zawory odcinające kulowe DN15, umożliwiające wymianę odpowietrznika bez opróżniania przewodu z wody.

Wymienniki basenowe w zakresie opracowania branży technologii.

#### 14.8 Grzejniki elektryczne

W pomieszczeniu 0.05 WC obsługi technicznej oraz 1.15 WC ratowników ze względów eksploatacyjnych projektuje się elektryczne grzejniki łazienkowe (drabinki) wyposażone w termostat.

W pomieszczeniu 3.01 kotłownia projektuje się grzejnik elektryczny na wypadek awarii układu wodnego.

#### 14.9 Izolacja termiczna

Instalację zasilania nagrzewnic central wentylacyjnych należy izolować izolacją spełniającą wymagania Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. ( Dz. U z 2002r. Nr 75 poz. 690) W tym celu należy stosować izolację o współczynniku przewodzenia ciepła 0,035 W/(m\*K) i grubości podanej w tabeli:

Średnica wewnętrzna przewodu, mm	Grubość izolacji, mm
Dw < 22	20
22 > Dw < 35	30
35 < Dw < 100	równa Dw

W przypadku stosowania izolacji o współczynniku przewodzenia ciepła różnym od 0,035W/(m\*K) grubość izolacji należy skorygować. Dla przewodów układanych w podłodze należy stosować izolację o grubości 6 mm. W przypadku przewodów przechodzących przez ścianę, strop lub krzyżujących się z innymi instalacjami dopuszcza się zastosowanie izolacji o grubości o połowę mniejszą od podanej w tabeli.

Instalację zasilania wymienników basenowych należy izolować zgodnie z normą PN-B-02421:2000. Do izolacji przewodów należy stosować izolację o współczynniku przewodzenia ciepła równym 0,035 W/(m\*K). W przypadku zastosowania izolacji o innych parametrach jej grubość należy skorygować. Grubość izolacji jaką

należy zastosować dla przewodów instalacji wymienników basenowych podano w tabeli:

Średnica nominalna przewodu	Pomieszczenia o temp obliczeniowej $t_i > 12^\circ\text{C}$		Pomieszczenia o temp obliczeniowej $-2^\circ\text{C} > t_i > 12^\circ\text{C}$	
	Temperatura czynnika		Temperatura czynnika	
	$< 60^\circ\text{C}$	$< 95^\circ\text{C}$	$< 60^\circ\text{C}$	$< 95^\circ\text{C}$
$\leq 20$	15	20	30	30
25	15	20	30	30
32	15	25	30	35
40	15	25	30	35
50	20	25	35	35
65	20	30	40	40
80	25	35	40	45
100	25	40	45	50
125	30	45	50	60
150	35	45	55	60
200	40	20	65	65

Stosować otuliny z wełny skalnej w płaszczu z zbrojonej folii aluminiowej.

Izolację termiczną należy wykonać również na wszystkich elementach armatury i pompach.

Izolację wykonać zgodnie z zaleceniami producenta.

Izolację przewodów wykonać należy po przeprowadzeniu próby ciśnieniowej rurociągów.

Na izolacji wykleić barwne strzałki z zaznaczeniem kierunku przepływu oraz opisać i oznakować rodzaj obiegu grzewczego.

Dla przewodów prowadzonych w brzdach ściennych lub podłodze stosować izolację przeznaczoną do montażu pod tynkiem. Zastosowana izolacja winna nierozprzestrzeniać ognia.

Izolacja powinna być wykonana jako szczelna. W przypadku braku możliwości wykonania izolacji jako szczelnej należy przewody stalowe zabezpieczyć antykorozyjnie.

#### **14.10 Badania i próby instalacji**

##### Próba szczelności instalacji wykonanych ze stali

Na 24 godziny ( gdy temperatura zewnętrzna jest wyższa od  $+5^\circ\text{C}$  ) przed rozpoczęciem badania szczelności instalacja powinna być napełniona wodą zimną i dokładnie odpowietrzona. W tym okresie należy dokonać starannego przeglądu wszystkich elementów oraz skontrolować szczelność połączeń. Po stwierdzeniu gotowości do podjęcia badania szczelności podnieść ciśnienie w instalacji do 0,45 MPa ( tj. 1,5-krotną wartość maksymalnego ciśnienia roboczego). Wyniki badania należy uznać za pozytywne, jeżeli w ciągu 20 min. manometr nie wykaże spadku ciśnienia. Do pomiaru ciśnienia próbnego należy używać manometru, który pozwala na bezbłędny odczyt zmiany ciśnienia o 0,1 bara. Powinien on być umieszczony możliwie w najniższym punkcie instalacji.

#### **14.11      *Mocowania***

Projektuje się zastosowanie zamocowań oraz rozwiązań standardowych. Uchwyty należy mocować w odległościach podanych w tabelach.

*Tabela 1. Maksymalne odległość pomiędzy podporami dla przewodów ze stali*

Srednica zewnetrzna Dz[mm]	Odleglosc m
15	1,5
18	1,5
22	2,0
28	2,5
35	2,5
42	3,0
54	3,5
76,1	4,0
88,9	4,5
108	5,0

#### **14.12      *Kompensacja***

Przewody instalacji należy mocować w sposób umożliwiający kompensację wydłużeń cieplnych. Do kompensacji wydłużeń cieplnych zastosowano samokompensację przewodów typu L. W miejscach, w których występują kompensatory typu L należy zapewnić odległość od ściany umożliwiającą kompensację wydłużeń.

## 15 Instalacja chłodu pasywnego

### 15.1 Zapotrzebowanie chłodu dla hali widowiskowo - sportowej

Na podstawie bilansu chłodu dla hali widowiskowo – sportowej zapotrzebowanie na chłód w czasie normalnego użytkowania hali wynosi 58 kW.

Zgodnie z ustaleniami z Inwestorem obliczenia przeprowadzono dla stanu bez udziału publiczności przy następujących założeniach:

- maksymalna ilość ćwiczących: 50 osób,
  - zysk ciepła jawnego 190 W/osobę,
  - zysk ciepła utajonego 100 W/osobę,
- ilość powietrza dla hali - 2500 m<sup>3</sup>/h,
- zyski ciepła dla przenikania przegrody zewnętrzne (ściany, okna) dla temperatury zewnętrznej +32°C oraz temperatury wewnętrznej 26°C,
- zyski ciepła dla promieniowania słonecznego jak dla kierunku południowego
- współczynniki przenikania na podstawie archiwalnego projektu hali sportowo-widowiskowej:
  - ściana zewnętrzna 0,31 W/m<sup>2</sup>K
  - dach nad halą 0,21 W/m<sup>2</sup>K
  - okno 2 W/m<sup>2</sup>K
  - przegroda wewnętrzna 1 W/m<sup>2</sup>K
- dla okien założono:
  - pow. szyby 80%
  - współczynnik przepuszczalności energii słonecznej 0,8
- współczynnik akumulacji 0,8
- powierzchnia ścian i okien zgodnie z projektem archiwalnym hali sportowo-widowiskowej.

### 15.2 Zapotrzebowanie chłodu dla chłodził central wentylacyjnych

Na podstawie ilości powietrza dostarczanego do pomieszczeń, zysków ciepła w pomieszczeniach oraz danych dla central wentylacyjnych wyznaczono zapotrzebowanie mocy dla chłodził central wentylacyjnych.

Urządzenie - układ	moc, kW
Centrala wentylacyjna – N1W1	3,0
Centrala wentylacyjna – N3W3	4,0
Centrala wentylacyjna – N4W4	8,0
Centrala wentylacyjna – N7W7	14,0
Centrala wentylacyjna – N8W8	7,0
SUMA	36,0

Sumaryczne maksymalne zapotrzebowanie chłodu dla chłodził central wynosi 36,0kW. W doborze central wymienniki odzysku ciepła z powietrza wywiewanego.

### 15.3 Bilans chłodu pasywnego

Łączne zapotrzebowanie chłodu pasywnego wynosi:

- dla chłodził central wentylacyjnych	36,0 kW
- dla hali sportowo-widowiskowej	58,0 kW
	<hr/> 94,0 kW

Wyznaczone zapotrzebowanie na chłód jest wartością maksymalną w skrajnych warunkach pogodowych oraz użytkowych obiektu.

### 15.4 Rozwiązania projektowe

Opracowanie obejmuje projekt instalacji zasilającej chłodnice central wentylacyjnych z uwzględnieniem mocy potrzebnej do chłodzenia hali sportowo-widowskowej. Opracowanie nie obejmuje instalacji chłodzenia hali sportowo-widowskowej (zakres oddzielnego opracowania), w projekcie zaprojektowano króćce podłączeniowe dla instalacji chłodzenia hali sportowo-widowskowej.

Instalację chłodu pasywnego zaprojektowano w celu regeneracji pionowego gruntowego wymiennika ciepła. Zastosowanie takiego rozwiązania umożliwi dłuższą eksploatację pompy ciepła.

Projektuje się instalację chłodu pasywnego, dla której źródłem chłodu będzie powrót obiegu pierwotnego pompy ciepła.

Projektuje się dwururową instalację dostarczającą chłód do części chłodnic central wentylacyjnych na parametry 8/14°C zasilaną z projektowanego źródła chłodu pasywnego zlokalizowanego na dachu w pom. 3.01. Instalacja będzie wykonana z przewodów stalowych ocynkowanych zewnętrznie łączonych przez zacisk. Przewody będą prowadzone po ścianach, pod stropem, nad podwieszonym sufitem oraz w szachtach. Obieg czynnika w instalacji będzie wymuszała pompa stanowiąca element projektowanego źródła chłodu. Przewody instalacji należy prowadzić ze spadkiem w kierunku umożliwiającym odwodnienie i odpowietrzenie instalacji. W miejscach wymagających połączenia gwintowanego lub kołnierзовego należy stosować odpowiednie złączki. Przejścia przewodów przez przegrody budowlane wykonać w tulejach ochronnych o długościach o 2cm większych od grubości przegrody. W przypadku przejścia przez strefy pożarowe projektuje się pożarowe zabezpieczenie przewodów. Rozprowadzenie przewodów instalacji zasilania chłodnic pokazano na rysunkach.

Dla central wentylacyjnych zasilanych z projektowanego źródła chłodu instalacja zostanie wykonana w układzie zmiennoprzepływowym. Chłód do układu dopuszczany będzie przez regulacyjny automatyczny zawór równoważący z siłownikiem do płynnej regulacji (0-10V; 24V) sterowany automatyką centrali.

Chłodnice central wentylacyjnych projektuje się wyposażać w:

- wielofunkcyjny automatyczny zawór równoważący + napęd termiczny 24V; 0-10V realizujący funkcję logarymiczną,
- kompaktowy ultradźwiękowy licznik ciepła,
- zawory odcinające,
- filtr skośny,
- termometry,
- manometry z kurkiem manometrycznym
- zawory spustowe z końcówką do węża.

W celu zrównoważenia instalacji projektuje się wykonanie nastaw na wielofunkcyjnych automatycznych zaworach równoważących.

Instalacja będzie wyposażona w niezbędną armaturę odcinającą oraz regulacyjną umożliwiającą poprawną eksploatację. Do zrównoważenia instalacji projektuje się zastosowanie wielofunkcyjnych automatycznych zaworów równoważących. Średnicę oraz nastawy zaworów pokazano na rysunku rozwinięcia instalacji. Odpowiadające nastawę przepływy podano w tabelach w załącznikach Instalacja zasilania chłodnic odpowietrzana będzie przez automatyczne zawory odpowietrzające umieszczone w najwyższych punktach instalacji. Przed odpowietrnikami automatycznymi zamontować zawory odcinające kulowe DN15, umożliwiające wymianę odpowietrznika bez opróżniania przewodu z wody.

Do zaworów montowanych nad podwieszonym stropem zapewnić dostęp przez zastosowanie np. rewizji.

### 15.5 Izolacja termiczna

Instalację chłodu pasywnego należy izolować izolacją spełniającą wymagania Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. ( Dz. U z 2002r. Nr 75 poz. 690) W tym celu należy stosować izolację o współczynniku przewodzenia ciepła 0,035 W/(m\*K) i grubości podanej w tabeli:

Średnica wewnętrzna przewodu, mm	Grubość izolacji, mm
Dw < 22	10
22 > Dw < 35	15
35 < Dw < 100	0,5 * Dw

W przypadku stosowania izolacji o współczynniku przewodzenia ciepła różnym od 0,035W/(m\*K) grubość izolacji należy skorygować. W przypadku przewodów przechodzących przez ścianę, strop lub krzyżujących się z innymi instalacjami dopuszcza się zastosowanie izolacji o grubości o połowę mniejszą od podanej w tabeli.

Stosować otuliny z pianki kauczuku.

Izolację termiczną należy wykonać również na wszystkich elementach armatury i pompach.

Izolację wykonać zgodnie z zaleceniami producenta.

Izolację przewodów wykonać należy po przeprowadzeniu próby ciśnieniowej rurociągów.

Na izolacji wykleić barwne strzałki z zaznaczeniem kierunku przepływu oraz opisać i oznakować rodzaj obiegu.

Zastosowana izolacja winna nierozprzestrzeniać ognia.

Izolacja powinna być wykonana jako szczelna. W przypadku braku możliwości wykonania izolacji jako szczelnej należy przewody stalowe zabezpieczyć antykorozyjnie. Izolację montować na kleju.

### **15.6 Badania i próby instalacji**

#### Próba szczelności instalacji wykonanych ze stali

Na 24 godziny ( gdy temperatura zewnętrzna jest wyższa od  $+5^{\circ}\text{C}$  ) przed rozpoczęciem badania szczelności instalacja powinna być napełniona wodą zimną i dokładnie odpowietrzona. W tym okresie należy dokonać starannego przeglądu wszystkich elementów oraz skontrolować szczelność połączeń. Po stwierdzeniu gotowości do podjęcia badania szczelności podnieść ciśnienie w instalacji do 0,45 MPa ( tj. 1,5-krotną wartość maksymalnego ciśnienia roboczego). Wyniki badania należy uznać za pozytywne, jeżeli w ciągu 20 min. manometr nie wykaże spadku ciśnienia. Do pomiaru ciśnienia próbnego należy używać manometru, który pozwala na bezbłędny odczyt zmiany ciśnienia o 0,1 bara. Powinien on być umieszczony możliwie w najniższym punkcie instalacji.

### **15.7 Mocowania**

Projektuje się zastosowanie zamocowań oraz rozwiązań standardowych dla instalacji chłodu z zastosowaniem obejm zimnochronnych. Uchwyty należy mocować w odległościach podanych w tabelach.

*Tabela 1. Maksymalne odległość pomiędzy podporami dla przewodów ze stali*

Średnica zewnętrzna Dz[mm]	Odległość m
15	1,5
18	1,5
22	2,0
28	2,5
35	2,5
42	3,0
54	3,5
76,1	4,0
88,9	4,5
108	5,0

### **15.8 Kompensacja**

Przewody instalacji należy mocować w sposób umożliwiający kompensację wydłużeń cieplnych. Do kompensacji wydłużeń cieplnych zastosowano samokompensację przewodów typu L. W miejscach, w których występują kompensatory typu L należy zapewnić odległość od ściany umożliwiającą kompensację wydłużeń.



## **16 Instalacja gruntowego wymiennika ciepła wewnątrz budynku**

Projektuje się instalację gruntowego wymiennika ciepła wewnątrz budynku wykonaną z rur PEHD  $\varnothing 110 \times 6,6$  SDR 17, PN10 łączoną przez zgrzewanie doczołowe. Na instalacji należy zamontować zawory odcinające kołnierzowe w miejscach wskazanych na rysunku. W dolnej części pionu z źródła ciepła/chłodu zamontować zawory spustowe. Przejście na stal wykonać w pom. 3.01. Instalację izolować przeciwkondensacyjnie otulinami z pianki kauczukowej o grubości 10 mm zgodnie z zasadami podanymi w punkcie dotyczącym izolacji chłodu pasywnego. Odcinki pionowe instalacji montować co 3,0m, a pozostałe co 2,0 m w sposób umożliwiający samokompensację wydłużeń z zastosowaniem obejm zimnochronnych. Dla instalacji przeprowadzić próbę szczelności zgodnie z zasadami zawartymi dla gruntowego wymiennika ciepła.

## 17 Instalacja gazu

### 17.1 Urządzenia zasilane gazem

W obiekcie gazem ziemnym GZ 50 będą zasilane dwa kondensacyjne kotły gazowe o mocy modulowanej w zakresie 20-80 kW (przy parametrach 50/30°C) pobierające maksymalnie 7,94 m<sup>3</sup>/h gazu każdy.

### 17.2 Obliczeniowe zapotrzebowanie na gaz

Obliczeniowe zapotrzebowanie na gaz wynosi:

$$\begin{aligned}V_{obl} &= n \cdot V_k \\V_{obl} &= 2 \cdot 7,94 \\V_{obl} &= 15,88 \text{ m}^3/\text{h}\end{aligned}$$

n – liczba kotłów

### 17.3 Rozwiązania projektowe

Projektuje się wykonanie instalacji gazu od projektowanego punktu redukcyjno-pomiarowego (zakres oddzielnego opracowania) do kotłów. Proponowaną lokalizację punktu redukcyjno-pomiarowego przedstawiono na rysunku. Przy punkcie redukcyjno-pomiarowym projektuje się szafkę gazową o wymiarach 500x500x400 mm. W szafce należy umieścić zawór MAG będący elementem systemu A.S.B.I.G. Instalację wyposażać w trójnik do próby ciśnieniowej. Przed każdym kotłem należy zamontować filtr gazu oraz kurek odcinający. Po wykonaniu instalacji gazowej, a przed oddaniem do użytku przeprowadzić próbę szczelności. Sposób prowadzenia instalacji pokazano na rys.

Instalację gazu należy wykonać z rur stalowych o średnicy DN25 i DN50 wykonanych zgodnie z normą PN-EN 10208-2+AC łączonych przez spawanie. Przejście przez przegrodę budowlaną wykonać w rurze osłonowej o średnicy dwukrotnie większej od średnicy danego przewodu. Przewody poziome prowadzić w odległości co najmniej 10 cm powyżej innych przewodów instalacyjnych. Przy skrzyżowaniu minimalna odległość wynosi 2 cm. W przypadku przejścia przez strefy pożarowe projektuje się pożarowe zabezpieczenie przewodów. Przewody instalacji gazu prowadzić po powierzchni ścian oraz pod sufitem podwieszonym. Przewody gazowy należy mocować do ścian przy pomocy podpór stałych i przesuwnych z zachowaniem samokompensacji.

Jako armaturę odcinającą należy stosować kurki sferyczne (kulowe). Wszystkie zastosowane materiały, armatury i urządzenia muszą być dopuszczone do stosowania w budownictwie i posiadać certyfikaty na znak bezpieczeństwa lub deklarację albo certyfikat zgodności z PN lub aprobatę techniczną oraz podaną na korpusie zaworu nazwę producenta, średnicę nominalną, ciśnienie nominalne lub maksymalne ciśnienie pracy.

### 17.4 Próba szczelności i odbiór instalacji gazu

Próbę instalacji należy wykonać przed jej pomalowaniem zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 16 sierpnia 1999 r. w sprawie warunków technicznych użytkowania budynków mieszkalnych. Przed przeprowadzeniem próby szczelności instalacji gazowej należy ją przedmuchać powietrzem w celu usunięcia ewentualnych zanieczyszczeń i sprawdzić czy instalacja nie jest zatkana. Próbę szczelności należy wykonać powietrzem lub innym gazem obojętnym o ciśnieniu  $p = 0,05 \text{ MPa}$ . Wynik próby szczelności uznaje się za pozytywny, jeżeli w czasie 30 min. od ustabilizowania się ciśnienia próbnego nie nastąpi spadek ciśnienia. Zakres pomiarowy manometru wykorzystywanego do pomiaru powinien wynosić od 0 do 0,06 MPa. Jeżeli trzykrotna próba szczelności da wynik negatywny należy wykonać instalację na nowo. Zabrania się sprawdzania szczelności instalacji gazu przez napełnienie jej wodą lub innymi cieczami. Z przeprowadzonej próby szczelności należy sporządzić protokół.

Odbiór instalacji gazowej może być przeprowadzony po wykonaniu pozytywnych prób szczelności instalacji dokonanych w obecności przedstawiciela dostawcy gazu. Odbiór instalacji polega na sprawdzeniu zgodności wykonania z projektem z uwzględnieniem ewentualnych zmian wg zapisów w dzienniku budowy, sprawdzeniu atestów i certyfikatów urządzeń gazowych oraz protokołów wykonania prób i badań (próby szczelności, odpowietrzania i napełniania instalacji gazem, badań urządzeń i zespołów stanowiących część urządzeń gazowych zasilanych prądem elektrycznym o napięciu wyższym niż bezpieczne.)

### 17.5 Zabezpieczenie antykorozyjne

Po dokonaniu próby szczelności instalacji gazowej, przewody oczyścić do II stopnia czystości i zabezpieczyć przed korozją. Rury gazowe należy zabezpieczyć przed korozją poprzez dwukrotne malowanie przeciwrdzewnym szybkooschnącym czerwonym tlenkowym podkładem bezchromianowym i dwukrotne malowanie emalią ftalową ogólnego stosowania.

### 17.6 Obliczenia wewnętrznej instalacji gazu

Doboru średnic instalacji gazu wykonano na podstawie obliczeń strat ciśnienia przedstawionych w tabeli:

Działka	Ilość gazu [m <sup>3</sup> /h]	Średnica nominalna	Średnica zewn. [mm]	Grubość ścianki [mm]	Prędkość [m/s]	Długość L [m]	Opory miejscowe					Straty		
							[m]					Miejscowe	Linowe	Całkowite
							Kolano	Zwężka	Trójnik przelot	Trójnik odnoga	Armatura	M [Pa]	L [Pa]	(M+L) [Pa]
1	15,88	DN50	60,3	2,9	1,9	44	11	0	0	0	1	11,67	47,10	<b>58,8</b>
2	7,94	DN25	33,7	2,6	3,5	3,5	2	1	0	1	3	7,32	24,15	31,5
3	7,94	DN25	33,7	2,6	3,5	4	3	1	1	0	3	8,02	27,59	<b>35,6</b>
Strata ciśnienia na drodze krytycznej:														94,4
Poprawka na różnicę wysokości H =												13,3	m	-71,8
Skorygowana strata ciśnienia na drodze krytycznej:														22,6
Warunek $\Delta p_{inst.} < 150 \text{ Pa}$														

### 17.7 Mocowania

Projektuje się zastosowanie zamocowań oraz rozwiązań standardowych. Uchwyty należy mocować w odległościach podanych w tabeli 1.

Tablica 1. Maksymalne odległość pomiędzy podporami

Średnica nominalna rury	Odległość między podporami [m]	
	pion	poziom
DN15	2,0	1,5
DN20	2,0	1,5
DN25	2,9	2,2
DN32	3,4	2,6
DN40	3,9	3,0
DN50	4,6	3,5
DN65	4,9	3,8
DN80	5,2	4,0
≥ DN100	5,9	4,5

## **18 Aktywny System Bezpieczeństwa Instalacji Gazu (A.S.B.I.G.)**

Projektuje się wykonanie Aktywnego Systemu Bezpieczeństwa Instalacji Gazu składającego się z:

- centrali systemu bezpieczeństwa gazu z akumulatorem
- zasilacza 12V
- detektora gazu ziemnego wysokometanowego
- syreny z lampą ostrzegawczą,
- zaworu szybkozamykającego MAG,
- okablowania.

System reaguje na wyciek gazu z instalacji powodując odcięcie gazu przez zawór szybkozamykający (DN50) zamontowany na zewnątrz budynku za kurkiem głównym gazu w oddzielnej skrzynce. Zawór szybkozamykający należy zabudować w wentylowanej szafce gazowej zapobiegającej ingerencji osób niepowołanych w instalację gazową. ASBIG w przypadku zarejestrowania stężenia stanowiącego 10 % dolnej granicy wybuchowości gazu spowoduje uaktywnienie sygnalizacji alarmowej. Po przekroczeniu stężenia stanowiącego 30% DGW spowoduje odcięcie dopływu gazu za pomocą głowicy szybkozamykającej zaworu.

Zaleca się montaż detektorów komorą pomiarową w dół w odległości nie większej niż 30 cm od sufitu z dala od otworów wentylacyjnych. Sygnalizator optyczno-akustyczny zamontować nad drzwiami wejściowymi do budynku. Moduł alarmowy montować 1,5 m od podłogi. Podłączenie poszczególnych elementów systemu wykonać zgodnie z wytycznymi producenta.

## **19 Instalacja freonowa**

### **19.1 Zapotrzebowanie chłodu dla pom. 0.20 (serwerownia)**

Zgodnie z wytycznymi branżowymi zyski ciepła od urządzeń zamontowanych w serwerowni wynoszą 3 kW.

### **19.2 Rozwiązania projektowe**

Projektuje się chłodzenie pomieszczenia 0.20 (serwerownia) z zastosowaniem klimatyzatora typu „Split” o mocy 3,5 kW. Jednostkę wewnętrzną klimatyzatora należy zamontować nad drzwiami wejściowymi do serwerowni. Jednostkę zewnętrzną klimatyzatora należy zamontować na ścianie zewnętrznej kotłowni na wysokości min. 0,6 m od dachu. Projektowany klimatyzator będzie wyposażony w układ do pracy całorocznej oraz moduł komunikacyjny z projektowanym systemem BMS. Połączenie jednostki wewn. z zewn. projektuje się przewodami miedzianymi w izolacji. Dla projektowanej instalacji przeprowadzić próżniową próbę szczelności. Odprowadzenie skroplin wykonać grawitacyjnie.

## 20 Wentylacja

Ze względu na różnorodność funkcji pomieszczeń znajdujących się w obiekcie przewidziano kilka niezależnych od siebie układów wentylacji. Opracowanie obejmuje swoim zakresem następujące układy wentylacyjne:

- Układ nr 1 – szatnie salki gimnastycznej
- Układ nr 2 – podbasenie
- Układ nr 3 – odnowa biologiczna
- Układ nr 4 – szatnie
- Układ nr 5 – hala basenu rekreacyjno-sportowego
- Układ nr 6 – strefa SPA
- Układ nr 7 – salka judo
- Układ nr 8 – komunikacja i widownia

Strumienie powietrza nawiewanego oraz wywiewanego przez centrale wentylacyjne zostały wyznaczone na podstawie ilości wymian powietrza dla pomieszczeń, na podstawie ilości osób przebywających w pomieszczeniu, ilości powietrza potrzebnej do ogrzewania powietrznego, wytycznych branżowych, a dla hali basenowej na podstawie bilansu ciepła i wilgoci.

Obliczenia hydrauliczne dla instalacji wentylacji znajdują się w egzemplarzu archiwalnym niniejszego projektu.

### 20.1 Wentylacja mechaniczna szatni salki gimnastycznej – układ N1W1

#### 20.1.1 Rozwiązanie projektowe

Dla pomieszczeń szatni zaprojektowano nawiewno-wywiewną instalację wentylacji. Centralę wentylacyjną wyposażono w:

- elastyczne króćce przyłączeniowe,
- wentylatory,
- przeciwprądowy krzyżowy wymiennik ciepła,
- filtry,
- układ przepustnic,
- nagrzewnicę wodną,
- chłodnicę wodną,
- układ automatyki.

Ilość powietrza określono na podstawie:

- ilość wymian dla danego pomieszczenia,
- ilości powietrza dla sanitariatów,
- zapotrzebowania na ciepło dla pomieszczeń.

Bilans powietrza

NUMER	NAZWA POM.	pow., m <sup>2</sup>	wys., m	kub., m <sup>3</sup>	il.wymian	nawiew, m <sup>3</sup> /h	wywiew, m <sup>3</sup> /h
0.21	łaźnia	8,55	3	26	11,7	-	300
0.22	szatnia sali	12,31	2,5	31	9,7	300	-
0.23	szatnia sali	13,05	2,5	33	9,2	300	-
0.24	łaźnia	8,12	3	24	12,3	-	300

Dla umożliwienia przepływu powietrza między pomieszczeniami należy zastosować kratki kontaktowe. Kratki kontaktowe montować zgodnie z branżą architektury.

Ilość powietrza nawiewanego:

$$V_n = 600 \text{ m}^3/\text{h}; 100 \text{ Pa}$$

Ilość powietrza wywiewanego:

$$V_w = 600 \text{ m}^3/\text{h}; 100 \text{ Pa}$$

Wymagane sprężę podano dla układu przewodów, urządzeń jak w projekcie. Wszelkie zmiany urządzeń, prowadzenia kanałów, o ile wystąpią, powinny być uwzględnione przy zamawianiu centrali wentylacyjnej.

Centrala umieszczona będzie, jako podwieszana na podbaseniu w pomieszczeniu 0.12 - centrala pełni funkcję ogrzewania pomieszczeń. Należy zapewnić dostęp serwisowy do nagrzewnicy, chłodnicy, filtrów oraz wentylatorów centrali.

Na potrzeby wentylacji powietrze czerpane jest przez czerpnię ścienną.

Wyrzut powietrza przez wyrzutnię dachową.

Ze względu na możliwe odczucie dyskomfortu cieplnego oraz czasowy charakter korzystania z pomieszczeń, temperatura nawiewu dla instalacji chłodu nie może być niższa niż 24°C, dlatego dla zewnętrznych temperatur obliczeniowych temperatura dla okresu lata za chłodnicą powietrza wynosi 24°C. Temperatura powietrza zimą za nagrzewnicą wynosi 29°C. Temperaturowa sprawność odzysku ciepła min. 82% dla projektowych ilości powietrza oraz zadanych temperatur obliczeniowych.

#### **20.1.2 Dobór elementów nawiewnych i wyciągowych**

Dla nawiewu oraz wyciągu powietrza z pomieszczeń przewidziano anemostaty ze skrzynkami rozprężnymi wyposażonymi w przepustnice regulacyjne. Dodatkowo do wyciągu powietrza zastosowano zawory powietrzne. Skrzynki wykonać jako izolowane. Elementy nawiewne montowane w suficie powinny być dostosowane do wysokości pomieszczeń - 2,5m, tak, aby w strefie przebywania nie występowała prędkość większa aniżeli 0,2 m/s.

#### **20.1.3 Tłumienie hałasu**

W celu wytłumienia hałasu za króćcami centrali zastosowano tłumiki hałasu.

#### **20.1.4 Izolacja i przewody**

Przewody nawiewne i wywiewne należy zaizolować wełną mineralną o grubości 40mm i  $\lambda_{40}=0,035$  W/mK. W przypadku innego współczynnika, grubość izolacji należy skorygować. Przewody elastyczne typu flex – izolowane. Przewody instalacji czerpnej i wyrzutowej należy zaizolować izolacją przeciwkondensacyjną na bazie kauczuku o gr. 80mm (grubość izolacji wynika z wymagań Inwestora). Przewody wykonać z blachy ocynkowanej. Na przewodach montować klapy rewizyjne. Klapy rewizyjne montować na przewodach zgodnie z zestawieniem materiałów. Miejsce montażu klapy rewizyjnych pokazano na rysunkach - należy zapewnić dostęp do klapy w suficie podwieszanym (rewizję zgodnie z branżą architektury).

### **20.2 Wentylacja podbasenia – układ N2W2**

Dla pomieszczeń podbasenia zaprojektowano nawiewno-wywiewną instalację wentylacji. Centralę wentylacyjną wyposażono w:

- elastyczne króćce przyłączeniowe,
- wentylatory,
- przeciwprądowy krzyżowy wymiennik ciepła,
- filtry,
- przepustnice z siłownikami,
- nagrzewnicę wodną,
- układ automatyki.

Ilość powietrza określono na podstawie:

- ilości wymian dla danego pomieszczenia,
- wytycznych branżowych,
- ilości sanitariatów w pomieszczeniu,

## Bilans powietrza

NUMER	NAZWA POMIESZCZENIA	pow., m <sup>2</sup>	wys., m	kub., m <sup>3</sup>	il.wymian	nawiew, m <sup>3</sup> /h	wywiew, m <sup>3</sup> /h	wywiew, m <sup>3</sup> /h
0.05	wc	9,28	2,4	22	4,0	-	-	90*
0.06	pom obsługi tech	8,42	2,4	21	4,4	90	-	-
0.07	komunikacja	8,45	2,4	20	1,0	20	-	-
0.08	pom korektora ph	6,26	2,6	16	6,1	-	-	100*
0.09	pom koagulanta	5,89	2,6	15	3,2	-	-	50*
0.10	przedsionek	7,86	2,6	20	16,7	340	-	-
0.11	pom podchlorynu	11,8	2,6	31	6,2	-	-	190*
0.12	podbasenie	1008,9	3,3	3329	2,0	6585	6760	-
0.17	hydrofor	4,94	4,5	22	2,2	50	-	-
0.18	warsztat podręczny	11,04	4,5	50	2,1	105	-	-

\*wentylacja realizowana osobnymi wentylatorami,

Dla umożliwienia przepływu powietrza między pomieszczeniami należy zastosować kratki kontaktowe. Kratki kontaktowe montować zgodnie z branżą architektury. Dla pomieszczenia hydroforu kratka kontaktowa p.poż. EI120.

Wentylacja pomieszczenia WC za pomocą osobnego wentylatora załączanego wraz z centralą. Wentylator w czasie postoju pełni rolę wentylacji grawitacyjnej.

Ilość powietrza nawiewanego:

$$V_n = 7190 \text{ m}^3/\text{h}; 250\text{Pa}$$

Ilość powietrza wywiewanego:

$$V_w = 6760 \text{ m}^3/\text{h}; 150\text{Pa}$$

WC

$$V_w = 90 \text{ m}^3/\text{h}; 85\text{Pa}$$

Wymagane sprężenie podano dla układu przewodów, urządzeń jak w projekcie. Wszelkie zmiany urządzeń, prowadzenia kanałów, o ile wystąpią, powinny być uwzględnione przy zamawianiu centrali wentylacyjnej.

Centrala umieszczona będzie, jako stojąca w podbaseniu w pomieszczeniu 0.12. Należy zapewnić dostęp serwisowy do nagrzewnicy, filtrów oraz wentylatorów centrali.

Na potrzeby wentylacji powietrze czerpane jest przez czerpnię ścienną.

Wyrzut powietrza przez wyrzutnię dachową.

Temperatura powietrza zimą za nagrzewnicą wynosi 16°C. Sprawność odzysku ciepła min. 76% dla projektowych ilości powietrza oraz zadanych temperatur obliczeniowych.

### 20.2.1 Dobór elementów nawiewnych i wyciągowych

Dla nawiewu i wyciągu powietrza przewidziano zawory powietrzne i kratki wyposażone w przepustnice regulacyjne. Kratki nawiewne wyposażone dodatkowo w kierownice powietrza.

### 20.2.2 Tłumienie hałasu

W celu wytłumienia hałasu za króćcami centrali zastosowano tłumiki hałasu.

### 20.2.3 Izolacja i przewody

Przewody nawiewne i wywiewne należy zaizolować wełną mineralną o grubości 20mm i  $\lambda=0,04 \text{ W/mK}$ . Przewody elastyczne typu flex – izolowane. Przewody instalacji czerpnej i wyrzutowej należy zaizolować izolacją przeciwkondensacyjną na bazie kauczuku o gr. 80mm (grubość izolacji wynika z wymagań Inwestora). Przewody wykonać z blachy ocynkowanej. Na przewodach montować kłapy rewizyjne. Kłapy rewizyjne montować na przewodach zgodnie z zestawieniem materiałów. Miejsce montażu kłap rewizyjnych pokazano na rysunkach - należy zapewnić dostęp do kłap w suficie podwieszanym (rewizje zgodnie z branżą architektury).

## 20.3 Wentylacja mechaniczna magazynów chemii – układ Wm

### 20.3.1 Rozwiązanie projektowe

Dla pomieszczeń magazynu koagulantu, podchlorynu i kwasu przewidziano wentylację wyciągową (wyciąg przez wentylatory dachowe) w systemie pracy ciągłej. Wentylatory w czasie postoju pełni rolę wentylacji grawitacyjnej. Powietrze do instalacji wentylacyjnej wyciągowej dostawać się będzie przez kratki kontaktowe w drzwiach. Kanały wentylacyjne wyciągowe należy wykonać z materiału odpornego chemicznie. Wentylatory chemoodporne. W pomieszczeniach chemii basenowej kratki wyciągowe zamontować na poziomie ok. 30 cm nad posadzką oraz pod stropem.

Ilość powietrza wywiewanego

- magazyn koagulantu (3 wymiany)	$V_w=50 \text{ m}^3/\text{h}$ ; 30 Pa
- magazyn podchlorynu (6 wymian)	$V_w=190 \text{ m}^3/\text{h}$ ; 140 Pa
- pomieszczenie kwasu (6 wymian)	$V_w=100 \text{ m}^3/\text{h}$ ; 110 Pa

Wymagane sprężenie podano dla układu przewodów, urządzeń jak w projekcie. Wszelkie zmiany urządzeń, prowadzenia kanałów, o ile wystąpią, powinny być uwzględnione przy zamawianiu wentylatorów.

Dla wyciągu powietrza z pomieszczeń przewidziano kratki wentylacyjne z przepustnicą z materiału odpornego chemicznie.

Wentylatory mocowane są na podstawach dachowych tłumiących - podstawy z laminatu. Podłączenie za pomocą kołnierza elastycznego. Zastosowano wentylatory trójfazowe wyposażone w falowniki z funkcją wpięcia do BMSu oraz zestaw rozruchowy jednobiegowy. Elementy automatyki należy umieścić w szafie na podbaseniu.

## 20.4 Wentylacja mechaniczna odnowy biologicznej - układ N3W3

### 20.4.1 Rozwiązanie projektowe

Dla pomieszczeń odnowy biologicznej zaprojektowano nawiewno-wywiewną instalację wentylacji. Centralę wentylacyjną wyposażono w:

- elastyczne króćce przyłączeniowe,
- wentylatory,
- przeciwprądowy krzyżowy wymiennik ciepła,
- filtry,
- przepustnice z siłownikami,
- nagrzewnicę wodną,
- chłodnicę wodną,
- układ automatyki.

Ilość powietrza określono na podstawie:

- ilości wymian dla danego pomieszczenia,
- wytycznych branżowych,
- zapotrzebowania na ciepło dla pomieszczeń.

Bilans powietrza

NUMER	NAZWA POMIESZCZENIA	pow., m <sup>2</sup>	wys., m	kub., m <sup>3</sup>	il.wymian	nawiew, m <sup>3</sup> /h	wywiew, m <sup>3</sup> /h
2.10	gabinet masażu	17,1	2,5	43	7,4	320	320
2.11	zaplecze socjalne	3,36	2,5	8	3,5	30	30
2.12	recepcja	15,3	2,5	38	5,6	215	215
2.13	wc	3,13	2,5	8	6,3	-	50*
2.14	gabinet masażu	17,09	2,5	43	4,6	200	200

\* wywiew przez osobny wentylator

Dla umożliwienia przepływu powietrza między pomieszczeniami należy zastosować kratki kontaktowe. Kratki kontaktowe montować zgodnie z branżą architektury. Wentylacja pomieszczenia WC za pomocą osobnego wentylatora. Wentylator w czasie postoju pełni rolę wentylacji grawitacyjnej.



Ilość powietrza nawiewanego:

$$V_n = 765 \text{ m}^3/\text{h}; 120 \text{ Pa}$$

Ilość powietrza wywiewanego:

$$V_w = 765 \text{ m}^3/\text{h}; 150 \text{ Pa}$$

WC

$$V_w = 50 \text{ m}^3/\text{h}; 20 \text{ Pa}$$

Wymagane sprężę podano dla układu przewodów, urządzeń jak w projekcie. Wszelkie zmiany urządzeń, prowadzenia kanałów, o ile wystąpią, powinny być uwzględnione przy zamawianiu centrali wentylacyjnej.

Centrala umieszczona będzie, jako podwieszona w korytarzu 2.02 - centrala pełni funkcję ogrzewania pomieszczeń. Należy zapewnić dostęp serwisowy do nagrzewnicy, chłodnicy, filtrów oraz wentylatorów centrali. Do wyciągu powietrza z WC zastosowano wentylator wyciągowy włączany czujnikiem ruchu, wyłączenie z opóźnieniem.

Na potrzeby wentylacji powietrze czerpane jest przez czerpnię ścienną.

Wyrzut powietrza przez wyrzutnię dachową.

Ze względu na możliwe odczucie dyskomfortu cieplnego oraz czasowy charakter korzystania z pomieszczeń, temperatura nawiewu dla instalacji chłodu nie może być niższa niż 22°C, dlatego dla zewnętrznych temperatur obliczeniowych temperatura dla okresu lata za chłodnicą powietrza wynosi 22°C. Temperatura powietrza zimą za nagrzewnicą wynosi 32°C. Sprawność odzysku ciepła min. 81% dla projektowych ilości powietrza oraz zadanych temperatur obliczeniowych.

#### **20.4.2 Dobór elementów nawiewnych i wyciągowych**

Dla nawiewu oraz wyciągu powietrza z pomieszczeń przewidziano anemostaty ze skrzynkami rozprężnymi wyposażonymi w przepustnice regulacyjne oraz zawory regulacyjne. Dodatkowo do wyciągu powietrza zastosowano wentylator wyciągowy włączany czujnikiem ruchu. Skrzynki wykonać jako izolowane. Elementy nawiewne montowane w suficie powinny być dostosowane do wysokości pomieszczeń - 2,5m, tak, aby w strefie przebywania nie występowała prędkość większa aniżeli 0,2 m/s.

#### **20.4.3 Tłumienie hałasu**

W celu wytłumienia hałasu za króćcami centrali zastosowano tłumiki hałasu.

#### **20.4.4 Izolacja i przewody**

Przewody nawiewne i wywiewne należy zaizolować wełną mineralną o grubości 40mm i  $\lambda_{40}=0,035$  W/mK. W przypadku innego współczynnika, grubość izolacji należy skorygować. Przewody elastyczne typu flex – izolowane. Przewody instalacji czerpnej i wyrzutowej należy zaizolować izolacją przeciwkondensacyjną na bazie kauczuku o gr. 80mm (grubość izolacji wynika z wymagań Inwestora). Przewody wykonać z blachy ocynkowanej. Na przewodach montować kłapy rewizyjne. Kłapy rewizyjne montować na przewodach zgodnie z zestawieniem materiałów. Miejsce montażu kłap rewizyjnych pokazano na rysunkach - należy zapewnić dostęp do kłap w suficie podwieszanym (rewizje zgodnie z branżą architektury).

## 20.5 Wentylacja mechaniczna szatni - układ N4W4

### 20.5.1 Rozwiązanie projektowe

Dla pomieszczeń szatni zaprojektowano nawiewno-wywiewną instalację wentylacji. Centralę wentylacyjną wyposażono w:

- elastyczne króćce przyłączeniowe,
- wentylatory,
- przeciwprądowy krzyżowy wymiennik ciepła,
- filtry,
- przepustnice z siłownikami,
- nagrzewnicę wodną,
- chłodnicę wodną,
- układ automatyki.

Ilość powietrza określono na podstawie:

- ilości wymian dla danego pomieszczenia,
- zapotrzebowania na ciepło dla pomieszczeń.

Bilans powietrza

NUMER	NAZWA POMIESZCZENIA	pow., m <sup>2</sup>	wys., m	kub., m <sup>3</sup>	il.wymian	nawiew, m <sup>3</sup> /h	wywiew, m <sup>3</sup> /h
1.03	szatnia NPS	21,18	3	64	6,3	400	400
1.15	wc ratownika	4,83	2,5	12	8,2	-	100*
1.16	szatnia ratownika	4,37	2,5	11	4,5	50	-
1.17	pom ratownika i 1 pom	9,17	2,5	23	2,1	50	-
2.03	szatnia	108,53	2,5	271	4,0	1100	1100

\* wywiew przez osobne wentylatory

Dla umożliwienia przepływu powietrza między pomieszczeniami należy zastosować kratki kontaktowe. Kratki kontaktowe montować zgodnie z branżą architektury. Wentylacja pomieszczenia WC za pomocą osobnego wentylatora załączanego wraz z centralą. Wentylator w czasie postoju pełni rolę wentylacji grawitacyjnej.

Ilość powietrza nawiewanego:

$$V_n = 1600 \text{ m}^3/\text{h}; 150 \text{ Pa}$$

Ilość powietrza wywiewanego:

$$V_w = 1500 \text{ m}^3/\text{h}; 130 \text{ Pa}$$

WC

$$V_w = 100 \text{ m}^3/\text{h}; 30 \text{ Pa}$$

Centrala wentylacyjna pełni funkcję ogrzewania powietrznego.

Wymagane sprężę podano dla układu przewodów, urządzeń jak w projekcie. Wszelkie zmiany urządzeń, prowadzenia kanałów, o ile wystąpią, powinny być uwzględnione przy zamawianiu centrali wentylacyjnej.

Centrala nawiewna umieszczona będzie, jako podwieszona w szatni 2.03 - centrala pełni funkcję ogrzewania pomieszczeń. Należy zapewnić dostęp serwisowy do nagrzewnicy, chłodnicy, filtrów oraz wentylatorów centrali. Wyciąg powietrza z pomieszczenia WC za pomocą osobnego wentylatora. Wentylator załączany i wyłączany za wraz z centralą wentylacyjną.

Na potrzeby wentylacji powietrze czerpane jest przez czerpnię ścienną.

Wyrzut powietrza przez wyrzutnię dachową.

Ze względu na możliwe odczucie dyskomfortu cieplnego temperatura nawiewu dla instalacji chłodu nie może być niższa niż 22°C, dlatego dla zewnętrznych temperatur obliczeniowych temperatura dla okresu lata za chłodnicą powietrza wynosi 22°C, natomiast temperatura powietrza zimą za nagrzewnicą wynosi 27°C. Sprawność odzysku ciepła min. 79% dla projektowych ilości powietrza oraz zadanych temperatur obliczeniowych.

### **20.5.2 Dobór elementów nawiewnych i wyciągowych**

Dla nawiewu oraz wyciągu powietrza z pomieszczeń przewidziano anemostaty ze skrzynkami rozprężnymi wyposażonymi w przepustnice regulacyjne. Skrzynki wykonać jako izolowane. Elementy nawiewne montowane w suficie powinny być dostosowane do wysokości pomieszczeń - 2,5m i 3m, tak, aby w strefie przebywania nie występowała prędkość większa aniżeli 0,2 m/s. Dodatkowo do wyciągu powietrza zastosowano wentylator wywiewny.

### **20.5.3 Tłumienie hałasu**

W celu wytłumienia hałasu za króćcami centrali zastosowano tłumiki hałasu.

### **20.5.4 Izolacja i przewody**

Przewody nawiewne i wywiewne należy zaizolować wełną mineralną o grubości 40mm i  $\lambda_{40}=0,035$  W/mK. W przypadku innego współczynnika, grubość izolacji należy skorygować. Przewody elastyczne typu flex – izolowane. Przewody instalacji czerpnej i wyrzutowej należy zaizolować izolacją przeciwkondensacyjną na bazie kauczuku o gr. 80mm i  $\lambda=0,04$  W/mK (grubość izolacji wynika z wymagań Inwestora). Przewody wykonać z blachy ocynkowanej. Na przewodach montować klapy rewizyjne. Klapy rewizyjne montować na przewodach zgodnie z zestawieniem materiałów. Miejsce montażu klap rewizyjnych pokazano na rysunkach - należy zapewnić dostęp do klap w suficie podwieszanym (rewizje zgodnie z branżą architektury).

## 20.6 Wentylacja mechaniczna hali basenu – układ N5,W5

### 20.6.1 Rozwiązanie projektowe

Obliczenia wentylacji hali basenowej oparto na ogólnie przyjętym zaleceniu VDI 2089:2010, Zeszyt 1. Technika grzewcza i wentylacyjna, zasilanie w wodę i utylizacja ścieków w halach basenów krytych oraz wytłoczonych PFU.

Przyjęto następujące parametry wody i powietrza dla basenu:

- temperatura wody w basenie pływackim:  $t = 28^{\circ}\text{C}$
- temperatura powietrza w hali  $= 30^{\circ}\text{C}$
- wilgotność względna powietrza:  $\varphi = 60\%$  (wg. VDI 53%)
- zawartość wilgoci w powietrzu w hali  $x_A = 16,2\text{ g/kg}$
- zawartość wilgoci w powietrzu nawiewanym  $x_{SA} = 11,9\text{ g/kg}$  (wg. VDI 9 g/kg)

Charakter układu wentylacji hali basenu wymaga jego funkcjonowania w sposób ciągły przez całą dobę.

### 20.6.2 Obliczenie strumienia powietrza dla układu wentylacji w hali basenowej.

#### Obliczenie ilości powietrza zewnętrznego ze względu na ilość osób

Zgodnie z DIN 19643 przyjęto, że w basenie pływackim przypada maksymalnie  $4,5\text{ m}^2/\text{osobę}$  (łącznie 70 osób), a w basenie rekreacyjnym przypada maksymalnie  $2,7\text{ m}^2/\text{osobę}$  (łącznie 30 osób)

Przyjęto  $50\text{ m}^3/\text{h}$  powietrza zewnętrznego na jedną osobę. Stąd:

$$L_{\text{św}} = 50 \times 100 = 5000\text{ m}^3/\text{h}$$

W okresie eksploatacji przy maksymalnej liczbie osób ilość powietrza zewnętrznego nie powinna być mniejsza niż  $5000\text{ m}^3/\text{h}$ .

#### Obliczenie ilości powietrza do usunięcia pary wodnej (dla okresu letniego)

##### **Basen pływacki:**

- Temperatura wody  $28^{\circ}\text{C}$ , temperatura powietrza  $30^{\circ}\text{C}$ ,
- Wilgotność powietrza w hali basenu - 60%, ( $x_A=16,2\text{ g/kg}$ )
- Ciśnienie cząsteczkowe pary wodnej nad powierzchnią wody [PS] –  $37,8\text{ mbar}$ ,
- Cząstkowe ciśnienie pary wodnej w powietrzu [PD] -  $25,4\text{ mbar}$ ,
- Gęstość powietrza nawiewanego [PSA] -  $1,2\text{ kg/m}^3$ ,
- Zawartość wody w powietrzu nawiewanym [XSA] -  $11,9\text{ g/kg}$ ,
- Powierzchnia lustra wody [AP] –  $312\text{ m}^2$ ,
- Empiryczny współczynnik parowania [E] -  $20\text{ g}/(\text{m}^2\cdot\text{h}\cdot\text{mbar})$

Emisja wilgoci z powierzchni basenu wynosi:

$$W = E \times AP \times (PS - PD)$$

$$W_1 = 20 \times 312 \times (37,8 - 25,4) = 77376\text{ g/h}$$

##### **Basen rekreacyjny:**

- Temperatura wody  $30^{\circ}\text{C}$ , temperatura powietrza  $30^{\circ}\text{C}$ ,
- Wilgotność powietrza w hali basenu - 60%, ( $x_A=16,2\text{ g/kg}$ )
- Ciśnienie cząsteczkowe pary wodnej nad powierzchnią wody [PS] –  $42,4\text{ mbar}$ ,
- Cząstkowe ciśnienie pary wodnej w powietrzu [PD] -  $25,4\text{ mbar}$ ,
- Gęstość powietrza nawiewanego [PSA] -  $1,2\text{ kg/m}^3$ ,
- Zawartość wody w powietrzu nawiewanym [XSA] -  $11,9\text{ g/kg}$ ,
- Powierzchnia lustra wody [AP] –  $72\text{ m}^2$ ,
- Empiryczny współczynnik parowania [E] -  $28\text{ g}/(\text{m}^2\cdot\text{h}\cdot\text{mbar})$

Emisja wilgoci z powierzchni basenu wynosi:

$$W_2 = 28 \times 72 \times (42,4 - 25,4) = \mathbf{34272 \text{ g/h}}$$

**Jacuzzi:**

- Temperatura wody 36°C, temperatura powietrza 30°C,
- Wilgotność powietrza w hali basenu - 60%, (XA=16,2 g/kg)
- Ciśnienie cząsteczkowe pary wodnej nad powierzchnią wody [PS] - 59,4 mbar,
- Cząstkowe ciśnienie pary wodnej w powietrzu [PD] - 25,4 mbar,
- Gęstość powietrza nawiewanego [PSA] - 1,2 kg/m<sup>3</sup>,
- Zawartość wody w powietrzu nawiewanym [XSA] – 11,9 g/kg,
- Powierzchnia lustra wody [AP] – 4,4 m<sup>2</sup>,
- Empiryczny współczynnik parowania [E] - 40 g/(m<sup>2</sup>\*h\*mbar)

Emisja wilgoci z powierzchni jacuzzi wynosi:

$$W_3 = 40 \times 4,4 \times (59,4 - 25,4) = \mathbf{5984 \text{ g/h}}$$

**Emisja wilgoci z atrakcji:**

- masaż karku szeroki - 2 x 3000 g/h
- ławeczka z masażem powietrznym - 6000 g/h
- zjeżdżalnia - 500 g/h/m - 15400 g/h

jednocześnie działanie atrakcji 0,6.

$$W_4 = \mathbf{16440 \text{ g/h}}$$

Całkowita emisja wilgoci

$$W = W_1 + W_2 + W_3 + W_4$$
$$\mathbf{W = 134072 \text{ g/h}}$$

Ilość powietrza niezbędna do asymilacji zysków wilgoci wynosi:

$$L = W / (XA - XSA) / PSA = 134072 / (16,2 - 11,9) / 1,2 = \mathbf{26000 \text{ m}^3/\text{h}}$$

W okresie zimy zawartość wilgoci w powietrzu zewnętrznym jest znikoma (0,5 do 1 g/kg). Skuteczność odwilżania powietrzem zewnętrznym jest kilkakrotnie większa niż w okresie lata. W związku z tym pominięto obliczenia skuteczności osuszania w warunkach obliczeniowych zimy.

**Obliczenie ilości powietrza ze względu na liczbę wymian**

- Kubatura hali basenowej V = 4600 m<sup>3</sup>
- Założono ilość wymian n = 5 w/h

$$L = n \times V = 5 \times 4600 = \mathbf{23000 \text{ m}^3/\text{h}}$$

**Obliczenie ilości powietrza koniecznego do osuszania okien - rozdział powietrza**

Łączny minimalny strumień powietrza niezbędny ze względu na zabezpieczenie okien przed kondensacją pary wodnej wynosi (odniesione do długości nawiewnika):

- na 1mb okien o wysokości 5m - 440m<sup>3</sup>/h powietrza
- na 1mb okien o wysokości 2m (poziom parteru) - 270m<sup>3</sup>/h powietrza
- na 1mb okien o wysokości 2m (poziom piętra) - 250m<sup>3</sup>/h powietrza
- na 1mb drzwi o wysokości 2m - 260m<sup>3</sup>/h powietrza

**Obliczenie minimalnego strumienia powietrza niezbędnego do transportu ciepła do hali basenu:**

Na podstawie obliczeń strat ciepła oszacowano, że straty ciepła przez przenikanie oraz na podgrzanie powietrza infiltrującego wynoszą:

Basen -  $Q_{co1} = 19,6 \text{ kW}$

Do wyznaczenia minimalnego strumienia powietrza dla transportu ciepła przyjęto założenia:

- Temperatura powietrza nawiewanego  $[t_1]$  -  $32,5^\circ\text{C}$
- Temperatura w hali basenu  $[t_2]$  -  $30^\circ\text{C}$ ,

Strumień powietrza wynosi:

$$L = (Q \times 3600) / (1,2 \times (t_1 - t_2))$$

$$L = (19,6 \times 3600) / (1,2 \times (32,5 - 30)) = 23520 \text{ m}^3/\text{h}$$

#### Bilans powietrza

NUMER	NAZWA POMIESZCZENIA	pow., m <sup>2</sup>	wys., m	kub., m <sup>3</sup>	il.wymian	nawiew, m <sup>3</sup> /h	wywiew, m <sup>3</sup> /h	wywiew*, m <sup>3</sup> /h
1.04	łaźnia NPS	7,22	3	22	6,9	-	-	150
1.05	brodzik	7,37	3	19	6,7	-	-	150**
1.06	hala basenowa	735,66	3 / 7,5	4600	5,4	24880	23100	-
1.22	magazyn sprzętu bas	25,6	2,5	64	2,0	-	-	130
2.04	pom sprzątarek	2,98	2,5	7	2,6	-	-	20
2.05	łaźnia męska	31,82	2,5 / 3	90	14,4	-	1150	150
2.06	łaźnia damska	34,55	2,5 / 3	100	13	-	1150	150
2.07	komunikacja	41,57	2,5	108	10,7	1120	-	-

\*wywiew osobnym wentylatorem; \*\*wentylacja przez przepływające powietrze

Dla umożliwienia przepływu powietrza między pomieszczeniami należy zastosować kratki kontaktowe. Kratki kontaktowe montować zgodnie z branżą architektury. Dla pomieszczenia magazynu kratka kontaktowa p.poż. EI60.

Wentylacja pomieszczeń oznaczonych \* za pomocą osobnych wentylatorów pełniących w czasie postoju rolę wentylacji grawitacyjnej.

#### 20.6.3 Dobór centrali klimatyzacyjnej

Dla wentylacji basenów dobrano centralę basenową:

Ilość powietrza nawiewanego:

$$V_n = 26000 \text{ m}^3/\text{h}; 300 \text{ Pa}$$

Ilość powietrza wywiewanego:

$$V_w = 25400 (25920^*) \text{ m}^3/\text{h}; 280 \text{ Pa}$$

WC, pomieszczenia porządkowe

$$V_w = 320 \text{ m}^3/\text{h}; 60 \text{ Pa}$$

łaźnia NPS

$$V_w = 150 \text{ m}^3/\text{h}; 80 \text{ Pa}$$

magazyn sprzętu

$$V_w = 130 \text{ m}^3/\text{h}; 30 \text{ Pa}$$

\*Dla warunków eksploatacyjnych przewiduje się utrzymanie niewielkiego podciśnienia ok. 2%. Wartość należy poddać ewentualnej korekcie podczas użytkowania basenu.

Centrala wentylacyjna pełni funkcję ogrzewania powietrznego.

Wymagane sprężę podano dla układu przewodów, urządzeń jak w projekcie oraz dla 100% powietrza na czepni i wyrzutni. Wszelkie zmiany urządzeń, prowadzenia kanałów, o ile wystąpią, powinny być uwzględnione przy zamawianiu centrali wentylacyjnej.

Centrala umieszczona będzie, jako stojąca w podbaseniu w pomieszczeniu 0.12. Należy zapewnić dostęp serwisowy do nagrzewnicy, filtrów, wentylatorów oraz innych elementów centrali.

Wyciąg powietrza z pomieszczeń WC i magazynu za pomocą osobnych wentylatorów. Wentylatory załączane i wyłączane wraz z centralą wentylacyjną.

Na potrzeby wentylacji powietrze czerpane jest przez czerpnię ścienną.

Wyrzut powietrza przez wyrzutnię dachową.

centrala basenowa				
<b>warianty pracy</b>				
<b>(1) tryb pracy z odzyskiem ciepła i częściową recyrkulacją ZIMA</b>				
<b>(2) tryb pracy z odzyskiem ciepła i częściową recyrkulacją SREDNIOROCZNIE</b>				
<b>(3) tryb pracy z odzyskiem ciepła i częściową recyrkulacją WG VDI 2089</b>				
<b>dane ogólne</b>				
	(1)	(2)	(3)	
wydajność osuszania na drodze nawiew - wywiew	162,8	200,0	157,5	kg/h
moc chłodnicza na drodze nawiew-wywiew (jawna/utajona)	0,0 / 116,7	0,0 / 143,6	0,0 / 113,3	kW
moc chłodnicza na drodze pow. zewn - nawiew (jawna/utajona)	0,0 / 0,0	0,0 / 0,0	0,0 / 0,0	kW
spręż dyspozycyjny ciąg nawiewny / ciąg wywiewny	300 / 280	300 / 280	300 / 280	Pa
prędkość powietrza nawiew / wywiew	1,83 / 1,82	1,83 / 1,82	1,83 / 1,82	m/s
<b>ciąg nawiewny</b>				
<b>króciec powietrza zewnętrznego</b>				
	(1)	(2)	(3)	
temperatura powietrza	-22,0	8,6	15,0	°C
wilgotność powietrza	100	85	85	%
strumień objętościowy powietrza	8428	19073	24505	m³/h
strumień objętościowy powietrza (odniesiony wzgl. wywiewu)	10400	20800	26000	m³/h
strumień masowy powietrza	3,29	6,58	8,22	kg/s
gęstość powietrza	1,404	1,241	1,207	kg/m³
spręż dyspozycyjny	130	130	130	Pa
<b>filtr powietrza zewnętrznego</b>				
typ	filtr kieszeniowy			
jakość	M5			
długość	300			mm
spadek ciśnienia końcowy	200			Pa
	(1)	(2)	(3)	
spadek ciśnienia początkowy	11	29	39	Pa
spadek ciśnienia	106	114	120	Pa
<b>rekuperator</b>				
	(1)	(2)	(3)	
sprawność temperaturowa	83,8	68,4	63,9	%
temperatura powietrza pow. zewn. / nawiew	-22,0 / 21,8	8,6 / 23,4	15,0 / 24,7	°C
wilgotność względna pow. zewn. / nawiew	100 / 3	85 / 33	85 / 46	%
strumień powietrza zewnętrznego	8428	19073	24505	m³/h
norm. strumień objętościowy pow. zewn. - nawiew	10399	20799	26000	m³/h
strumień masowy pow. zewn. - nawiew	3,29	6,58	8,22	kg/s
gęstość powietrza	1,404	1,241	1,207	kg/m³
spadek ciśnienia pow. zewn. - nawiew	27	47	62	Pa
moc na drodze pow. zewnętrznego - nawiewanego	144,0	98,3	81,4	kW
ilość kropli: pow. zewnętrzne - nawiew	0,0	0,0	0,0	kg/h
temperatura powietrza wywiew / pow. usuw.	30,2 / 5,4	30,2 / 18,6	30,2 / 21,1	°C
wilgotność względna wywiew / pow. usuw.	53 / 100	53 / 98	53 / 91	%
strumień powietrza wywiewanego	10327	20736	25941	m³/h
norm. strumień objętościowy wywiew - pow. usuw.	10320	20720	25920	m³/h
strumień masowy pow. wywiewanego	3,26	6,55	8,19	kg/s
gęstość powietrza	1,138	1,138	1,138	kg/m³
spadek ciśnienia wywiew - pow. usuw.	17	70	103	Pa
moc na drodze pow. wywiewanego i usuw.	144,0	98,3	81,4	kW

ilość skroplin: wywiew - pow. usuw.	86,1	28,0	5,1	kg/h
<b>sprężarka</b>				
czynnik chłodniczy	R407C			
	(1)	(2)	(3)	
pobór mocy	4,3	12,9	13,2	kW
strumień masowy czynnika chłodniczego	0,08	0,43	0,46	kg/s
<b>przepustnica recyrkulacyjna</b>				
	(1)	(2)	(3)	
strumień objętościowy	15610	5204	--	m³/h
gęstość powietrza	1,137	1,137	--	kg/m³
strumień masowy	4,93	1,64	--	kg/s
stosunek mieszania	60	20	--	%
temperatura powietrza - wlot	21,8	23,4	--	°C
wilgotność względna powietrza - wlot	3	33	--	%
temperatura powietrza - wylot	26,9	24,8	--	°C
wilgotność względna powietrza - wylot	40	39	--	%
<b>skraplacz</b>				
	(1)	(2)	(3)	
strumień objętościowy powietrza	25507	25278	25333	m³/h
strumień objętościowy powietrza (odniesiony wzgl. wywiewu)	26000	26000	26000	m³/h
strumień masowy powietrza	8,22	8,22	8,22	kg/s
gęstość powietrza	1,160	1,171	1,168	kg/m³
prędkość powietrza	2,21	2,19	2,19	m/s
spadek ciśnienia	52	52	52	Pa
temperatura powietrza - wlot	26,9	24,8	24,7	°C
temperatura powietrza - wylot	29,1	35,2	35,9	°C
temperatura przegrzanego freonu	72,3	60,5	62,2	°C
temperatura kondensacji	30,4	36,9	37,6	°C
ciśnienie kondensacji	12,79	15,06	15,32	bar
spadek ciśnienia czynnika chłodniczego	5	136	152	mbar
moc	18,9	87,1	93,2	kW
<b>wentylator nawiewny</b>				
jednostka wentylacyjna obliczona dla warunków wilgotnych				
rodzaj	eC-Motor			
rodzaj napędu	układ bezstopniowej regulacji prędkości obrotowej wentylatora			
napięcie nominalne	3/N/PE 400V 50Hz			
natężenie nominalne	3x 5,1			A
moc nominalna	3x 3,30			kW
średnica wirnika	3x 560			mm
maksymalne obroty	1540			1/min
Współczynnik sprawności w punkcie optimum sprawności energetycznej	71,0			%
	(1)	(2)	(3)	
strumień objętościowy powietrza	3x 8502	3x 8426	3x 8444	m³/h
strumień objętościowy powietrza (odniesiony wzgl. wywiewu)	3x 8667	3x 8667	3x 8667	m³/h
strumień masowy powietrza	3x 2,74	3x 2,74	3x 2,74	kg/s
gęstość powietrza	1,160	1,171	1,168	kg/m³
spręż całkowity (statyczny)	534	563	582	Pa
prędkość obrotowa	1261	1277	1293	1/min
przyrost temperatury na wentylatorze	0,2	0,2	0,3	K
sprawnność systemu (statyczna/całkowita)	66,5 / 70,0	66,7 / 70,0	65,8 / 69,0	%



pobór mocy	3x 1,88	3x 1,97	3x 2,05	kW
pobór mocy przy czystych filtrach	3x 1,56	3x 1,67	3x 1,75	kW
pobór mocy (wartość referencyjna) PSFP <sub>m ref</sub>	7,60	7,92	8,19	kW
współczynnik wydajności wentylatora (SFP <sub>v</sub> )	685	732	766	Ws/m <sup>3</sup>
kategoria SFP	1	1	1	
<b>nagrzewnica wodna</b>				
ilość rzędów	3			
materiał	Grundrohr CU, Lamelle AL			
czynnik grzewczy	woda			
typ zaworu	C-3-R 2" KVS 31,5			
sposób podłączenia zaworu	podłączenie mieszające			
pojemność wymiennika	45,77			l
	(1)	(2)	(3)	
strumień objęt. powietrza na wlocie	25719	26185	26303	m <sup>3</sup> /h
strumień objęt. powietrza (odniesiony wzgl. wywiewu)	26000	26000	26000	m <sup>3</sup> /h
strumień masowy powietrza	8,22	8,22	8,22	kg/s
gęstość powietrza	1,150	1,130	1,125	kg/m <sup>3</sup>
prędkość powietrza	2,43	2,47	2,48	m/s
spadek ciśnienia	48	49	48	Pa
strumień wody przez zawór	7,41	7,45	--	m <sup>3</sup> /h
temperatura powietrza (wlot / wylot)	29,4 / 32,5	35,5 / 36,0	-- / --	°C
temperatura wody (zasilanie/powrót)	55 / 33	55 / 36	-- / --	°C
strumień wody	7,41	7,45	--	m <sup>3</sup> /h
prędkość przepływu po stronie wodnej	0,51	0,51	--	m/s
spadek ciśnienia (woda)	3,7	3,7	--	kPa
strumień wody zasilającej / powrotnej	1,03	0,20	--	m <sup>3</sup> /h
spadek ciśnienia (woda) na zaworze	5,5	5,6	--	kPa
moc grzewcza	27,2	4,5	--	kW
<b>króciec powietrza nawiewanego</b>				
	(1)	(2)	(3)	
temperatura powietrza	32,5	36,0	36,1	°C
wilgotność powietrza	29	21	24	%
strumień objętościowy powietrza	25986	26231	26303	m <sup>3</sup> /h
strumień objęt. powietrza (odniesiony wzgl. wywiewu)	26000	26000	26000	m <sup>3</sup> /h
strumień masowy powietrza	8,22	8,22	8,22	kg/s
gęstość powietrza	1,139	1,128	1,125	kg/m <sup>3</sup>
spręż dyspozycyjny	170	170	170	Pa
<b>ciąg wywiewny</b>				
<b>króciec powietrza wywiewanego</b>				
	(1)	(2)	(3)	
temperatura powietrza	30,0	30,0	30,0	°C
wilgotność powietrza	54	54	54	%
strumień objętościowy powietrza	25920	25920	25920	m <sup>3</sup> /h
strumień objęt. powietrza (odniesiony wzgl. wywiewu)	25920	25920	25920	m <sup>3</sup> /h
strumień masowy powietrza	8,19	8,19	8,19	kg/s
gęstość powietrza	1,138	1,138	1,138	kg/m <sup>3</sup>
spręż dyspozycyjny	190	190	190	Pa
<b>filtr pow. wywiewanego</b>				
typ	filtr kieszeniowy			
jakość	M5			

długość	300			mm
spadek ciśnienia końcowy	200			Pa
	(1)	(2)	(3)	
spadek ciśnienia początkowy	42	42	42	Pa
spadek ciśnienia	121	121	121	Pa
<b>wentylator wywiewny</b>				
jednostka wentylacyjna obliczona dla warunków wilgotnych				
rodzaj	eC-Motor			
rodzaj napędu	układ bezstopniowej regulacji prędkości obrotowej wentylatora			
napięcie nominalne	3/N/PE 400V 50Hz			
natężenie nominalne	3x 5,1			A
moc nominalna	3x 3,30			kW
średnica wirnika	3x 560			mm
maksymalne obroty	1540			1/min
Współczynnik sprawności w punkcie optimum sprawności energetycznej	71,0			%
	(1)	(2)	(3)	
strumień objętościowy powietrza	3x 8640	3x 8640	3x 8640	m³/h
strumień objęt. powietrza (odniesiony wzgl. wywiewu)	3x 8640	3x 8640	3x 8640	m³/h
strumień masowy powietrza	3x 2,73	3x 2,73	3x 2,73	kg/s
gęstość powietrza	1,138	1,138	1,138	kg/m³
spręż całkowity (statyczny)	428	512	559	Pa
prędkość obrotowa	1187	1256	1294	1/min
przyrost temperatury na wentylatorze	0,2	0,2	0,2	K
sprawność systemu (statyczna/całkowita)	65,6 / 70,0	66,2 / 70,0	66,5 / 70,0	%
pobór mocy	3x 1,55	3x 1,83	3x 2,01	kW
pobór mocy przy czystych filtrach	3x 1,29	3x 1,56	3x 1,71	kW
pobór mocy (wartość referencyjna) PSFP <sub>m ref</sub>	6,30	7,42	8,06	kW
współczynnik wydajności wentylatora (SFP <sub>v</sub> )	566	687	753	Ws/m³
kategoria SFP	1	1	1	
<b>przepustnica recyrkulacyjna</b>				
parametry podzespołu: patrz ciąg nawiewny				
<b>rekuperator</b>				
parametry podzespołu: patrz ciąg nawiewny				
<b>parownik</b>				
	(1)	(2)	(3)	
strumień objętościowy powietrza	9350	19906	25148	m³/h
strumień objęt. powietrza (odniesiony wzgl. wywiewu)	10320	20720	25920	m³/h
strumień masowy powietrza	3,26	6,55	8,19	kg/s
gęstość powietrza	1,256	1,185	1,173	kg/m³
prędkość powietrza	0,63	1,33	1,68	m/s
spadek ciśnienia	10	40	55	Pa
temperatura powietrza - wlot	5,4	18,6	21,1	°C
wilgotność względna powietrza - wlot	100	98	91	%
zawartość wilgoci w powietrzu na wlocie	5,5	13,2	14,2	g/kg
temperatura powietrza - wylot	3,4	14,3	17,2	°C
wilgotność względna powietrza - wylot	100	100	97	%
zawartość wilgoci w powietrzu na wylocie	4,8	10,2	11,9	g/kg
temperatura parowania	-2,6	7,9	10,5	°C
temperatura gazu na ssaniu	4,9	17,8	20,1	°C
ciśnienie parowania	5,14	7,05	7,71	bar

spadek ciśnienia czynnika chłodniczego	18	408	433	mbar
łączna moc chłodnicza	14,6	74,2	80,0	kW
moc chłodnicza - ciepło utajone	0,1	45,2	48,0	kW
wydajność osuszania	11,3	64,2	68,0	kg/h
<b>króciec powietrza usuwanego</b>				
	(1)	(2)	(3)	
temperatura powietrza	3,4	14,3	17,2	°C
wilgotność powietrza	100	100	97	%
strumień objętościowy powietrza	9271	19517	24732	m³/h
strumień objętościowy powietrza (odniesiony wzgl. wywiewu)	10320	20720	25920	m³/h
strumień masowy powietrza	3,26	6,55	8,19	kg/s
gęstość powietrza	1,267	1,208	1,193	kg/m³
spręż dyspozycyjny	90	90	90	Pa
<b>Ecodesign</b>				
Centrala nie podlega wymogom dyrektywy EU nr 1253/2014!				
<b>obliczony stopień odzysku ciepła (EN 308:1997)</b>				
stopień odzysku ciepła	63			%
strumień objętościowy powietrza odniesiony do gęstości 1,2 kg/m³	24658			m³/h
<b>odzysk ciepła (EN 13053:2012-02)</b>				
sprawność energetyczna (dla pełnego strumienia powietrza)	100			%
klasa	H1			
strumień objętościowy powietrza odniesiony do gęstości 1,2 kg/m³	24658			m³/h
<b>klasa poboru mocy przez wentylatory zgodnie z EN 13053:2012-02 (dla pełnego strumienia powietrza)</b>				
wentylator nawiewny	P1			
wentylator wywiewny	P1			
<b>klasa prędkości powietrza w przekroju centrali</b>				
klasa (EN 13053:2012-02)	V3			
<b>zasilanie sieciowe urządzenia</b>				
całkowity pobór prądu	69,8			A
moc przyłączona $S_{max}$	48,4			kVA
zabezpieczenie	3 x 80			A
zasilanie sieciowe	3/N/PE 400V 50Hz			
<b>poziom sumaryczny</b>				
poziom mocy akustycznej - wentylator nawiewny	86			dB(A)
poziom mocy akustycznej - wentylator wywiewny	86			dB(A)
poziom mocy akustycznej - króciec pow. zewnętrznego	70			dB(A)
poziom mocy akustycznej - króciec nawiewny	83			dB(A)
poziom mocy akustycznej - króciec wywiewny	77			dB(A)
poziom mocy akustycznej - króciec pow. usuwanego	78			dB(A)
poziom mocy akustycznej - obudowa centrali	67			dB(A)
ciśnienie akustyczne 1m od urządzenia	62			dB(A)

#### **20.6.4 Realizacja nawiewu oraz wyciągu powietrza**

Dla hali basenowej przewidziano dwa rodzaje nawiewu powietrza:

- nawiewnikami szczelinowymi od podłogi – nawiew na zewnętrzne drzwi i okna,
- nawiewnikami szczelinowymi od podłogi - nawiew w rejon jacuzzi,
- nawiewnikami szczelinowymi od sufitu - nawiew na okna wewnętrzne,
- kratkami od sufitu - nawiew w rejonie leżaków.

Nadmuch realizowany przez nawiewniki szczelinowe skierowano na przegrody szklane w celu uniknięcia kondensacji pary wodnej na ich powierzchni. Zasilanie nawiewników szczelinowych zaprojektowano z poziomu podbasenia, gdzie rozprowadzono przewody wentylacyjne. Na poszczególnych długościach ścian umieszczono co ok. 30 cm punkt zasilający nawiewniki szczelinowe. Do otworów należy podłączyć skrzynki rozprężne i uszczelnić połączenie na styku skrzynka-przegroda budowlana. Przejście od skrzynki do nawiewnika wykonać za pomocą elastycznych przewodów wentylacyjnych. Przewody wentylacyjne przed montażem należy pomalować farbami ochronnymi. Po montażu skrzynek rozprężnych, przewodów, klap p.poż. oraz zaizolowaniu przewodów skrzynki rozprężne należy obudować płytami p.poż., aż do zamknięcia całego elementu klapą p.poż. Zabudowę płytami przewodów i klapy p.poż. montowanej poza przegrodą budowlaną wykonać ściśle z instrukcją producenta płyt p.poż. Zasilanie nawiewników na poziomie piętra z przestrzeni sufitu podwieszanego. Nawiew w rejonie jacuzzi ma za zadanie przejąć wilgoć jaka wydziela się przy użytkowaniu jacuzzi. Część powietrza wentylacyjnego nawiewana jest do przestrzeni ponad sufitem podwieszanym - dla niedopuszczenia wykrapłania się wody na elementach konstrukcyjnych.

Przewody nawiewne izolowane.

Wyciąg powietrza z hal basenowych przez kratki wentylacyjne - zgodnie z rysunkami.

Wentylacja magazynu basenowego przez kratkę kontaktową p.poż. i wentylator wyciągowy.

Dla pomieszczeń WC przewidziano niezależne wyciągi wentylatorami kanałowymi - uruchamianie razem z centralą wentylacyjną. Należy podłączyć wentylatory do szafy elektrycznej centrali basenowej.

Przewody wywiewne izolowane.

Wyrzut powietrza przez wyrzutnię dachową. Przewody przed montażem należy pomalować farbami ochronnymi.

#### **20.6.5 Dobór elementów nawiewnych i wyciągowych**

Jako elementy nawiewne dla hali basenowej przewidziano nawiewniki 3 i 4 szczelinowe (szczelina o szerokości 8mm), nawiewniki szczelinowe z izolowanymi skrzynkami rozprężnymi, kratki nawiewne z przepustnicami i kierownicami. Jako elementy wyciągowe z hal basenowych zastosowano kratki wentylacyjne z przepustnicami. Nawiewniki szczelinowe ze skrzynkami oraz kratki malować ze względu na kontakt z powietrzem z hali basenowej. Kratki wentylacyjne montowane w suficie powinny być dostosowane do wysokości pomieszczeń - 3m, tak, aby w strefie przebywania nie występowała prędkość większa aniżeli 0,2 m/s.

#### **20.6.6 Tłumienie hałasu**

W celu wytłumienia hałasu za króćcami centrali zastosowano tłumiki hałasu.

#### **20.6.7 Izolacja i przewody**

Przewody nawiewne i wywiewne należy zaizolować wełną mineralną o grubości 40mm i  $\lambda_{40}=0,035$  W/mK. W przypadku innego współczynnika, grubość izolacji należy skorygować. Przewody instalacji czerpnej i wyrzutowej należy zaizolować izolacją przeciwkondensacyjną na bazie kauczuku o gr. 80mm (grubość izolacji wynika z wymagań Inwestora). Przewody wykonać z blachy ocynkowanej. Na przewodach montować klapy rewizyjne. Klapy rewizyjne montować na przewodach zgodnie z zestawieniem materiałów. Miejsce montażu klap rewizyjnych pokazano na rysunkach - należy zapewnić dostęp do klap w suficie podwieszanym (rewizje zgodnie z branżą architektury). Powierzchnie przewodów nawiewnych, wywiewnych i wyrzutowych mających kontakt z powietrzem z hali basenowej należy pomalować farbą antykorozyjną (np. epoksydową) do stali ocynkowanej. Na przewodach montować klapy rewizyjne.

## 20.7 Wentylacja mechaniczna strefy SPA - układ N6W6

### 20.7.1 Rozwiązanie projektowe

Dla pomieszczeń strefy SPA zaprojektowano nawiewno-wywiewną instalację wentylacji. Centralę wentylacyjną wyposażono w:

- elastyczne króćce przyłączeniowe,
- wentylatory,
- przeciwprądowy krzyżowy wymiennik ciepła,
- filtry,
- przepustnice z siłownikami,
- nagrzewnicę wodną,
- układ automatyki.

Ilość powietrza określono na podstawie:

- ilości wymian dla danego pomieszczenia,
- wytycznych branżowych,
- zapotrzebowania na ciepło dla pomieszczeń.

Bilans powietrza

NUMER	NAZWA POMIESZCZENIA	pow., m <sup>2</sup>	wys., m	kub., m <sup>3</sup>	il.wymian	nawiew, m <sup>3</sup> /h	wywiew, m <sup>3</sup> /h
1.07	szatnia saun	8,30	3	25	4,0	100	100
1.08	tepidarium	46,55	3	140	2,7	390	50
1.09	sauna sucha	5,87	3	18	11,3	180*	200*
1.10	sauna na IR	2,47	3	7	27,0	180*	200*
1.11	sauna mokra	5,99	3	18	11,1	-	200**
1.12	pom techn	0,94	3	3	-	180**	-
1.13	natrysk wrażeń	8,06	2,5	20	14,9	-	300
1.14	wc	3,92	2,5	9	5,3	-	50***

\* nawiew do korytarza, wyciąg nad saunami, \*\*nawiew i wywiew sterowany z automatyki sauny, \*\*\*wentylacja wentylatorem uruchamianym z czujnika ruchu

Dla umożliwienia przepływu powietrza między pomieszczeniami należy zastosować kratki kontaktowe. Kratki kontaktowe montować zgodnie z branżą architektury.

Wentylacja pomieszczenia WC za pomocą osobnego wentylatora pełniącego w czasie postoju rolę wentylacji grawitacyjnej.

Dla sauny suchej oraz sauny IR powietrze dostaje się poprzez kratki kontaktowe będące wyposażeniem saun. Wyrzuty powietrza z saun realizowane przez automatykę saun. Nad saunami umieszcza się kratki wentylacyjne w formie okapów mające za zadanie wychwycenie powietrza wyrzucanego z saun. Lokalizację dostosować do konkretnego, wybranego na etapie wykonawstwa, modelu sauny.

Dla sauny mokrej powietrze jest dostarczane do pomieszczenia technicznego - otwarcie siłownika (zamontować siłownik zgodnie z wymaganiami dostawcy saun) i zwiększenie wydajności  $V_{n2}$  (sygnał dla centrali wentylacyjnej) odbywa się z automatyki sauny. Dodatkowo z automatyki sauny włączany i wyłączany jest wentylator wyrzutowy (wyrzut ponad dach) budynku.

Ilość powietrza nawiewanego:

$$V_{n1}=850 \text{ m}^3/\text{h}; 180 \text{ Pa}$$

$$V_{n2}=1030 \text{ m}^3/\text{h}; 200 \text{ Pa}$$

Ilość powietrza wywiewanego:

$$V_w=850 \text{ m}^3/\text{h}; 150 \text{ Pa}$$

sauna mokra

$$V_{w1}=200 \text{ m}^3/\text{h}; 70 \text{ Pa}$$

WC

$$V_{w2}=50 \text{ m}^3/\text{h}; 20 \text{ Pa}$$

Wymagane sprzężę podano dla układu przewodów, urządzeń jak w projekcie. Wszelkie zmiany urządzeń, prowadzenia kanałów, o ile wystąpią, powinny być uwzględnione przy zamawianiu centrali wentylacyjnej.

Centrala wentylacyjna umieszczona będzie, jako stojąca w pomieszczeniu 0.12 - centrala pełni funkcję ogrzewania pomieszczeń. Należy zapewnić dostęp serwisowy do nagrzewnicy, filtrów oraz wentylatorów centrali. Na potrzeby wentylacji powietrze czerpane jest przez czerpnię ścienną.

Wyrzut powietrza przez wyrzutnię dachową.

Przewody wyrzutowe z sauny mokrej wykonać z tworzywa sztucznego. Przewody układać ze spadkiem do pomieszczenia technicznego. Z przewodów usytuowanych w pomieszczeniu technicznym wykonać odprowadzenie skroplin do kratki ściekowej.

Dla zewnętrznych temperatur obliczeniowych temperatura zimą za nagrzewnicą wynosi  $26^{\circ}\text{C}$ . Sprawność odzysku ciepła min. 80% dla projektowych ilości powietrza ( $V_{n2}$  oraz  $V_w$ ) oraz zadanych temperatur obliczeniowych.

### **20.7.2 Dobór elementów nawiewnych i wyciągowych**

Dla nawiewu powietrza przewidziano anemostaty ze skrzynkami rozprężnymi wyposażonymi w przepustnice regulacyjne. Do wyciągu powietrza zastosowano kratki wentylacyjne w formie okapów z przepustnicą, zawory powietrzne oraz anemostaty ze skrzynkami rozprężnymi wyposażonymi w przepustnice regulacyjne. Skrzynki wykonać jako izolowane. Elementy nawiewne montowane w suficie powinny być dostosowane do wysokości pomieszczeń - 3m, tak, aby w strefie przebywania nie występowała prędkość większa aniżeli 0,2 m/s.

### **20.7.3 Tłumienie hałasu**

W celu wytłumienia hałasu za króćcami centrali zastosowano tłumiki hałasu.

### **20.7.4 Izolacja i przewody**

Przewody nawiewne i wywiewne należy zaizolować wełną mineralną o grubości 40mm i  $\lambda_{40}=0,035$  W/mK. W przypadku innego współczynnika, grubość izolacji należy skorygować. Przewody elastyczne typu flex – izolowane. Przewody instalacji czerpnej i wyrzutowej należy zaizolować izolacją przeciwkondensacyjną na bazie kauczuku o gr. 80mm (grubość izolacji wynika z wymagań Inwestora). Przewody wykonać z blachy ocynkowanej. Na przewodach montować kłapy rewizyjne. Kłapy rewizyjne montować na przewodach zgodnie z zestawieniem materiałów. Miejsce montażu kłap rewizyjnych pokazano na rysunkach - należy zapewnić dostęp do kłap w suficie podwieszanym (rewizje zgodnie z branżą architektury).

## **20.8 Wentylacja mechaniczna sali judo - układ N7W7**

### **20.8.1 Rozwiązanie projektowe**

Dla sali judo ze względu na budowę basenu likwiduje się pomieszczenia w których znajduje się centrala wentylacyjna salki judo. Dla spełnienia aktualnych wymogów dla central wentylacyjnych starą centralę zastępuje się nową jednostką. Centralę wentylacyjną wyposażono w:

- elastyczne króćce przyłączeniowe,
- wentylatory,
- przeciwprądowy krzyżowy wymiennik ciepła,
- filtry,
- przepustnice z siłownikami,
- nagrzewnicę wodną,
- chłodnicę wodną,
- układ automatyki.

Ilość powietrza określono na podstawie istniejącej instalacji wentylacji dla salki judo.

Podłączenie do istniejącej instalacji następuje w miejscu wejścia kanałami wentylacyjnymi do salki judo.

Ilość powietrza nawiewanego:

$$V_n=3200 \text{ m}^3/\text{h}; 230 \text{ Pa}$$

Ilość powietrza wywiewanego:

$$V_w=3200 \text{ m}^3/\text{h}; 220 \text{ Pa}$$

Założono stratę ciśnienia przewodów i elementów wentylacyjnych na salce na poziomie 50 Pa dla nawiewu i 50 Pa dla wywiewu.

Wymagane sprężę podano dla układu przewodów, urządzeń jak w projekcie. Wszelkie zmiany urządzeń, prowadzenia kanałów, o ile wystąpią, powinny być uwzględnione przy zamawianiu centrali wentylacyjnej.

Centrala wentylacyjna umieszczona będzie, jako stojąca w pomieszczeniu 0.12. Należy zapewnić dostęp serwisowy do nagrzewnicy, chłodnicy, filtrów oraz wentylatorów centrali.

Na potrzeby wentylacji powietrze czerpane jest przez czerpnię ścienną.

Wyrzut powietrza przez wyrzutnię dachową.

Dla zewnętrznych temperatur obliczeniowych temperatura dla okresu lata za chłodnicą powietrza wynosi 20°C, natomiast temperatura zimą za nagrzewnicą wynosi 17°C. Sprawność temperaturowa odzysku ciepła min. 76% dla projektowych ilości powietrza oraz zadanych temperatur obliczeniowych.

### **20.8.2 Dobór elementów nawiewnych i wyciągowych**

Dla nawiewu i wywiewu wykorzystuje się istniejące elementy nawiewne i wywiewne.

### **20.8.3 Tłumienie hałasu**

W celu wytłumienia hałasu za króćcami centrali zastosowano tłumiki hałasu.

### **20.8.4 Izolacja i przewody**

Przewody nawiewne i wywiewne należy zaizolować wełną mineralną o grubości 20mm i  $\lambda=0,04 \text{ W/mK}$ . Przewody elastyczne typu flex – izolowane. Przewody instalacji czerpnej i wyrzutowej należy zaizolować izolacją przeciwkondensacyjną na bazie kauczuku o gr. 80mm (grubość izolacji wynika z wymagań Inwestora). Przewody wykonać z blachy ocynkowanej. Na przewodach montować kłapy rewizyjne. Kłapy rewizyjne montować na przewodach zgodnie z zestawieniem materiałów. Miejsce montażu kłap rewizyjnych pokazano na rysunkach - należy zapewnić dostęp do kłap w suficie podwieszanym (rewizje zgodnie z branżą architektury).

## **20.9 Wentylacja mechaniczna komunikacyjnej - układ N8W8**

### **20.9.1 Rozwiązanie projektowe**

Dla pomieszczeń odnowy biologicznej zaprojektowano nawiewno-wywiewną instalację wentylacji. Centralę wentylacyjną wyposażono w:

- elastyczne króćce przyłączeniowe,
- wentylatory,
- przeciwprądowy krzyżowy wymiennik ciepła,
- filtry,
- przepustnice z siłownikami,
- nagrzewnicę wodną,
- chłodnicę wodną,
- układ automatyki.

Ilość powietrza określono na podstawie:

- ilości wymian dla danego pomieszczenia,
- przewidywanej ilości osób.

## Bilans powietrza

NUMER	NAZWA POMIESZCZENIA	pow., m <sup>2</sup>	wys., m	kub., m <sup>3</sup>	il.wymian	ll. osób	nawiew, m <sup>3</sup> /h	wywiew, m <sup>3</sup> /h
0.01	pom. sprzętu ochrony ind	4,55	2,4	10	1	-	10	-
0.01a	komunikacja	10,49	2,4	25	4,7	4	120	-
0.03	komunikacja	13,59	4	54	2,3	4	-	130
0.04	komunikacja	4,01	2,4	10	3,0	1	30	30
0.13	komunikacja	41,30	2,4	99	1,1	-	110	40
0.14	pom gosp	4,24	2,5	11	1,0	-	-	20*
0.15	komunikacja	22,68	4	91	1,0	-	95	95
0.16	magazyn	8,0	4,5	36	1,3	-	-	50*
1.01	komunikacja	22,08	3,5	77	1,0	-	80	80
1.02	komunikacja	4,39	3	13	2,2	1	30	30
1.18a	komunikacja	31,39	2,5	78	1,0	-	80	55
1.18	komunikacja	12,22	2,5	31	1,1	-	35	-
1.19	pom gosp	3,19	2,5	8	4,3	-	-	35*
1.20	magazyn	4,46	2,5	11	2,2	-	-	25*
1.21	komunikacja	23,22	3,5	81	1,0	-	85	85
2.01	komunikacja	15,71	3,5	55	1,0	-	55	55
2.02	komunikacja	70,42	2,5	176	1,0	6	180	180
2.08	widownia	25,6	2,5	64	2,0	4	130	130
2.09	komunikacja	23,19	3,5	82	1,0	-	85	85
2.15	wc	7,26	2,5	19	2,7	-	-	50**

\* wywiew osobnym wentylatorem, \*\*wentylacja wentylatorem uruchamianym z czujnika ruchu, wentylator wraz z kanałami ujęty w układzie W31.

Dla umożliwienia przepływu powietrza między pomieszczeniami należy zastosować kratki kontaktowe. Kratki kontaktowe montować zgodnie z branżą architektury.

Wentylacja pomieszczeń WC za pomocą osobnych wentylatorów pełniących w czasie postoju rolę wentylacji grawitacyjnej.

Ilość powietrza nawiewanego:

$$V_n = 1125 \text{ m}^3/\text{h}; 200 \text{ Pa}$$

Ilość powietrza wywiewanego:

$$V_w = 995 \text{ m}^3/\text{h}; 180 \text{ Pa}$$

Wentylator wyciągowy

$$V_{w1} = 130 \text{ m}^3/\text{h}; 70 \text{ Pa}$$

$$V_{w2} = 50 \text{ m}^3/\text{h}; 20 \text{ Pa}$$

Wymagane sprężę podano dla układu przewodów, urządzeń jak w projekcie. Wszelkie zmiany urządzeń, prowadzenia kanałów, o ile wystąpią, powinny być uwzględnione przy zamawianiu centrali wentylacyjnej.

Centrala wentylacyjna umieszczona będzie, jako stojąca w pomieszczeniu 0.12. Należy zapewnić dostęp serwisowy do nagrzewnicy, filtrów oraz wentylatorów centrali.

Na potrzeby wentylacji powietrze czerpane jest przez czerpnię ścienną.

Wyrzut powietrza przez wyrzutnię dachową.

Dla zewnętrznych temperatur obliczeniowych temperatura dla okresu lata za chłodnicą powietrza wynosi 21°C, natomiast temperatura powietrza zimą za nagrzewnicą wynosi 21°C. Sprawność odzysku ciepła min. 82% dla projektowych ilości powietrza oraz zadanych temperatur obliczeniowych.

### 20.9.2 Dobór elementów nawiewnych i wyciągowych

Dla nawiewu i wyciągu powietrza przewidziano anemostaty ze skrzynkami rozprężnymi wyposażonymi w przepustnice regulacyjne, kratki wentylacyjne z przepustnicami oraz zawory powietrzne. Skrzynki wykonać jako izolowane. Elementy nawiewne montowane w suficie powinny być dostosowane do wysokości pomieszczeń - 2,5, 3m, tak, aby w strefie przebywania nie występowała prędkość większa niż 0,2 m/s.

### 20.9.3 Tłumienie hałasu

W celu wytłumienia hałasu za króćcami centrali zastosowano tłumiki hałasu.



#### **20.9.4 Izolacja i przewody**

Przewody nawiewne i wywiewne należy zaizolować wełną mineralną o grubości 20mm i  $\lambda=0,040$  W/mK. Przewody elastyczne typu flex – izolowane. Przewody instalacji czerpnej i wyrzutowej należy zaizolować izolacją przeciwkondensacyjną na bazie kauczuku o gr. 80mm (grubość izolacji wynika z wymagań Inwestora). Przewody wykonać z blachy ocynkowanej. Na przewodach montować klapy rewizyjne. Klapy rewizyjne montować na przewodach zgodnie z zestawieniem materiałów. Miejsce montażu klapy rewizyjnych pokazano na rysunkach - należy zapewnić dostęp do klapy w suficie podwieszanym (rewizje zgodnie z branżą architektury).

#### **20.10 Pozostałe elementy wentylacyjne**

W związku ze zbliżeniem projektowanego budynku do istniejących wyrzutni ściennych powietrza, wyrzutnie te należy zamienić na wyrzutnie wyprowadzone ponad dach. Montaż wyrzutni do konstrukcji wsporczej (konstrukcja zgodnie z branżą konstrukcyjną)

Dla wentylacji szybu wentylacyjnego przewiduje się kanał wentylacyjny prostokątny zakończony wyrzutnią ścienną.

Wentylacja wyrzutowa pomieszczenia kotłowni poprzez podstawę dachową z kominkiem wentylacyjnym.

#### **20.11 Parametry techniczne central**

##### **CENTRALA BASENOWA**

- Atest higieniczny PZH z określeniem przeznaczenia stosowania central do krytych pływalni
  - Dobór i parametry central certyfikowane przez Eurovent (bądź inny równoważny akredytowany instytut badawczy, procedura badawcza równoważna do OM-5-2015). Dobór powinien zawierać informację odnośnie typów podstawowych podzespołów centrali (wymenniki, wentylatory), w celu umożliwienia ich weryfikacji w trakcie odbioru końcowego. Klasa energetyczna centrali wg. Eurovent 2016: A+
  - Certyfikat Eurovent (bądź innej akredytowanej jednostki badawczej) określający parametry obudowy centrali, zgodnie z normą EN 1886 na podstawie badań.
  - Certyfikat potwierdzający zgodność z zasadami wiedzy technicznej algorytmu zastosowanego programu do doboru central oferowanych central, wystawiony przez akredytowaną jednostkę badawczą (na przykład certyfikat TÜV procedura badawcza RLT- TÜV -01 lub równoważna).
- Zastosowane centrale basenowe powinny mieć parametry takie, że:
- pobory energii elektrycznej przez wentylatory nawiewne i wywiewne są nie większe niż do 5% od podanych w projekcie,
  - pobór ciepła przez nagrzewnicę wodną jest nie większy niż do 5% od podanej w projekcie,
  - sprawność odzysku ciepła wymiennika jest nie mniejsza niż podana w projekcie,
  - właściwości materiałowe są zgodne z wymogami projektu.
  - Certyfikat akredytowanej jednostki badawczej odnośnie zgodności z dyrektywą dotyczącą urządzeń ciśnieniowych (PED) 97/23/EC (kategoria I-IV, moduł B+D) przedstawiony dla danego typoszeregu central.
  - Deklaracja zgodności z dyrektywami: 97/23/EC (kategoria I-IV, moduł B+D), 2006/42/EC, 2006/95/EC, 2004/108/EC, i wynikające z tego oznaczenie CE,
  - Certyfikat jakości ISO 9001 w zakresie produkcji central klimatyzacyjnych, wystawiony dla producenta central.

##### **Parametry obudowy**

Konstrukcja obudowy wykonana z profili ze stali ocynkowanej, profile izolowane wewnątrz i zewnątrz. Obudowa o grubości minimum 50 mm, wykonana z paneli składających się z dwóch warstw blachy ocynkowanej zewnętrznej i wewnętrznej, powlekanej poliestrem oraz z izolacji termicznej między nimi. Centrala umieszczona na obwodowej ramie nośnej.

Parametry obudowy zgodnie z EN 1886:

Wytrzymałość obudowy	D1(M)
Klasa szczelności	L1(M)
Dopuszczalny przeciek na filtry	F9(M)
Współczynnik przenikania ciepła	T2(M)
Współczynnik wpływu mostków cieplnych	TB1(M)

## Wentylatory

Wentylatory promieniowo-osiowe z napędem bezpośrednim, wyważone statycznie i dynamicznie jako jeden układ. Wentylatory połączone z obudową poprzez wibroizolatory. Silniki wysokoenergooszczędne typu EC, z płynną regulacją prędkości obrotowej. Klasa bezpieczeństwa IP54. Pomiar rzeczywistego przepływu powietrza z kompensacją gęstości i utrzymywaniem zadanej wydajności w Nm<sup>3</sup>/h.

## Wymiennik odzysku ciepła

Wymiennik odzysku ciepła wykonany z polipropylenu, całkowicie odpornego na działanie agresywnego powietrza basenowego, lub wymiennik z aluminium epoksydowanego zabezpieczonego metodą kataforezy. Wanna skroplin wykonana z tworzywa sztucznego.

## Filtry powietrzne

Klasyfikacja filtrów zgodnie z EN 779:2012

Filtr powietrza zewnętrznego:

M5

Filtr wywiewu:

M5

Sekcja filtra wyposażona w szyny montażowe wyposażone w uszczelki. Między drzwiami inspekcyjnymi i ramkami filtra powinna być dodatkowa uszczelka. Sekcja filtracji wyposażona w sondy pomiarowe, przewody impulsowe i czujniki ciśnienia pozwalające na kontrolę spadku ciśnienia w filtrze w trybie ciągłym, z rejestracją aktualnego spadku ciśnienia w sterowniku.

## Pompa Ciepła

Sprężarkowy obieg chłodniczy wyposażony w sprężarki typu scroll z płynną regulacją mocy, działający na czynniku chłodniczym R407C. Powlekany parownik umieszczony w strumieniu powietrza usuwanego, umieszczony skośnie pomiędzy wymiennikiem odzysku ciepła, a króćcem powietrza usuwanego. Powlekany skraplacz umieszczony w strumieniu powietrza nawiewanego pomiędzy asymetrycznym wymiennikiem krzyżowym, a wentylatorem nawiewnym. Elektroniczny zawór rozprężny, zbiornik ciekłego czynnika chłodniczego oraz niezbędna armatura. Elementy wymienników z aluminium epoksydowanego zabezpieczonego metodą kataforezy.

## Przepustnice powietrza

Centrala wyposażona jest w przepustnice powietrza:

- przepustnice powietrza zewnętrznego
- przepustnice powietrza usuwanego
- niezbędne przepustnice recyrkulacyjne

## Układ sterowania

Układ sterowania jest dostarczany razem z centralą, okablowany.

Układ steruje pracą wentylatorów, sprężarek, pomp obiegowych, reguluje przepływ powietrza i temperaturę, kontroluje czas pracy oraz wewnętrzne i zewnętrzne funkcje centrali. Odczyty i nastawy układu sterowania powinny być w języku polskim.

Podstawowe elementy układu sterowania:

- Kompletna, okablowana, tablica sterownicza do montażu wewnątrz pomieszczeń,
- Swobodnie programowalny sterownik z wyświetlaczem cyfrowym do ustawienia wielkości przepływu, temperatury, funkcji regulacyjnych, czasu pracy i do odczytu alarmów,
- Pomiar rzeczywistego przepływu oraz pętla sprzężenia zwrotnego umożliwiająca utrzymanie zadanego przepływu powietrza poprzez zmianę prędkości obrotowej wentylatorów, niezależnie od zmiany oporów przepływu w instalacji,
- Zabudowany czujnik temperatury zewnętrznej, wywiewu, nawiewu za nagrzewnicą, czujnik temperatury i wilgotności nawiewu i wywiewu,
- Sondy pomiarowe, przewody impulsowe i czujniki ciśnienia pozwalające na kontrolę spadku ciśnienia w filtrach w trybie ciągłym (utrzymujące stały wydatek centrali niezależnie od stopnia zabrudzenia filtra),

- Funkcja kompensacji gęstości powietrza związana z różną temperaturą pracy wentylatorów (powietrze wywiewane) co przeciwdziała powstawaniu podciśnienia/nadciśnienia w pomieszczeniach,
- Zawór do regulacji mocy grzewczej nagrzewnicy wodnej wraz z zabezpieczeniem przeciwzamrożeniowym oraz bezpieczniki i przekaźniki do sterowania pompą obiegową,
- Możliwość analizy pracy centrali poprzez protokół TCP/IP,
- Regulacja temperatury i wilgotności powietrza w hali basenowej w oparciu o czujnik temperatury / wilgotności umieszczony na króćcu powietrza wywiewanego w centrali,
- Pomiar i wyświetlanie rzeczywistej wydajności osuszania centrali w kg/h,
- Pomiar rzeczywistego przepływu powietrza zewnętrznego,
- Oprogramowanie umożliwiające pracę centrali w trybie basenowym oraz w trybie spoczynkowym,
- Funkcja podwyższania wilgotności powietrza w hali basenowej w trakcie trybu spoczynkowego, w zależności od temperatury zewnętrznej,
- Zmiana wydajności wentylatorów w zależności od aktualnego obciążenia hali basenowej.

## **POZOSTAŁE CENTRALE**

- Atest higieniczny PZH,
- Dobór i parametry central certyfikowane przez Eurovent (bądź inny równoważny akredytowany instytut badawczy). Dobór powinien zawierać informację odnośnie typów podstawowych podzespołów centrali (wymienniki, wentylatory), w celu umożliwienia ich weryfikacji w trakcie odbioru końcowego.
- Certyfikat Eurovent (bądź innej akredytowanej jednostki badawczej) określający parametry obudowy centrali, zgodnie z normą EN 1886 na podstawie badań.
- Certyfikat potwierdzający zgodność z zasadami wiedzy technicznej algorytmu zastosowanego programu do doboru central oferowanych central, wystawiony przez akredytowaną jednostkę badawczą (na przykład certyfikat TÜV).

Zastosowane centrale powinny mieć parametry takie, że:

- pobory energii elektrycznej przez wentylatory nawiewne i wywiewne są nie większe niż podane w projekcie,
- pobór ciepła przez nagrzewnicę wodną jest nie większy niż podany w projekcie,
- sprawność odzysku ciepła wymiennika jest nie mniejsza niż podana w projekcie,
- właściwości materiałowe są zgodne z wymogami projektu.

## **Parametry obudowy**

Konstrukcja obudowy wykonana z profili ze stali ocynkowanej, profile izolowane wewnętrznie i zewnętrznie. Obudowa o grubości minimum 40 mm, wykonana z paneli składających się z dwóch warstw blachy ocynkowanej zewnętrznej i wewnętrznej oraz z izolacji termicznej między nimi. Centrala umieszczona na ramie nośnej.

Parametry obudowy zgodnie z EN 1886:

Wytrzymałość obudowy	D1(M)
Klasa szczelności	L1(M)
Dopuszczalny przeciek na filtry	F9(M)
Współczynnik przenikania ciepła	T2(M)
Współczynnik wpływu mostków cieplnych	TB2(M)

## **Wentylatory**

Wentylatory promieniowo-osiowe z napędem bezpośrednim, wyważone statycznie i dynamicznie jako jeden układ. Wentylatory połączone z obudową poprzez wibroizolatory. Silniki IE2 z płynną regulacją prędkości obrotowej. Klasa bezpieczeństwa IP54. Pomiar rzeczywistego przepływu powietrza z kompensacją gęstości i utrzymywaniem zadanej wydajności w Nm<sup>3</sup>/h.

## **Wymiennik odzysku ciepła**

Wymiennik odzysku ciepła wykonany z płyt aluminiowych. Wanna skroplin wykonana z tworzywa sztucznego. Bypass powietrza usuwanego.

## **Filtry powietrzne**

Klasyfikacja filtrów zgodnie z EN 779:2012 filtry klasy M5.

Sekcja filtra wyposażona w szyny montażowe wyposażone w uszczelki. Między drzwiami inspekcyjnymi i

ramkami filtra powinna być dodatkowa uszczelka. Sekcja filtracji wyposażona w sondy pomiarowe, przewody impulsowe i czujniki ciśnienia pozwalające na kontrolę spadku ciśnienia w filtrze w trybie ciągłym, z rejestracją aktualnego spadku ciśnienia w sterowniku.

### **Przepustnice powietrza**

Centrala wyposażona są w przepustnice powietrza:

- przepustnice powietrza zewnętrznego
- przepustnice powietrza usuwanego
- przepustnicę bypass

### **Układ sterowania**

Układ sterowania jest dostarczany razem z centralą, okablowany. Układ automatyki zapewnia możliwość włączenia do systemu BMS.

Układ steruje pracą wentylatorów, pomp obiegowych, reguluje przepływ powietrza i temperaturę, kontroluje czas pracy oraz wewnętrzne i zewnętrzne funkcje centrali. Odczyty i nastawy układu sterowania powinny być w języku polskim.

Podstawowe elementy układu sterowania:

- Kompletna, okablowana, tablica sterownicza do montażu wewnątrz pomieszczeń,
- Swobodnie programowalny sterownik z wyświetlaczem cyfrowym do ustawienia wielkości przepływu, temperatury, funkcji regulacyjnych, czasu pracy i do odczytu alarmów,
- Pomiar rzeczywistego przepływu oraz pętla sprzężenia zwrotnego umożliwiająca utrzymanie zadanego przepływu powietrza poprzez zmianę prędkości obrotowej wentylatorów, niezależnie od zmiany oporów przepływu w instalacji,
- Zabudowany czujnik temperatury zewnętrznej, wywiewu, nawiewu za nagrzewnicą, czujnik temperatury i wilgotności nawiewu i wywiewu,
- Sondy pomiarowe, przewody impulsowe i czujniki ciśnienia pozwalające na kontrolę spadku ciśnienia w filtrach w trybie ciągłym (utrzymujące stały wydatek centrali niezależnie od stopnia zabrudzenia filtra),
- Funkcja kompensacji gęstości powietrza związana z różną temperaturą pracy wentylatorów (powietrze wywiewane) co przeciwdziała powstawaniu podciśnienia/nadciśnienia w pomieszczeniach,
- Zawór do regulacji mocy grzewczej nagrzewnicy wodnej wraz z zabezpieczeniem przeciwzamrożeniowym oraz bezpieczniki i przekaźniki do sterowania pompą obiegową,
- Możliwość analizy pracy centrali poprzez protokół TCP/IP,
- Pomiar rzeczywistego przepływu powietrza zewnętrznego,

### **Kabel grzewczy**

Dla central wyposażonych w chłodnice przewiduje się wyposażenie w kabel grzewczy montowany na chłodnicy. Kabel zasilany z szafy centrali. Kabel grzewczy zabezpiecza chłodnicę przed zamrożeniem (w czasie zimy woda w chłodnicy stoi).

## **20.12 Przewody wentylacyjne**

Przewody należy prowadzić w przestrzeni nad sufitem podwieszanym, a w pomieszczeniach podbasenia – przy stropie. Przewody prowadzić zgodnie z rysunkami. Przewody należy montować do stropów i ścian za pomocą „szpilek” i konstrukcji wsporczych. Rozstawienie ich powinno być takie, aby ugięcie kanału pomiędzy sąsiednimi punktami zamocowania nie przekraczało 2cm. Konstrukcja podpory lub podwieszenia powinna wytrzymywać obciążenie równe, co najmniej trzykrotnemu ciężarowi przypadającego na nią odcinka kanału wraz z ewentualnym osprzętem i izolacją. Kanały wentylacyjne przechodzące przez ściany powinny być obłożone podkładkami amortyzującymi z wełny mineralnej lub innego materiału o podobnych właściwościach na całej grubości ściany.

Przewody okrągłe montować za pomocą obejm z okładzinami. Przewody dla pomieszczeń chemii basenowej wykonać z materiału odpornego chemicznie (np. winiduru). Pozostałe przewody wykonać z ocynku, a dla hal basenowych zabezpieczać dodatkowo powłokami ochronnymi - malowanie farbami do stali ocynkowanej.

We wszystkich przewodach wentylacyjnych przewidzieć klapy rewizyjne w celu umożliwienia czyszczenia ich wewnętrznej powierzchni. Dla skrzynek rozprężnych obudowanych płytami p.poż. przewiduje się montaż klapy rewizyjnej - na skrzyńce rozprężnej oraz na obudowie z płyt p.poż.

Przewody elastyczne izolowane w systemach wyposażonych w odzysk ciepła oraz nieizolowane w systemach niewyposażonych w odzysk ciepła.

### 20.13 Tłumiki hałasu

Dla założonych wartości hałasu wentylatorów central wentylacyjnych na poszczególnych oktawach dobrano tłumiki hałasu. W zestawieniu materiałów podano ilość oraz szerokość kulis tłumiących. Długość, wysokość i szerokość zgodnie z wymiarami tłumika. Kulisy rozłożyć symetrycznie na całą szerokość tłumika. Tłumiki mocować za pomocą szpilek i konstrukcji wsporczych mając na uwadze ciężar całego elementu. Tłumiki izolować termicznie izolacją zgodnie z podanymi w zestawieniach grubościami izolacji. Poniżej w tabeli przedstawia się przyjęte wartości dla central wentylacyjnych.

centrala	króciec	częstotliwość, Hz								hałas dBA		
		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	za króćcem	za tłumikiem	zakładany
1	czerpnia	0	38,5	51,2	57,1	54,5	51,8	42,5	33,1	58,9	34,3	40
	nawiew	0	46	59,5	65,5	65,7	63,9	59,3	53,5	70,0	40,5	45
	wywiew	0	42,5	56	62	62,2	60,4	54,8	49,1	66,4	40,1	45
	wyrzut	0	41,6	54,2	59,2	58,5	54,9	44,6	36,1	62,0	36,9	40
2	czerpnia	0	51,5	64,1	69,2	66,6	63,9	56,4	47,9	71,1	34,8	40
	nawiew	0	59	72,5	78,5	78,7	76,9	72,3	66,5	83,0	45,2	50
	wywiew	0	52,8	66,3	71,4	70,7	67	60,5	53,8	74,3	47,1	50
	wyrzut	0	53,7	66,3	71,4	70,7	67	56,8	48,3	74,2	37,1	40
3	czerpnia	0	40	52,6	58,6	56	53,3	44	34,6	60,4	32,6	40
	nawiew	0	47,5	61	67	67,2	65,4	60,8	55	71,5	27,9	30
	wywiew	0	44	57,5	63,5	63,7	61,9	56,3	50,6	67,9	27,7	30
	wyrzut	0	43,1	55,7	60,7	60	56,4	46,1	37,6	63,5	35,1	40
4	czerpnia	0	46	58,6	64,6	62	59,3	50	40,6	66,4	32,8	40
	nawiew	0	53,5	67	73	73,2	71,4	66,8	61	77,5	42,2	45
	wywiew	0	48,6	62,1	68,1	68,3	66,5	60,9	55,2	72,5	41,8	45
	wyrzut	0	47,6	60,3	65,3	64,6	60,9	50,7	42,2	68,1	33,9	40
5	czerpnia	69	70	67	63	66	62	62	56	70,1	37,3	40
	nawiew	78	80	77	80	79	76	75	70	83,7	50,7	55
	wywiew	73	77	73	70	73	71	71	64	78,0	47,9	55
	wyrzut	74	75	72	74	74	70	69	63	78,1	37,8	40
6	czerpnia	0	44,7	57,3	63,3	61,7	60,8	54,3	46,7	66,6	37,7	40
	nawiew	0	50,3	63,9	69,8	70	68,3	63,6	57,9	74,3	30,8	35
	wywiew	0	44,8	58,3	64,3	64,5	62,7	57,1	51,4	68,7	32,3	35
	wyrzut	0	43,9	56,5	61,5	60,8	57,2	46,9	38,4	64,3	35,9	40
7	czerpnia	0	46,5	59,1	63,2	59,7	52,3	36,5	24,3	63,6	38,4	40
	nawiew	0	57,6	71,2	77,1	77,3	75,6	70,9	65,2	81,6	43,8	45
	wywiew	0	51,8	65,4	70,4	69,7	66	59,5	52,9	73,3	43,0	45
	wyrzut	0	52,7	65,4	70,4	69,7	66	55,8	47,3	73,2	39,2	40
8	czerpnia	0	38,2	50,8	54,9	51,4	44	28,2	16	55,3	33,9	40
	nawiew	0	49,3	62,9	68,8	69,1	67,3	62,6	56,9	73,4	40,3	45
	wywiew	0	43,3	56,9	61,9	61,2	57,5	51	44,4	64,8	41,4	45
	wyrzut	0	44,2	56,9	61,9	61,2	57,5	47,3	38,8	64,7	32,5	40

W przypadku innych niż zakładane poziomy hałasu dla zamawianych central wentylacyjnych, wielkości tłumików należy skorygować (o ile hałas generowany przez centralę jest wyższy niż zakładany).

## 21 Zabezpieczenie ppoż.

### 21.1 Przepusty instalacyjne w elementach oddzielenia przeciwpożarowego

W elementach oddzielenia przeciwpożarowego i w przegrodach o klasie odporności ogniowej większej lub równej EI60 przewidziano przepusty instalacyjne o klasie EI równej klasie przegrody, przez którą przechodzą. Dotyczy to w szczególności przewodów instalacyjnych o średnicy otworu ponad 4cm.

Przejścia przewodów z tworzywa przez strefy pożarowe należy zabezpieczyć uniwersalnymi kołnierzymi ognioochronnymi - długość w zależności od średnicy przewodu. Przy przejściach przez ściany kołnierze należy stosować z obu stron. Montaż kołnierzy wykonać ściśle z instrukcją montażu producenta.

Przejścia przewodów stalowych przez strefy pożarowe należy zabezpieczyć zaprawą ognioochronną. Na zaprawę oraz przewód należy nałożyć warstwę masy ognioochronnej. Przejścia wykonać ściśle z instrukcją producenta.

Dla przejść przewodów wentylacyjnych przechodzących przez elementy oddzielenia przewidziano klapy p.poż. o odporności ogniowej równej (lub większej) klasie przegrody, przez którą przechodzą. Pozostałe nieszczelności pomiędzy klapą i przegrodą wypełnić należy masą ognioochronną. Przejścia wykonać ściśle z instrukcją producenta.

Dla zabezpieczenia części przejść p.poż. projektuje się montaż żaluzjowych klap przeciwpożarowych pojedynczych oraz (ze względu na wymiary otworu) klapy żaluzjowe wyposażone w baterie. Odporność ogniowa równa (lub większa) klasie przegrody, przez którą przechodzą.

Dla przejść klap przeciwpożarowych, które montowane są poza przegrodą budowlaną należy wykonać obudowę płytami p.poż. tak, aby zapewnić zabezpieczenie o wymaganej odporności. Grubość płyt należy dobrać na podstawie danych uzyskanych od Dostawcy systemu zabezpieczającego. Zabudowę i montaż wykonać ściśle z instrukcją producenta płyt p.poż.

## 22 Warunki wykonania i odbioru

Roboty montażowe instalacji należy wykonać i odebrać zgodnie z niniejszym projektem i aktualnymi przepisami i normatywami min.:

- z "Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych tom II – Instalacje sanitarne i przemysłowe"
- z "Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Rurociągów z Tworzyw Sztucznych" Warszawa 1995r
- z "Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Instalacji Wentylacyjnych" zeszyt nr 5 Warszawa 2002r
- z "Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Instalacji Ogrzewczych" zeszyt nr 6 Warszawa 2003r
- z "Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Instalacji Wodociągowych" zeszyt nr 7 Warszawa 2003r
- z "Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Sieci Kanalizacyjnych" zeszyt nr 9 Warszawa 2003r
- z "Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Instalacji Kanalizacyjnych" zeszyt nr 12 Warszawa 2006r

Wykonawstwo tych robót montażowych należy powierzyć osobom posiadającym odpowiednie świadectwa szkoleń. Stosowane urządzenia i armatura winna posiadać odpowiednie atesty COBRTI INSTAL oraz certyfikaty.

Przewody powinny być instalowane zgodnie z wytycznymi producentów oraz przez osoby posiadające odpowiednie kwalifikacje i przeszkolenie.

## 23 Wytyczne dla instalacji elektrycznych i automatyki

Dane o urządzeniach elektrycznych basenu krytego – wytyczne				
Nr.pomieszczenia	Rodzaj urządzenia	Moc, kW	Napięcie, V	Uwagi
0.12	Centrala wentylacyjna 1	0,55+0,55	3x230	
0.12	Centrala wentylacyjna 2	4	3x400	Podłączenie pompy z

	Pompa cyrkulacyjna	2,2 <0,1	3x230 230	automatyki centrali
2.02	Centrala wentylacyjna 3 Pompa cyrkulacyjna	0,55+0,55 <0,1	3x230 230	Podłączenie pompy z automatyki centrali
2.03	Centrala wentylacyjna 4 Pompa cyrkulacyjna	0,75+0,75 <0,1	3x230 230	Podłączenie pompy z automatyki centrali
0.12	Centrala wentylacyjna 5 Pompa cyrkulacyjna	13 + 6 x 3,3 <0,1	400 230	Podłączenie pompy z automatyki centrali
0.12	Centrala wentylacyjna 6 Pompa cyrkulacyjna	0,75+0,75 <0,1	3x230 230	Podłączenie pompy z automatyki centrali
0.20	Centrala wentylacyjna 7	1,5+1,5	3x230	
0.12	Centrala wentylacyjna 8 Pompa cyrkulacyjna	0,75+0,75 <0,1	3x230 230	Podłączenie pompy z automatyki centrali
0.12	Kabel grzewczy dla chłodnicy centrali N1W1	0,5	230	Podłączenie z szafy elektrycznej centrali
2.02	Kabel grzewczy dla chłodnicy centrali N3W3	0,5	230	Podłączenie z szafy elektrycznej centrali
2.03	Kabel grzewczy dla chłodnicy centrali N4W4	0,5	230	Podłączenie z szafy elektrycznej centrali
0.20	Kabel grzewczy dla chłodnicy centrali N7W7	0,5	230	Podłączenie z szafy elektrycznej centrali
0.12	Kabel grzewczy dla chłodnicy centrali N8W8	0,5	230	Podłączenie z szafy elektrycznej centrali
2.15, 2.13, 1,14	Wentylator sufitowy	0,02*	230	
0.05	Wentylator kanałowy	0,03	230	Zasilanie i sterowanie z szafy centrali 2
1.15	Wentylator sufitowy	0,02	230	Zasilanie i sterowanie z szafy centrali 4
1.22	Wentylator ścienny	0,02	230	Zasilanie i sterowanie z szafy centrali 5
2.05	Wentylator kanałowy	0,05	230	Zasilanie i sterowanie z szafy centrali 5
1.19	Wentylator kanałowy	0,03	230	Zasilanie i sterowanie z szafy centrali 8
1.04	Wentylator kanałowy	0,03	230	Zasilanie i sterowanie z szafy centrali 5
0.12	Zawór elektromagnetyczny	0,01	230	Podłączenie wg schematu
0.17	Hydrofor	2x2,2	400	Zasilanie z przed wyłącznika głównego
dach	3 x wentylator dachowy**	3 x 0,09	400	
0.12	Grzałki elektryczne zasobników wody - 2 szt	2 x 6 kW	400	
0.12	Centrala odzysku ciepła ze ścieków	2,6	400	Dobór kabla zasilającego na 6,4kW
0.12	Pompa ścieków	0,66	400	Zasilana poprzez pompe odzysku ciepła ze ścieków
3.01	Pompa ciepła	Przy rozruchu prądu max 92,5 A	400	
3.01	Pompa chłodu pasywnego	1,20	230	Uruchamiana przez stycznik z

				regulatora pompy ciepła - oznaczenie P5
3.01	Pompa obiegu glikolowego pompy ciepła	1,90	400	Uruchamiana poprzez stycznik z regulatora pompy ciepła - oznaczenie P4
3.01	Pompa ładująca bufor	0,59	230	Uruchamiana poprzez stycznik z regulatora pompy ciepła - oznaczenie P3
3.01	Pompa ładująca zasobnik c.w.u.	0,47	230	Podłączenie z regulatora kaskady (R1) – oznaczenie P6
3.01	Pompa c.t. basen	0,73	230	Uruchamiana poprzez stycznik z regulatora pompy ciepła - oznaczenie P2
3.01	Pompa c.t. went	0,73	230	Uruchamiana poprzez stycznik z regulatora pompy ciepła - oznaczenie P1
3.01	Pompa cyrkulacyjna	<0,1	230	Podłączenie z regulatora kaskady (R1) – oznaczenie P7
3.01	Pompa kotłowa nr 1	0,31	230	Podłączenie z regulatora kotła
3.01	Pompa kotłowa nr 2	0,31	230	Podłączenie z regulatora kotła
3.01	Kocioł nr1	0,13	230	Podłączenie bezpośrednio z sieci
3.01	Kocioł nr 2	0,13	230	Podłączenie bezpośrednio z sieci
3.01	Regulator kaskady kotłów	<0,1	230	Montowany przy kotłach – oznaczenie R1
3.01	Grzejnik el.	1	230	
3.01	Stacja uzupełniania glikolu	0,56	230	
3.01	Centralka systemu bezpieczeństwa gazu	<0,1	230	
1.15	Grzejnik el.	0,3	230	
0.05	Grzejnik el.	0,3	230	
3.01	Oświetlenie kotłowni			Stopień ochrony IP-65
3.01	Gniazdko kotłownia			Min. 2 szt.
3.01	Odgazowywacz próżniowy	0,6	230	
Dach	Jednostka zewn. klimatyzatora	~1	230	Z jednostki zewn. podłączyć jedn. wewn.
0.20	Jednostka wewn. klimatyzatora		230	



\*uruchamianie za pomocą czujnika ruchu zabudowanego w wentylatorze, wyłączenie z opóźnieniem

\*\* Zastosowano wentylatory trójfazowe wyposażone w falowniki z możliwością podpięcia BMSu oraz zestaw rozruchowy jednobiegowy. Elementy automatyki należy umieścić w szafie. (szafa w pom. 0.12)

### **23.1 Automatyka instalacji wentylacji**

Układy automatyki dla central wentylacyjnych należy zamówić wraz z centralami wentylacyjnymi.

#### **23.1.1 Automatyka układu 1**

Szafka automatyki centrali zapewnia zasilanie poszczególnych urządzeń centrali. Układ reguluje temperaturą powietrza nawiewanego przez zmianę strumienia czynnika grzewczego (sygnał dla siłownika zaworu nagrzewnicy) i zmianę strumienia czynnika chłodniczego (sygnał dla siłownika zaworu chłodnicy). Pomiar temperatury w pomieszczeniu za pomocą czujnika temperatury na kanale wywiewnym. Centrala w zależności od ustawionego trybu pracy chłodzi lub ogrzewa pomieszczenie za pomocą powietrza. Układ steruje pracą pompy, kontroluje pracę wentylatorów i stan filtrów (presostaty) oraz zabezpiecza nagrzewnicę i chłodnicę (kabel grzewczy) przed zamrożeniem.

Szafkę automatyki proponuje się usytuować przy centrali. Panel sterowania proponuje umieścić się w pomieszczeniu socjalnym obsługi technicznej, jednak ostateczną decyzję pozostawia się Inwestorowi.

#### **23.1.2 Automatyka układu 2**

Szafka automatyki centrali zapewnia zasilanie poszczególnych urządzeń centrali. Układ reguluje temperaturą powietrza nawiewanego przez zmianę strumienia czynnika grzewczego (sygnał dla siłownika zaworu nagrzewnicy). Układ steruje pracą pompy, kontroluje pracę wentylatorów i stan filtrów (presostaty) oraz zabezpiecza nagrzewnicę przed zamrożeniem. Dodatkowo układ zapewnia sprzężenie z wentylatorem w pomieszczeniu 0.05 tak, aby były włączane i wyłączane razem.

Szafkę automatyki proponuje się usytuować przy centrali. Panel sterowania proponuje umieścić się w pomieszczeniu socjalnym obsługi technicznej, jednak ostateczną decyzję pozostawia się Inwestorowi.

#### **23.1.3 Automatyka układu 3**

Szafka automatyki centrali zapewnia zasilanie poszczególnych urządzeń centrali. Układ reguluje temperaturą powietrza nawiewanego przez zmianę strumienia czynnika grzewczego (sygnał dla siłownika zaworu nagrzewnicy) i zmianę strumienia czynnika chłodniczego (sygnał dla siłownika zaworu chłodnicy). Pomiar temperatury w pomieszczeniu za pomocą czujnika temperatury na kanale wywiewnym. Centrala w zależności od ustawionego trybu pracy chłodzi lub ogrzewa pomieszczenie za pomocą powietrza. Układ steruje pracą pompy, kontroluje pracę wentylatorów i stan filtrów (presostaty) oraz zabezpiecza nagrzewnicę i chłodnicę (kabel grzewczy) przed zamrożeniem.

Szafkę automatyki proponuje się usytuować przy centrali. Panel sterowania proponuje umieścić się w pomieszczeniu recepcji, jednak ostateczną decyzję pozostawia się Inwestorowi.

#### **23.1.4 Automatyka układu 4**

Szafka automatyki centrali zapewnia zasilanie poszczególnych urządzeń centrali. Układ reguluje temperaturą powietrza nawiewanego przez zmianę strumienia czynnika grzewczego (sygnał dla siłownika zaworu nagrzewnicy) i zmianę strumienia czynnika chłodniczego (sygnał dla siłownika zaworu chłodnicy). Pomiar temperatury w pomieszczeniu za pomocą czujnika temperatury na kanale wywiewnym. Centrala w zależności od ustawionego trybu pracy chłodzi lub ogrzewa pomieszczenie za pomocą powietrza. Układ steruje pracą pompy, kontroluje pracę wentylatorów i stan filtrów (presostaty) oraz zabezpiecza nagrzewnicę i chłodnicę (kabel grzewczy) przed zamrożeniem. Dodatkowo układ zapewnia sprzężenie z wentylatorem w pomieszczeniu 0.05 tak, aby były włączane i wyłączane razem.

Szafkę automatyki proponuje się usytuować przy centrali. Panel sterowania proponuje umieścić się w pomieszczeniu socjalnym obsługi technicznej, jednak ostateczną decyzję pozostawia się Inwestorowi.

#### **23.1.5 Automatyka układu 5**

Szafka automatyki centrali zapewnia zasilanie poszczególnych urządzeń centrali. Układ reguluje temperaturą powietrza nawiewanego przez zmianę strumienia czynnika grzewczego (sygnał dla siłownika zaworu nagrzewnicy). Układ steruje pracą pompy, kontroluje pracę wentylatorów i stan filtrów (presostaty) oraz

zabezpiecza nagrzewnicę przed zamrożeniem. Dodatkowo układ zapewnia sprzężenie z wentylatorami w pomieszczeniach 1.04, 1.22 i 2.05 tak, aby były włączane i wyłączane razem.

Wytyczne dla układu sterowania zgodnie z opisem dotyczącym parametrów central basenowych.

Szafki automatyki oraz panel sterowniczy proponuje się usytuować przy centrali.

#### **23.1.6 Automatyka układu 6**

Szafka automatyki centrali zapewnia zasilanie poszczególnych urządzeń centrali. Układ reguluje temperaturą powietrza nawiewanego przez zmianę strumienia czynnika grzewczego (sygnał dla siłownika zaworu nagrzewnicy). Pomiar temperatury w pomieszczeniu za pomocą czujnika temperatury na kanale wywiewnym. Centrala ogrzewa pomieszczenie za pomocą powietrza. Układ steruje pracą pompy, kontroluje pracę wentylatorów i stan filtrów (presostaty) oraz zabezpiecza nagrzewnicę przed zamrożeniem. Układ sprzężony jest z automatyką sterującą saunami. W przypadku otrzymania sygnału, centrala zwiększa wydajność nawiewu.

Szafkę automatyki proponuje się usytuować przy centrali. Panel sterowania proponuje umieścić się w pomieszczeniu technicznym 1.12, jednak ostateczną decyzję pozostawia się Inwestorowi.

#### **23.1.7 Automatyka układu 7**

Szafka automatyki centrali zapewnia zasilanie poszczególnych urządzeń centrali. Układ reguluje temperaturą powietrza nawiewanego przez zmianę strumienia czynnika grzewczego (sygnał dla siłownika zaworu nagrzewnicy) i zmianę strumienia czynnika chłodniczego (sygnał dla siłownika zaworu chłodnicy). Pomiar temperatury w pomieszczeniu za pomocą czujnika temperatury na kanale wywiewnym. Centrala w zależności od ustawionego trybu pracy chłodzi lub ogrzewa powietrze nawiewane do salki. Układ steruje pracą pompy, kontroluje pracę wentylatorów i stan filtrów (presostaty) oraz zabezpiecza nagrzewnicę i chłodnicę (kabel grzewczy) przed zamrożeniem.

Szafkę automatyki proponuje się usytuować przy centrali. Panel sterowania proponuje umieścić się w sali judo, jednak ostateczną decyzję pozostawia się Inwestorowi.

#### **23.1.8 Automatyka układu 8**

Szafka automatyki centrali zapewnia zasilanie poszczególnych urządzeń centrali. Układ reguluje temperaturą powietrza nawiewanego przez zmianę strumienia czynnika grzewczego (sygnał dla siłownika zaworu nagrzewnicy) i zmianę strumienia czynnika chłodniczego (sygnał dla siłownika zaworu chłodnicy). Centrala w zależności od ustawionego trybu pracy chłodzi lub ogrzewa nawiewane powietrze. Układ steruje pracą pompy, kontroluje pracę wentylatorów i stan filtrów (presostaty) oraz zabezpiecza nagrzewnicę i chłodnicę (kabel grzewczy) przed zamrożeniem. Dodatkowo układ zapewnia sprzężenie z wentylatorem w pomieszczeniu 0.05 tak, aby były włączane i wyłączane razem.

Szafkę automatyki proponuje się usytuować przy centrali. Panel sterowania proponuje umieścić się w pomieszczeniu socjalnym obsługi technicznej, jednak ostateczną decyzję pozostawia się Inwestorowi.

### **23.2 Wytyczne dla automatyki źródła ciepła i chłodu pasywnego**

Automatyka źródła ciepła i chłodu pasywnego powinna być dedykowana przez producenta do zastosowanej pompy ciepła oraz kotłów i mieć możliwość współpracy z projektowanym systemem BMS zarówno w kwestii monitorowania jak i sterowania.

Regulator pompy ciepła powinien umożliwiać:

- pracę pompy ciepła w zależności od temp. w buforze (wymagana 55°C)
- pracę pompy ciepła na rzecz chłodu pasywnego w zależności od temperatury zewnętrznej
- sterowanie pompami obiegowymi P1, P2, P3, P4, P5
- współpracę z regulatorem kotła w przypadku mocy wyższej od dostępnej dla pompy ciepła

- uruchamianie pompy P4:
    - w okresie grzewczym uruchamiana od czujnika C4 – praca do osiągnięcia zadanej temp. w buforze
    - w okresie nie grzewczym uruchamiana od czujnika C1 (temp. zewn.)
  - sterowanie zaworami trójdrogowymi M1 i M2. Stopień otwarcia zaworu M1 zależny od temp. mierzonej na czujniku C3. Stopień otwarcia zaworu M2 zależny od temp. mierzonej na czujniku C3.
  - zabezpieczenie przed suchobiegiem (czujnik C9)
  - uruchamianie pompy P3 w zależności od temperatur mierzonych przez czujnik C2 i C4
- Regulator kaskady kotłów powinien umożliwiać:
- współpracę kaskady kotłów
  - współpracę z regulatorem pompy ciepła
  - przygotowanie c.w.u. w priorytecie
  - uruchamianie pompy P6 w zależności od temp. w zasobniku c.w.u. mierzonej przez czujnik C6 i sprzęgłe przez czujnik C7
  - uruchamianie pompy P7 z realizacją trybu czasowego ustalonego przez użytkownika

Stycznik z rezystorem R2. Umożliwi pracę w priorytecie przygotowania c.w.u. Przekazuje sygnał z R1 do pompy P6 jednocześnie podając fałszywy sygnał regulatorowi pompy ciepła o gotowości drugiego źródła do pracy przez co mieszacz M1 nie otwiera się dla kaskady kotłów. Realizacja poprzez rezystor imitujący temperaturę na sprzęgle np. 30oC

UWAGA: dla strony pierwotnej zasilającej pompę ciepła ustala się temperaturę graniczną pracy na 0,5°C zabezpieczającą gruntowy wymiennik ciepła przed zamarzaniem. Nie dopuszcza się by pompa ciepła pracowała poniżej tej temperatury. W przypadku osiągnięcia temperatury granicznej należy przedsięwziąć środki umożliwiające regenerację gruntowego wymiennika ciepła np. uruchomienie instalacji chłodu pasywnego.

## 24 Wytyczne dla branży BMS

System BMS powinien umożliwiać:

- monitorowanie oraz sterowanie regulatorem pompy ciepła w tym nastawianie temp.,
- monitorowanie oraz sterowanie regulatorem kaskady kotłów w tym nastawianie temp.,
- monitorowanie oraz sterowanie regulatorem centrali odzysku ciepła ze ścieków w tym nastawianie temp.,
- szczytywanie temp. oraz przepływu z wszystkich liczników ciepła,
- monitorowanie pomp obiegowych z informacją stop/start, awaria,
- monitorowanie odgazowywacza próżniowego, klimatyzatora w serwerowni,
- monitorowanie A.S.B.I.G.,
- monitorowanie oraz sterowanie centralami wentylacyjnymi,
- monitorowanie pracy wentylatorów chemii basenowej,
- monitorowanie stanu pracy zestawu hydroforowego,

## 25 Wytyczne budowlane i architektury

- 1) Wykonać otwory pod projektowane kanały wentylacyjne, czerpnie i wyrzutnie oraz instalacje,
- 2) Wykonać rewizje umożliwiające dostęp do zaworów montowanych nad podwieszonym sufitem,
- 3) Wykonać rewizje umożliwiające dostęp do klap rewizyjnych montowanych na przewodach wentylacyjnych,
- 4) Wykonać rewizje umożliwiające dostęp serwisowy do elementów podwieszanych central wentylacyjnych na piętrze,
- 5) Wykonać stanowisko mycia łapacza włókien i włosów,
- 6) Przygotować miejsce pod montaż nawiewników szczelinowych (ze zwróceniem uwagi na ilość szczelin oraz szerokość nawiewnika),
- 7) Wykonać fundamenty o wysokości 10 cm pod urządzenia w pomieszczeniu źródła ciepła i chłodu pasywnego (pompa ciepła, zasobniki, stacja uzupełniania glikolu, wymiennik płytowy)
- 8) Wykonać fundamenty o wysokości 10 cm pod centralę odzysku ciepła, pompę ścieków oraz zasobniki wody podgrzanej,
- 9) Przejścia instalacyjne przez przegrody budowlane w pom. źródła ciepła powinny posiadać odporność ogniową – dostosowaną do przegród, przez które przechodzą,
- 10) Ściany w pom. źródła ciepła muszą posiadać odporność min. EI-60, a strop min. REI-60,
- 11) Drzwi do pom. źródła ciepła otwierane na zewnątrz z samozamykaczem o odporności min. EI30, szerokość min 1,3m,
- 12) Nad pom. źródła ciepła zastosować strop lekki,
- 13) Podłogę w pomieszczeniu źródła ciepła wykonać jako wodoszczelną do wysokości 10 cm,
- 14) W pom. źródła ciepła wykonać okno o powierzchni równej 1:15 w stosunku do powierzchni podłogi. 50% powierzchni okna otwieralna,
- 15) Wykonać obudowę prowadzonych na zewnątrz kanałów wentylacyjnych zasilających kanały wentylacyjne w istniejącej salce judo,
- 16) Wykonać konstrukcje wsporcze pod przebudowywane wyrzutnie wentylacyjne z istniejącej hali sportowej,
- 17) Odtworzyć teren dla prowadzenia przyłącza wodociągowego i rur GWC (kostka brukowa, chodnik).
- 18) Przygotować otwory dla transportu urządzeń wielkogabarytowych.

Opracował:

mgr inż. Sebastian Chromik

## 26 Załączniki

### 26.1 Uprawnienia i zaświadczenia



Katowice, dnia 09 czerwca 2014 r.

#### DECYZJA

Na podstawie art. 12 ust. 2, 3, 4, art. 13, art. 14 ust. 1 pkt. 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz.U. z 2010 r. Nr 243, poz. 1623 z późn. zm.), § 15 i § 23 ust. 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz.U. z 2006 r. Nr 83, poz. 578 z późn. zm.) oraz art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów (Dz.U. z 2001 r. Nr 5, poz. 42 z późn. zm.), po ustaleniu, że zostały spełnione warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz po złożeniu egzaminu na uprawnienia budowlane z wynikiem pozytywnym

**Pan Sebastian Chromik**  
mgr inż. inżynierii środowiska  
ur. dnia 10 lutego 1981 w Chorzowie

**otrzymuje**

**UPRAWNIENIA BUDOWLANE**  
**numer ewidencyjny SLK/5357/POOS/14**  
**do projektowania**

**w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych bez ograniczeń**

Zakres uprawnień:

- projektowanie obiektów budowlanych związanych z obiektem budowlanym, takim jak: sieci i instalacje ciepłe, wentylacyjne, gazowe, wodociągowe i kanalizacyjne z doбором właściwych urządzeń w projekcie budowlanym,
- sprawdzanie projektów budowlanych i sprawowanie nadzoru autorskiego,
- sprawowanie kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych z zastrzeżeniem art. 62. ust. 5 ustawy.

Na podstawie §15 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie - uprawnienia niniejsze uprawniają do sporządzania projektów zagospodarowania działki lub terenu w zakresie w/w specjalności.

#### UZASADNIENIE

W wyniku pozytywnego postępowania kwalifikacyjnego i pozytywnego wyniku egzaminu ze znajomości procesu budowlanego oraz praktycznego zastosowania wiedzy technicznej wydanie niniejszych uprawnień budowlanych jest uzasadnione.




*Od niniejszej decyzji służy stronom prawo odwołania do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej ŚOIIB w Katowicach w terminie 14 dni od dnia jej doręczenia.*

Otrzymują:

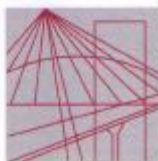
1. Pan Sebastian Chromik  
Wolności 95/5  
41-500 Chorzów
2. Okręgowa Rada Izby
3. Główny Inspektor  
Nadzoru Budowlanego
4. a/a.



Skład orzekający OKK

1.   
mgr inż. Piotr Szatkowski
2.   
inż. Hieronim Spiżewski
3.   
mgr inż. Zbigniew Dzierżewicz





Ś L Ą S K A  
O K R Ę G O W A  
I Z B A  
I N Ż Y N I E R Ó W  
B U D O W N I C T W A

SLK/OKK/7131.7132/4301/12

Katowice, dnia 14 czerwca 2012 r.

### DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów (Dz.U. z 2001 r. Nr 5, poz. 42 z późn. zm.), art. 13 ust. 1 pkt 1 i 2, art. 14 ust. 1 pkt 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz.U. z 2010 r. Nr 243, poz. 1623 z późn. zm.) oraz § 11 ust. 1 pkt 1 i § 23 ust. 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz.U. z 2006 r. Nr 83, poz. 578 z późn. zm.) w związku z art. 104 Kodeksu postępowania administracyjnego (Dz.U. z 2000 r. Nr 98, poz. 1071 z późn. zm.)

**Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna Śl.OIIB  
nadaje Panu Tomaszowi Cejny**

mgr inż. inżynierii i ochrony środowiska  
ur. dnia 10 maja 1980 w Mikołowie

**UPRAWNIENIA BUDOWLANE numer ewidencyjny SLK/4301/PWOS/12  
do projektowania i kierowania robotami budowlanymi w specjalności instalacyjnej  
w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych,  
wodociągowych i kanalizacyjnych bez ograniczeń**

Zakres uprawnień:

- projektowanie obiektu budowlanego i kierowanie robotami budowlanymi związanymi z obiektem budowlanym, takim jak: sieci i instalacje ciepłownicze, wentylacyjne, gazowe, wodociągowe i kanalizacyjne z doбором właściwych urządzeń w projekcie budowlanym oraz ich instalowaniem w procesie budowy lub remontu,
- sprawdzanie projektów budowlanych i sprawowanie nadzoru autorskiego,
- kierowanie wytwarzaniem konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz nadzór i kontrola techniczna wytwarzania tych elementów,
- wykonywanie nadzoru inwestorskiego,
- sprawowanie kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych z zastrzeżeniem art. 62 ust. 5 ustawy

Na podstawie §15 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie - uprawnienia niniejsze uprawniają do sporządzania projektów zagospodarowania działki lub terenu w zakresie w/w specjalności.

### UZASADNIENIE

Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna Śląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Katowicach na podstawie protokołów z postępowania kwalifikacyjnego oraz z przeprowadzonego egzaminu, stwierdziła, że Pan **Tomasz Cejny** posiada wymagane prawem: wykształcenie i praktykę zawodową oraz uzyskał pozytywny wynik egzaminu - konieczne do uzyskania uprawnień budowlanych **do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych.**

#### Pouczenie

1. Zgodnie z art. 12 ust. 7 w/w ustawy Prawo budowlane – podstawę do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie stanowi wpis do centralnego rejestru Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego oraz wpis na listę członków właściwej izby samorządu zawodowego.
2. Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Śl.OIIB w Katowicach w terminie 14 dni od dnia jej doręczenia.

Otrzymują:

1. Pan Tomasz Cejny  
Rybnicka 89  
43-190 Mikołów
2. Okręgowa Rada Izby
3. Główny Inspektor  
Nadzoru Budowlanego
4. a/a.



Skład orzekający OKK

1.   
mgr inż. Piotr Szatkowski
2.   
mgr inż. Bolesław Jurkiewicz
3.   
mgr inż. Zbigniew Dzieńdziewicz



Ś L Ą S K A  
O K R Ę G O W A  
I Z B A  
I N Ż Y N I E R Ó W  
B U D O W N I C T W A

SLK/OKK/7131.7132/6283/15

Katowice, dnia 14 grudnia 2015 r.

## DECYZJA

Na podstawie art. 12 ust. 2, 3, 4, art. 13, art. 14 ust. 1 pkt. 4b ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz.U. z 2013 r., poz. 1409 z późn. zm.), § 10 i § 14 ust. 3 rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 11 września 2014 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz.U. z 2014 r., poz. 1278) oraz na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów (Dz.U. z 2013 r., poz. 932 z późn. zm.), po ustaleniu, że zostały spełnione warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz po złożeniu egzaminu na uprawnienia budowlane z wynikiem pozytywnym

**Pan Grzegorz Krukowski**  
mgr inż. inżynierii środowiska  
ur. dnia 22 maja 1989 w Mikołowie

otrzymuje

**UPRAWNIENIA BUDOWLANE**  
**numer ewidencyjny SLK/6283/PWBS/15**  
**do projektowania i kierowania robotami budowlanymi**  
**w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń ciepłych,**  
**wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych bez ograniczeń**

Zakres uprawnień:

- projektowanie obiektu budowlanego i kierowanie robotami budowlanymi związanymi z obiektem budowlanym, takim jak: sieci i instalacje ciepłe, wentylacyjne, gazowe, wodociągowe i kanalizacyjne
- sprawdzanie projektów budowlanych i sprawowanie nadzoru autorskiego,
- kierowanie wytwarzaniem konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz nadzór i kontrola techniczna wytwarzania tych elementów,
- wykonywanie nadzoru inwestorskiego,
- sprawowanie kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych z zastrzeżeniem art. 62 ust. 5 ustawy

Na podstawie §10 rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 11 września 2014 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie - uprawnienia niniejsze uprawniają do sporządzania projektów zagospodarowania działki lub terenu wyłącznie w zakresie uzyskanej specjalności.

## UZASADNIENIE

W wyniku pozytywnego postępowania kwalifikacyjnego i pozytywnego wyniku egzaminu ze znajomości procesu budowlanego oraz praktycznego zastosowania wiedzy technicznej wydanie niniejszych uprawnień budowlanych jest uzasadnione.

Od niniejszej decyzji służy prawo odwołania do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej ŚlOIIB w Katowicach w terminie 14 dni od dnia jej doręczenia.

Otrzymują:

1. Pan Grzegorz Krukowski  
Kłodnicka 58 A/2  
41-706 Ruda Śląska
2. Okręgowa Rada Izby
3. Główny Inspektor  
Nadzoru Budowlanego
4. a/a.



Skład orzekający OKK

1.   
mgr inż. Piotr Szatkowski
2.   
inż. Hieronim Spiżewski
3.   
mgr inż. Zbigniew Dzierżewicz



### Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

SLK-QAZ-6JA-QC9 \*

Pan Sebastian Chromik o numerze ewidencyjnym SLK/IS/8756/14  
adres zamieszkania ul. Wolności 95/5, 41-500 Chorzów  
jest członkiem Śląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane  
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.  
Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 2017-07-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym  
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2016-07-07 roku przez:

Franciszek Buszka, Przewodniczący Rady Śląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 5 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

\* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa [www.piiib.org.pl](http://www.piiib.org.pl) lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.







## Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

SLK-VV5-C72-UTT \*

Pan Tomasz Cejny o numerze ewidencyjnym SLK/IS/7813/12  
adres zamieszkania ul. Rybnicka 89, 43-190 Mikołów  
jest członkiem Śląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane  
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.  
Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 2017-07-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym  
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2016-07-29 roku przez:

Franciszek Buszka, Przewodniczący Rady Śląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 5 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

\* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa [www.piib.org.pl](http://www.piib.org.pl) lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.





### Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

SLK-XXQ-FXU-WM8 \*

Pan Grzegorz Krukowski o numerze ewidencyjnym SLK/IS/9371/16  
adres zamieszkania ul. Centralna 101, 43-210 Kobiór  
jest członkiem Śląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane  
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.  
Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 2017-01-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym  
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2016-02-15 roku przez:

Franciszek Buszka, Przewodniczący Rady Śląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 5 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

\* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa [www.piiib.org.pl](http://www.piiib.org.pl) lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

 Podpis elektroniczny  
Franciszek Buszka

## 26.2 Tabela nastaw - Kv ręcznego zaworu nastawczego gwintowanego

Wartości kv-signal

Nastawy	DN 15LF	DN 15	DN 20	DN 25	DN 32	DN 40	DN 50
0,0	0,07	0,10	0,12	0,34	0,51	1,05	1,75
0,1	0,08	0,11	0,16	0,44	0,73	1,20	2,01
0,2	0,09	0,12	0,20	0,53	0,92	1,36	2,25
0,3	0,11	0,13	0,26	0,61	1,10	1,55	2,47
0,4	0,12	0,14	0,32	0,67	1,26	1,74	2,69
0,5	0,13	0,16	0,38	0,73	1,43	1,95	2,91
0,6	0,15	0,19	0,45	0,79	1,60	2,17	3,12
0,7	0,16	0,21	0,53	0,84	1,78	2,40	3,35
0,8	0,17	0,24	0,60	0,90	1,97	2,64	3,58
0,9	0,19	0,26	0,67	0,95	2,18	2,88	3,82
1,0	0,20	0,29	0,74	1,01	2,39	3,13	4,07
1,1	0,21	0,32	0,82	1,08	2,62	3,39	4,33
1,2	0,23	0,34	0,89	1,14	2,87	3,64	4,60
1,3	0,25	0,37	0,96	1,22	3,12	3,90	4,89
1,4	0,27	0,40	1,03	1,29	3,38	4,16	5,18
1,5	0,30	0,44	1,09	1,37	3,64	4,43	5,49
1,6	0,32	0,47	1,16	1,46	3,92	4,69	5,80
1,7	0,35	0,51	1,23	1,55	4,19	4,96	6,13
1,8	0,37	0,54	1,30	1,65	4,48	5,24	6,46
1,9	0,40	0,58	1,38	1,75	4,76	5,51	6,80
2,0	0,43	0,61	1,45	1,85	5,05	5,80	7,14
2,1	0,46	0,65	1,53	1,96	5,35	6,08	7,49
2,2	0,49	0,69	1,61	2,07	5,65	6,38	7,84
2,3	0,52	0,73	1,69	2,18	5,96	6,68	8,19
2,4	0,56	0,77	1,78	2,29	6,27	6,99	8,55
2,5	0,59	0,80	1,87	2,41	6,60	7,30	8,91
2,6	0,62	0,85	1,97	2,53	6,94	7,63	9,27
2,7	0,66	0,89	2,07	2,65	7,29	7,98	9,64
2,8	0,69	0,93	2,17	2,77	7,67	8,33	10,00
2,9	0,73	0,97	2,29	2,89	8,06	8,70	10,37
3,0	0,76	1,01	2,40	3,01	8,48	9,08	10,74
3,1	0,80	1,04	2,52	3,13	8,92	9,48	11,11
3,2	0,83	1,08	2,65	3,25	9,38	9,90	11,49
3,3	0,87	1,12	2,78	3,37	9,87	10,33	11,88
3,4	0,90	1,16	2,91	3,49	10,38	10,79	12,27
3,5	0,94	1,20	3,05	3,62	10,91	11,26	12,67
3,6	0,97	1,25	3,19	3,74	11,46	11,74	13,09
3,7	1,01	1,30	3,33	3,87	12,02	12,25	13,51
3,8	1,06	1,35	3,47	4,00	12,58	12,77	13,95
3,9	1,10	1,41	3,61	4,13	13,12	13,30	14,41
4,0	1,14	1,47	3,75	4,26	13,64	13,85	14,88
4,1	1,18	1,53	3,89	4,39	14,12	14,41	15,38
4,2	1,23	1,59	4,02	4,53	14,52	14,98	15,89
4,3	1,27	1,66	4,15	4,68	14,84	15,55	16,44
4,4	1,31	1,73	4,28	4,82		16,13	17,00
4,5	1,35	1,81	4,40	4,98		16,69	17,59
4,6	1,39	1,91	4,52	5,13		17,25	18,21
4,7	1,43	2,00	4,62	5,29		17,80	18,86
4,8	1,47	2,08	4,72	5,46		18,32	19,54
4,9	1,51	2,16	4,82	5,64		18,80	20,24
5-0	1,54	2,23	4,90	5,81		19,25	20,97
5,1	1,60	2,30	4,97	6,00		19,65	21,73
5,2	1,66	2,36	5,04	6,19		19,98	22,51
5,3	1,72	2,41	5,09	6,38		20,24	23,30
5,4	1,79	2,46	5,14	6,57		20,41	24,12
5,5	1,87	2,50	5,18	6,77		20,48	24,94
5,6	1,93	2,54	5,21	6,96			25,76
5,7	1,99	2,57	5,24	7,15			26,58
5,8	2,04		5,27	7,34			27,38
5,9	2,09			7,52			28,16
6,0	2,14			7,69			28,90
6,1	2,18			7,85			29,59
6,2	2,22			7,98			30,21
6,3	2,26						30,74
6,4							31,17
6,5							31,47
6,6							31,61

### 26.3 Tabela nastaw - Kv ręcznego zaworu nastawczego kołnierzowego

DN 65 : PN 16 / PN 25

Ilość obrotów pokrętła	k <sub>v</sub>
1	2.6
2	8.8
3	21.6
4	39.0
5	49.8
6	58.5
7	69.3
8	79.0
9	87.8
9.5	93.4

DN 80 : PN 16 / PN 25

Ilość obrotów pokrętła	k <sub>v</sub>
1	5.8
2	9.9
3	24.5
4	48.5
5	71.3
6	87.0
7	96.4
8	109.3
9.5	122.3

### 26.4 Tabela max. przepływów dla wielofunkcyjnych automatycznych zaworów równoważących

10 LF	150
10	275
15 LF	275
15	450
20	900
25	1.700
32	3.200
40	7.500
50	12.500

Podana na rysunkach nastawa odpowiada procentowi max. przepływu

## 27 Zestawienia materiałów

### 27.1 Zestawienia materiałów podstawowych - instalacje zewnętrzne

KANALIZACJA DESZCZOWA				
Lp.	Produkt	Ilość	Jedn.	Uwagi
1	Rura ø110PVC SN8 + taśma ostrzegawcza	15	m	
2	Rura ø160PVC SN8 + taśma ostrzegawcza	90	m	
3	Rura ø250PVC SN8 + taśma ostrzegawcza	65	m	
4	Studnia betonowa ø1,00m /D01/ H=2,00m wąż A15 (kineta, kręgi betonowe, stożek, pierścień wyrównawczy, wąż żeliwny, uszczelki)	1	kpl	
5	Studnia betonowa ø1,00m /D02/ H=1,91m wąż A15 (kineta, kręgi betonowe, stożek, pierścień wyrównawczy, wąż żeliwny, uszczelki)	1	kpl	
6	Studnia z tworzywa ø0,60m /D03/ H=2,80m wąż A15 (kineta, rura trzonowa, rura teleskopowa, wąż żeliwny, uszczelki)	1	kpl	
7	Studnia betonowa ø1,00m /D04/ H=2,61m wąż A15 (kineta, kręgi betonowe, stożek, pierścień wyrównawczy, wąż żeliwny, uszczelki)	1	kpl	
8	Studnia betonowa ø0,60m /D05/ H=3,11m wąż A15 (kineta, kręgi betonowe, stożek, pierścień wyrównawczy, wąż żeliwny, uszczelki)	1	kpl	
9	Studnia z tworzywa ø1,00m /D06/ H=3,32m wąż B125 (kineta, rura trzonowa, stożek, adapter teleskopowy, wąż żeliwny, uszczelki)	1	kpl	
10	Studnia betonowa ø1,00m /D07/ H=2,41m wąż D400 (kineta, kręgi betonowe, stożek, pierścień odciążający, stożek (podkładka amortyzująca), wąż żeliwny, uszczelki)	1	kpl	
11	Studnia z tworzywa ø1,00m /D08/ H=3,16m wąż D400 (kineta, rura trzonowa, stożek, pierścień odciążający, wąż żeliwny, uszczelki)	1	kpl	
12	Studnia z tworzywa ø0,425m /D09/ H=3,02m wpust deszczowy D400 (kineta, rura trzonowa, rura teleskopowa, wąż żeliwny, uszczelki)	1	kpl	
13	Studnia betonowa ø1,00m /D10/ H=2,87m wąż D400 (kineta, kręgi betonowe, stożek, pierścień odciążający, stożek (podkładka amortyzująca), wąż żeliwny, uszczelki)	1	kpl	
14	Studnia z tworzywa ø0,60m /D11/ H=1,70m wąż B125 (kineta, rura trzonowa, rura teleskopowa, pierścień odciążający, stożek (podkładka amortyzująca), wąż żeliwny, uszczelki)	1	kpl	
15	Studnia z tworzywa ø0,315m /D12/ H=1,70m wpust deszczowy B125 (kineta, rura trzonowa, rura teleskopowa, wąż żeliwny, uszczelki)	1	kpl	
16	Studnia z tworzywa ø0,425m /K2/ H=3,02m wpust deszczowy D400 (kineta, rura trzonowa, rura teleskopowa, wąż żeliwny, uszczelki)	1	kpl	
17	Wpust deszczowy D400 0,425m /K1/ H=1,6m (rura trzonowa, dennica, rura teleskopowa, wiaderko na nieczystości, uszczelki)	1	kpl	
18	Demontaż i utylizacja kanalizacji deszczowej	20	m	
KANALIZACJA SANITARNA				
Lp.	Produkt	Ilość	Jedn.	Uwagi
1	Rura ø110PVC SN8 + taśma ostrzegawcza	16	m	
2	Rura ø160PVC SN8 + taśma ostrzegawcza	10	m	
3	Rura ø250PVC SN8 + taśma ostrzegawcza	115	m	
4	Rura typu PEHD 160 + taśma ostrzegawcza	24	m	
5	Studnia betonowa ø1,20m /S02/ H=3,23m wąż A15 (kineta, kręgi betonowe, stożek, wąż żeliwny, uszczelki)	1	szt.	
6	Studnia betonowa ø1,20m /S03/ H=3,74m wąż A15 (kineta, kręgi betonowe, stożek, wąż żeliwny, uszczelki)	1	szt.	
7	Studnia betonowa ø1,20m /S04/ H=4,56m wąż A15 (kineta, kręgi betonowe, stożek, wąż żeliwny, uszczelki)	1	szt.	
8	Studnia betonowa ø1,20m /S05/ H=6,21m wąż A15 (kineta, kręgi betonowe, stożek, wąż żeliwny, uszczelki)	1	szt.	



9	Studnia betonowa ø1,20m /S06/ H=6,20m właz A15 (kineta, kręgi betonowe, stożek, właz żeliwny, uszczelki)	1	szt.	
10	Studnia betonowa ø1,20m /S07/ H=6,16m właz A15 (kineta, kręgi betonowe, stożek, właz żeliwny, uszczelki)	1	szt.	
11	Studnia betonowa ø1,20m /S08/ H=6,23m właz A15 (kineta, kręgi betonowe, stożek, właz żeliwny, uszczelki)	1	szt.	
12	Studnia betonowa kaskadowa ø1,20m /S09/ H=6,48m właz A15 (kineta, kręgi betonowe, stożek, właz żeliwny, uszczelki)	1	szt.	
13	Studnia betonowa ø1,00m /S10/ H=2,52m właz D400 (kineta, kręgi betonowe, stożek, pierścień odciążający, stożek (podkładka amortyzująca), właz żeliwny, uszczelki)	1	szt.	
14	Studnia betonowa ø1,00m /S11/ H=2,55m właz A15 (kineta, kręgi betonowe, stożek, właz żeliwny, uszczelki)	1	szt.	
15	Studnia betonowa ø0,60m /S12/ H=2,01m właz D400 (kineta, kręgi betonowe, pierścień odciążający, stożek (podkładka amortyzująca), właz żeliwny, uszczelki)	1	szt.	
16	Studnia betonowa ø1,00m /S14/ H=2,13m właz D400 (kineta, kręgi betonowe, stożek, pierścień odciążający, stożek (podkładka amortyzująca), właz żeliwny, uszczelki)	1	szt.	
17	Montaż pompowni ścieków sanitarnych P1: Wysokość podnoszenia H=6m Wydajność qs=29 m³/h Ilość pomp 2 szt. Szafa automatyki.	1	kpl.	
18	Rurociąg tłoczny PE100 SDR17 110x6,6 (układany na pow. terenu)	100	m	
19	Demontaż przepompowni ścieków P1	1	szt.	
20	Montaż (dwukrotny) pompowni ścieków sanitarnych P2: Wysokość podnoszenia H=6m Wydajność qs=3,6 m³/h Ilość pomp 2 szt. Szafa automatyki	1	kpl.	
21	Rurociąg tłoczny PE100 SDR17 75x4,5 (układany na powierzchni terenu)	45	m	
22	Demontaż przepompowni ścieków P2	2	szt.	
23	Demontaż i utylizacja kanalizacji sanitarnej	60	m	
24	Instalację kanalizacji dla montażu pod płytą żelbetową ujęto w zestawieniu instalacji wewnętrznych	-		
<b>WODOCIĄG</b>				
<b>Lp.</b>	<b>Produkt</b>	<b>Ilość</b>	<b>Jedn.</b>	<b>Uwagi</b>
1	Rura PE Ø75x4,5; PE100; SDR17 + taśma ostrzegawcza	35	m	
2	Opaska do nawiercania na rurę DN100 z odejściem kołnierзовym DN50 Z możliwością nawiercenia otworu 2"	1	szt.	
3	Kolnierz DN 50 z kielichem do połączenia z rurą PE63	2	szt.	
4	Redukcja PE63xPE75	2	szt.	
5	Studnia wodomierzowa: - dennica o średnicy wew. 2000mm i wysokość wew. 1500mm z wyprofilowanym spadkiem w kierunku odpływu ze studni, - krąg o średnicy wew. 2000mm i wysokość wew. 500mm - płyta pokrywowa 2880/625/150 z pokrywą zamykającą, - pierścień odciążający 2880/2400/250, - pierścień wyrównujący 60, - właz żeliwny D400, - uszczelki.		kpl.	
6	Adapter PE/mosiądz GZ d75-2 1/2"	2	szt.	
7	Zawór kulowy kołnierзовy DN50	2	szt.	

8	Wodomierz klasy C DN 50 Q=15 m³/h	1	szt.	
9	Filtr siatkowy do wody pitnej DN 50	1	szt.	
10	Zawór antyskażeniowy BA 2"	1	szt.	
11	Kołnierz DN50 z gwintem 2 1/2"	2	szt.	
<b>GRUNTOWY WYMIENNIK CIEPŁA (GWC)</b>				
<b>Lp.</b>	<b>Produkt</b>	<b>Ilość</b>	<b>Jedn.</b>	<b>Uwagi</b>
1	Rura HDPE 100 RC PN16 ø40x3,7	1200	m	
2	Rura HDPE 100 PN10 ø110x6,6	100	m	
3	Rura HDPE 100 PN10 ø110x6,6 preizolowana	150	m	
4	Taśma znacznikowa	1100	m	
5	Złącze izolacyjne do rur preizolowanych	40	szt.	
6	Sonda GWC 100m HDPE 100 RC PN16 40x3,7 (głowica, dwa przewody, otwór technologiczny) przewody zintegrowane fabrycznie z głowicą.	24	szt.	
	Dystanser dla sondy	1200	szt.	
7	Studnia rozdzielaczowa na 24 sekcje z rotametrami z możliwością zamknięcia (na zasilaniu) i zaworami (na powrocie)	1	kpl.	
8	Glikol do temp -15°C Dodatkowo opakowanie MAUSER 1000l 8szt	8	m³	
9	Termocement (materiał wypełniający odwiert) (Zakłada się średnicę odwiertu 0,15m - wyliczono bez strat dodatkowych)	36	m³	
10	System diagnostyczny: - szafka rozdzielaczowa na szynie DIN + bezpiecznik, - zasilacz 15 V - zasilacz 5V, - łączówki krosujące kable - czujnik temp. zewnętrznej	1	kpl.	
11	Kabel zasilający LAN T11B	150	m	
12	Rura osłonowa PVC 160 SN4 odcinki 3m	32	szt.	
13	Przejście szczelne dla rury PEHD 110	2	szt.	
14	Badanie gruntu metodą TRT	1	kpl.	

## 27.2 Zestawienia materiałów podstawowych - instalacje wewnętrzne

### 27.2.1 Instalacje wod-kan i biały montaż

<b>INSTALACJA PPOŻ.</b>				
<b>Lp.</b>	<b>Produkt</b>	<b>Ilość</b>	<b>Jedn.</b>	<b>Uwagi</b>
1	Rura stalowa ocynkowana DN32	25	m	
2	Rura stalowa ocynkowana DN50	195	m	
3	Hydrant wewnętrzny zawieszany uniwersalny 25 z węzłem półsztywnym o dł. 30m, z gaśnicą	8	szt.	
4	Zawór antyskażeniowy typu EA 1 1/2", Kv = 34,9m³/h	1	szt.	
5	Zawór kulowy 2", PN16	5	szt.	
6	Otulina PE na rurę DN32 o grubości 9 mm nierozprzestrzeniająca ognia	25	m	
7	Otulina PE na rurę DN50 o grubości 9 mm nierozprzestrzeniająca ognia	195	m	
8	Zaprawa ognioochronna	1	worek	
9	Masa ognioochronna	1	poj.	
10	Zestaw hydroforowy z układem pomiarowym, Q=2l/s, H=40 m.s.w.: - 2 pompy, 100%rezerwy, - układ pomiarowy, - zawory odcinające, zwrotne, - naczynie przeponowe, - czujnik ciśnienia,	1	kpl.	

	- manometr - automatyka,			
<b>INSTALACJA WODY</b>				
<b>Lp.</b>	<b>Produkt</b>	<b>Ilość</b>	<b>Jedn.</b>	<b>Uwagi</b>
1	Rura zaciskana PE-Xb/Al/PE-HD Ø16 x 2,25	316	m	
2	Rura zaciskana PE-Xb/Al/PE-HD Ø20 x 2,5	106	m	
3	Rura zaciskana PE-Xb/Al/PE-HD Ø26 x 3,0	88	m	
4	Rura zaciskana PE-Xb/Al/PE-HD Ø32 x 3,0	78	m	
5	Rura zaciskana PE-Xb/Al/PE-HD Ø40 x 3,5	41	m	
6	Rura zaciskana PE-Xb/Al/PE-HD Ø50 x 4,0	27	m	
7	Rura zaciskana PE-Xb/Al/PE-HD Ø63 x 4,5	76	m	
8	Rura zaciskana PE-Xb/Al/PE-HD Ø75 x 4,7	37	m	
9	Rura miedziana Ø 12 x 1,0	88	m	
10	Rura miedziana Ø 15 x 1,0	30	m	
11	Rura miedziana Ø 18 x 1,0	8	m	
12	Rura miedziana Ø 28 x 1,2	2	m	
13	Rura miedziana Ø 42 x 1,5	2	m	
14	Rura stalowa ocynkowana DN65	6	m	
15	Zawór kulowy ćwierćobrotowy (dla WC), PN10	13	szt.	
16	Zawór kulowy ćwierćobrotowy z filtrem, PN10	45	szt.	
17	Zawór kulowy odcinający gwintowany 1/2", PN16	13	szt.	
18	Zawór kulowy odcinający gwintowany 3/4", PN16	2	szt.	
19	Zawór kulowy odcinający gwintowany 1", PN16	5	szt.	
20	Zawór kulowy odcinający gwintowany 1 1/4", PN16	4	szt.	
21	Zawór kulowy odcinający gwintowany 1 1/2", PN16	1	szt.	
22	Zawór kulowy odcinający gwintowany 2", PN16	1	szt.	
23	Zawór kulowy odcinający gwintowany 2 1/2", PN16	3	szt.	
24	Przejście PE75/DN65 stal (montaż przy ścianie zew. budynku)	1	szt.	
25	Termostatyczny zawór cyrkulacji wyposażony w moduł przeznaczony do dezynfekcji instalacji DN15	4	szt.	
26	Elektrozawór 2" normalnie zamknięty Kv = 40m³/h z cewką 230V, P=9W	1	kpl.	
27	Czujnik przepływu z łopatką	1	szt.	
28	Zawór antyskażeniowy mufowy typu EA DN50, Kv = 116m³/h przyłącza 2 1/2"	1	szt.	
29	Otulina PE na rurę Ø12 x 1,0 o grubości 25 mm i wsp. przew. ciepła 0,04 W/(m*K) przy 40°C nierozprzestrzeniająca ognia do montażu podtynkowego (ciepła woda zmieszana)	88	m	
30	Otulina PE na rurę Ø15 x 1,0 o grubości 25 mm i wsp. przew. ciepła 0,04 W/(m*K) przy 40°C nierozprzestrzeniająca ognia do montażu podtynkowego (ciepła woda zmieszana)	30	m	
31	Otulina PE na rurę Ø18 x 1,0 o grubości 25 mm i wsp. przew. ciepła 0,04 W/(m*K) przy 40°C nierozprzestrzeniająca ognia do montażu podtynkowego (ciepła woda zmieszana)	8	m	
32	Otuliny z pianki twardej PUR na rurę Ø28 x 1,2 o grubości 30 mm i wsp. przew. ciepła 0,03 W/(m*K) przy 40°C nierozprzestrzeniająca ognia do montażu podtynkowego (ciepła woda zmieszana)	2	m	
33	Otuliny z pianki twardej PUR na rurę Ø42 x 1,5 o grubości 40 mm i wsp. przew. ciepła 0,03 W/(m*K) przy 40°C nierozprzestrzeniająca ognia do montażu podtynkowego (ciepła woda zmieszana)	2	m	
34	Otulina PE na rurę Ø16 x 2,25 o grubości 9 mm nierozprzestrzeniająca ognia (zimna woda)	128	m	
35	Otulina PE na rurę Ø16 x 2,25 o grubości 25 mm i wsp. przew. ciepła	188	m	



	0,04 W/(m*K) przy 40°C nierozprzestrzeniająca ognia (ciepła woda)			
36	Otulina PE na rurę Ø20 x 2,5 o grubości 9 mm nierozprzestrzeniająca ognia (zimna woda)	78	m	
37	Otulina PE na rurę Ø20 x 2,5 o grubości 25 mm i wsp. przew. ciepła 0,04 W/(m*K) przy 40°C nierozprzestrzeniająca ognia (ciepła woda)	28	m	
38	Otulina PE na rurę Ø26 x 3,0 o grubości 20 mm nierozprzestrzeniająca ognia (zimna woda)	59	m	
39	Otulina PE na rurę Ø26 x 3,0 o grubości 25 mm i wsp. przew. ciepła 0,04 W/(m*K) przy 40°C nierozprzestrzeniająca ognia (ciepła woda)	29	m	
40	Otuliny z pianki twardej PUR na rurę Ø32 x 3,0 o gr. 30 mm wsp. przew. ciepła 0,03 W/(m*K) przy 40°C nierozprzestrzeniająca ognia (ciepła woda)	32	m	
41	Otulina PE na rurę Ø32 x 3,0 o grubości 9 mm nierozprzestrzeniająca ognia (zimna woda)	46	m	
42	Otuliny z pianki twardej PUR na rurę Ø40 x 3,5 o gr. 30 mm wsp. przew. ciepła 0,03 W/(m*K) przy 40°C nierozprzestrzeniająca ognia (ciepła woda)	20	m	
43	Otulina PE na rurę Ø40 x 3,5 o grubości 9 mm nierozprzestrzeniająca ognia (zimna woda)	21	m	
44	Otuliny z pianki twardej PUR na rurę Ø50 x 4,0 o gr. 40 mm wsp. przew. ciepła 0,03 W/(m*K) przy 40°C nierozprzestrzeniająca ognia (ciepła woda)	11	m	
45	Otulina PE na rurę Ø50 x 4,0 o grubości 9 mm nierozprzestrzeniająca ognia (zimna woda)	16	m	
46	Otuliny z pianki twardej PUR na rurę Ø63 x 4,5 o gr. 40 mm wsp. przew. ciepła 0,03 W/(m*K) przy 40°C nierozprzestrzeniająca ognia (ciepła woda)	53	m	
47	Otulina PE na rurę Ø63 x 8,7 o grubości 9 mm nierozprzestrzeniająca ognia (zimna woda)	23	m	
48	Otulina PE na rurę Ø75 x 4,7 i DN65 o grubości 9 mm nierozprzestrzeniająca ognia (zimna woda)	43	m	
49	Przejście gazoszczelne na rurę DN65	1	szt.	
50	Uniwersalny kołnierz ognioochronny l=2,25m z klamrami	1	op.	
51	Demontaż części istniejącej instalacji wod-kan	1	kpl.	
<b>BIAŁY MONTAŻ I ARMATURA</b>				
<b>Lp.</b>	<b>Produkt</b>	<b>Ilość</b>	<b>Jedn.</b>	<b>Uwagi</b>
1	Zawór czerpakowy metalowy 3/4" ze szybkozłączką do węży	17	szt.	
2	Płytki montażowe do zaworu czerpakowego	8	szt.	
3	Bateria umywalkowa, stojąca, chromowana, klasa przepływu A - poniżej 15 l/min, z wężykami podłączeniowymi	7	kpl.	
4	Wandaloodporna chromowana bateria czasowa umywalkowa, stojąca, wypływ 3 l/min., czas wypływu 7 s.	11	szt.	
5	Wandaloodporna bateria czasowa umywalkowa z drążkiem dla niepełnosprawnych, stojąca, wypływ 3 l/min., czas wypływu 7 s.	2	szt.	
6	Bateria zlewozmywakowa, stojąca, chromowana, klasa przepływu A - poniżej 15 l/min, z wężykami podłączeniowymi	7	kpl.	
7	Bateria zlewozmywakowa, stojąca, chromowana, do pomieszczeń technicznych, klasa przepływu A - poniżej 15 l/min, z wężykami podłączeniowymi	3	kpl.	
8	Wandaloodporny, elektroniczny, bezdotykowy ze zintegrowaną baterią zawór czasowy do pisuaru, regulowany wypływ, czas wypływu 3s	3	kpl.	
9	Wandaloodporny zestaw natryskowy podtynkowy, czasowy, wypływ 6 l/min., czas wypływu 30 s + wylewka antyosadowa + rozeta	15	kpl.	

10	Wandaloodporny zestaw natryskowy do montażu za ścianą (grubość ściany 25cm), czasowy, wypływ 6 l/min., czas wypływu 30 s + wylewka antyosadowa, przeciwnakrętka	2	kpl.	
11	Bateria natryskowa ścienna z kompletem natryskowym, jednouchwytowa, z chromowaną słuchawką natryskową antyosadową, wąż, drażek natryskowy, obręcz do słuchawki,	2	kpl.	
12	Zestaw natryskowy dla niepełnosprawnych z dwuchwytową termostaticzną baterią natryskową, ochroną antyoparzeniową, regulacja temp. 25-41°C, słuchawką antyosadową, drażkiem z uchwytem i mydelniczką i węzem 1,5m	1	kpl.	
13	Natrysk bezpieczeństwa wolnostojący z myjką do oczu i twarzy z pedałem + płyta montażowa. Przepływ regulowany do 110 l/min	1	kpl.	
14	Syfon do umywalki chromowany	21	szt.	
15	Syfon do zlewu chromowany	6	szt.	
16	Syfon do brodzika 90mm	5	szt.	
17	Syfon do nogomyjki	2	szt.	
18	Stelaż do WC (w tym 2 dla NPS)	12	szt.	
19	Stelaż do umywalki (w tym 2 dla NPS)	17	szt.	
20	Stelaż do zlewu	3	szt.	
21	Stelaż do pisuaru	1	szt.	
22	Termostaticzny zawór mieszający, mieszanie w zakresie 20-34°C, przyłącza 1 1/4", Kvs 5,2	1	szt.	
23	Mieszacz 1 1/4", mieszanie w zakresie 32-42°C, wbudowane zawory zwrotne, możliwość dezynfekcji termicznej, strata ciśnienia nie więcej niż 0,3 bar dla przepływu 42l/min,	4	kpl.	
24	Mieszacz 3/4", mieszanie w zakresie 32-42°C, wbudowane zawory zwrotne, możliwość dezynfekcji termicznej, strata ciśnienia nie więcej niż 0,2 bar dla przepływu 9l/min.	3	kpl.	
25	Wężyk w oplocie metalowym	60	szt.	
<b>KANALIZACJA SANITARNA</b>				
<b>Lp.</b>	<b>Produkt</b>	<b>Ilość</b>	<b>Jedn.</b>	<b>Uwagi</b>
1	Rura kanalizacyjna PVC 50	300	m	
2	Rura kanalizacyjna PVC 75	33	m	
3	Rura kanalizacyjna PVC 110	350	m	
4	Zawór napowietrzający DN 100	4	szt.	
5	Rura wywiewna 160	3	szt.	
6	Rewizja 110	8	szt.	
7	Syfon kulowy DN50	3	szt.	
8	Syfon PVC 50 (podłączenie odwodnienia plaży)	80	szt.	
9	PEHD 110 pod płytą żelbetową	71	m	
10	PEHD 160 pod płytą żelbetową	213	m	
11	Przejście szczelne dla rury PEHD 110	41	szt.	
12	Przejście szczelne dla rury PEHD 160	5	szt.	
13	Wpust podłogowy DN 50 odpływ pionowy z kratką nierdzewną szczelina 8mm, z syfonem	30	szt.	
14	Wpust podłogowy DN 110 odpływ pionowy z kratką nierdzewną szczelina 8mm, z syfonem	3	szt.	
15	Wpust podłogowy DN 50 odpływ pionowy z kratką nierdzewną, z syfonem	12	szt.	
16	Wpust podłogowy DN 110 odpływ pionowy z kratką nierdzewną, z syfonem	11	szt.	
17	Wpust piwniczny z odpływem poziomym DN100, z zaworem zwrotnym dwuklapowym i syfonem,	3	szt.	

18	Kanał prysznicowy (w kształcie litery C) 440x110x286 z rusztem ze stali nierdzewnej, gładki, polerowany, szczelina 8mm, z 7 odpływami poziomymi DN50 i uszczelnieniem, z syfonami, montaż na nóżkach	1	kpl.	
19	Kanał prysznicowy narożny 485x274 z rusztem ze stali nierdzewnej, gładki, polerowany, szczelina 8mm, z 6 odpływami poziomymi DN50 i uszczelnieniem, z syfonami, montaż na nóżkach	1	kpl.	
20	Kanał prysznicowy o szerokości 135mm i długości 150cm z rusztem ze stali nierdzewnej, gładki, polerowany, szczelina 8mm, z odpływami poziomym DN50 i uszczelnieniem, z syfonem,	1	kpl.	
21	Kanał linowy o szerokości 135mm i długości 125cm, z rusztem ze stali nierdzewnej, gładki, polerowany, szczelina 8mm, z odpływem pionowym DN100 i uszczelnieniem, z syfonem.	4	kpl.	
22	Odwodnienie liniowe o szerokości 100mm niskie (wysokość nie więcej niż 100mm), o długości 1 m 7 szt., o długości 1 m z otworem w dnie 1 szt., ścianka czołowa pełna 2 szt., ruszt szczelinowy C250 1m - 8szt., syfon do odpływu pionowego, materiały pomocnicze	1	kpl.	
23	Odwodnienie liniowe o szerokości 100mm niskie (wysokość nie więcej niż 100mm), o długości 1 m 7 szt., o długości 1 m z otworem w dnie 1 szt., ścianka czołowa pełna 2 szt., ruszt szczelinowy C250 1m - 8szt., syfon do odpływu pionowego, materiały pomocnicze	1	kpl.	
24	Odwodnienie liniowe o szerokości 100mm niskie (wysokość nie więcej niż 100mm), o długości 1 m 8 szt., o długości 1 m z otworem w dnie 1 szt., ścianka czołowa pełna 2 szt., ruszt szczelinowy C250 1m - 9szt., syfon do odpływu pionowego, materiały pomocnicze	1	kpl.	
25	Uniwersalny kołnierz ognioochronny l=2,25m z klamrami	15	op.	
26	Drzwiczki rewizyjne 30x30	1	szt.	
<b>KANALIZACJA DESZCZOWA</b>				
<b>Lp.</b>	<b>Produkt</b>	<b>Ilość</b>	<b>Jedn.</b>	<b>Uwagi</b>
1	PEHD 110	40	m	
2	PEHD 160	142	m	
3	Przejście szczelne dla rury PEHD 110	1	szt.	
4	Przejście szczelne dla rury PEHD 160	4	szt.	
5	Uniwersalny kołnierz ognioochronny l=2,25m z klamrami	1	op.	
6	Odwodnienie liniowe o szerokości 160/100 i głębokości min. 15cm: - długość 1m - 1 szt., - długość 1m, z otworem w dnie - 1 szt., - długość 0,5m - 1 szt., - ruszt szczelinowy D400 1m - 2szt., - ruszt szczelinowy D400 0,5m - 1szt., - ścianka czołowa - 2szt., - osadnik, - materiały pomocnicze. montaż przy klatce schodowej 0.15	1	kpl.	
7	Odwodnienie liniowe o szerokości 160/100 i głębokości min. 15cm: - długość 1m 1 szt., - długość 1m, z otworem w dnie - 1 szt., - ruszt szczelinowy D400 1m - 2szt., - ścianka czołowa - 2szt., - osadnik, - materiały pomocnicze. montaż przy przedsionku 0.10	1	kpl.	
8	Otulina nierozprzestrzeniająca ognia na bazie kauczuku o grubości min. 13mm dla rury PEHD110	40	m	

9	Otulina nierozprzestrzeniająca ognia na bazie kauczuku o grubości min. 13mm dla rury PEHD160	142	m	
---	--	-----	---	--

### 27.2.2 Instalacje odzysku ciepła ze ścieków

Lp.	Produkt	Ilość	Jedn.
1	Centrala odzysku ciepła ze ścieków i wody popłucznej z filtrów o parametrach: - nominalny przepływ wody wodociągowej: 1,2 m <sup>3</sup> /h - przepływ ścieków: 1,2 m <sup>3</sup> /h - pobór mocy elektrycznej przez sprężarki: 2,6 kW - łączna moc grzewcza: 37 kW - współczynnik COP układu pompy ciepła: 11,4 - napięcie zasilające 3/N/PE 400V, 50 Hz	1	kpl.
2	Zasobnik wody podgrzanej 1000l z izolacją + grzałka elektryczna 6 kW	2	szt.
3	Łapacz włosów i włókien	1	szt.
4	Pompa ścieków o parametrach: - wysokość podnoszenia 14,2 m. sł. w. - wydajność przepływu 1,2 m <sup>3</sup> /h - zasilanie silnika pompy 400 V; 50 Hz - moc silnika pompy dla 400 V 0,66 kW - podłączenie strona ssawna i tłoczna 1 1/2"	1	szt.
5	Wodomierz wielostrumieniowy DN32 Q <sub>3</sub> = 6,0 m <sup>3</sup> /h, przyłącza 1 1/2" L=260mm; PN16; Δp <sub>max</sub> = 2,0 m sł H <sub>2</sub> O (dla Q = 4,2 m <sup>3</sup> /h) z półśrubunkami	1	kpl.
6	Zawór antyskażeniowy mufowy typu EA DN50, Kv = 116m <sup>3</sup> /h przyłącza 2 1/2"	1	szt.
7	Zawór bezpieczeństwa DN25: - średnicy przyłączeniowa DN25 - średnica wylotowa DN32 - średnicy kanału dolotowego d <sub>o</sub> = 20 mm, - ciśnieniu otwarcia p <sub>ot</sub> = 6 bar - współczynnika wypływu zaworu bezpieczeństwa α <sub>c</sub> = 0,30	1	szt.
8	Przeponowe przepływowe naczynie zbiorcze, stojące o poj. całkowitej 200 l z przyłączem kołnierзовym DN50 ciśnienie wstępne 4,0 bar, PN10	1	szt.
9	Czujnik temperatury wody podgrzanej	2	szt.
10	Czujnik temperatury	2	szt.
11	Czujnik poziomu ścieków CPS	1	szt.
12	Zawór dwudrogowy regulacyjny DN25, PN 16, V <sub>nom.</sub> = 1,15 l/s, kv <sub>teor</sub> = 8,6 m <sup>3</sup> /h z siłownikiem 24V, 5Nm, 0-10V	1	szt.
13	Zawór kulowy 2" do wody użytkowej	7	szt.
14	Zawór kulowy 1 1/2"	4	szt.
15	Zawór kulowy 3/4"	1	szt.
16	Zawór spustowy zasobnika wody podgrzanej kulowy 3/4"	2	szt.
17	Rura PE-Xa Ø50 x 6,9 sztanga	10	m
18	Reduktor ciśnienia DN32, nastawa 4 bar	1	szt.

UWAGA: rury i izolację uwzględniono w zestawieniu instalacji wody zimnej i podgrzanej

### 27.2.3 Źródło ciepła i chłodu pasywnego

L.p.	Ozna.	Produkt	Ilość	Jedn.
1	1	<p>Pompa ciepła solanka/woda współpracująca z pionowym gruntowym wymiennikiem ciepła z elektronicznym softstartem o parametrach:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- znamionowa moc cieplna 76,0 kW</li> <li>- wydajność chłodnicza 58,8 kW</li> <li>- pobór mocy el. 17,3 kW</li> <li>- stopień efektywności (COP) 4,4</li> <li>- napięcie znamionowe 400 V</li> <li>- liczba sprężarek tłokowych 2 szt.</li> <li>- dopuszczalne ciś. robocze 6 bar</li> <li>- podłączenie DN65 (rowkowane)</li> <li>- moc akustyczna 60 dB</li> <li>- masa 963 kg</li> <li>- wymiary 2150x911x1650</li> <li>- prąd rozruchowy sprężarki max. 95A</li> </ul> <p>Wyposażenie:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- króćce podłączeniowe przejście na kołnierz DN65 (4 szt.) L=220 mm</li> <li>- regulator + okablowanie</li> <li>- czujniki temperatury kontaktowy (4 szt)</li> <li>- czujnik zanurzeniowy (2szt)</li> <li>- czujnik temp. zewn.</li> <li>- przełączniki + styczniki (1 kpl)</li> </ul>	1	kpl.
2	2	<p>Gazowy kocioł kondensacyjny o mocy modulowanej w zakresie 20-80 kW (50/30°C) i parametrach:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- sprawność 109% (40/30°C)</li> <li>- pobór mocy el. 0,13 kW</li> <li>- moc akustyczna 56 dB</li> <li>- masa 83 kg</li> <li>- wymiary 530x480x850</li> <li>- klasa efektywności energetycznej A</li> </ul> <p>Wyposażony w regulator z czujnikami i modułem kaskadowym</p>	2	kpl.
3	3	<p>Grupa przyłączeniowa kotła wyposażona w:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- pompę obiegową</li> <li>- zawór zwrotny</li> <li>- zawór do napełniania i zawór spustowy</li> <li>- zawór odcinający gazowy z zamontowanym termicznym odcinającym zaworem bezpieczeństwa</li> </ul>	2	kpl.
4	4	<p>Pojemnościowy podgrzewacz wody z węzownicą o pojemności 1500 l, powłoką emaliowaną o parametrach:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- dop. ciśnienie pracy: <ul style="list-style-type: none"> <li>- woda grzewcza: 16 bar</li> <li>- woda użytkowa: 10 bar</li> </ul> </li> <li>- dop. temperatura pracy: <ul style="list-style-type: none"> <li>- woda grzewcza: 110 °C</li> <li>- woda użytkowa: 95 °C</li> </ul> </li> <li>- masa bez izolacji: 480 kg</li> <li>- wysokość bez izolacji: 2109 mm</li> <li>- średnica bez izolacji: 1000 mm</li> <li>- klasa energetyczna C</li> </ul> <p>wyposażony w anodę, termometr, regulowane nogi, otwór rewizyjny, izolację o grubości 120 mm z płaszczem foliowym</p> <p>Podłączenia zasobnika wg schematu</p>	1	kpl.
5	5	Zbiornik buforowy o pojemności 1037 l o parametrach:	1	kpl.

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- średnica bez izolacji: 908 mm</li> <li>- wysokość bez izolacji: 2200 mm</li> <li>- masa bez izolacji: 270 kg</li> <li>- ciś nominalne: 6 bar</li> <li>- temp. nominalna 110 °C</li> <li>- króćce podłączeniowe DN65, PN16 <ul style="list-style-type: none"> <li>- H dolny 795 mm</li> <li>- h górny 1745 mm</li> </ul> </li> </ul> <p>Króćce dodatkowe wg schematu Wyposażony w izolację o gr 100 mm z płaszczem z folii</p>		
6	6	<p>Wymiennik ciepła płytowy skręcany o mocy 94kW o parametrach:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- grubość płyty 0,5 mm</li> <li>- przewymiarowanie min. 20%</li> <li>- spadek ciś po stronie pierwotnej max 25 kPa</li> <li>- spadek ciś po stronie wtórnej max 5 kPa</li> <li>- przyłącza kołnierzowe DN50 PN16</li> <li>- praca w przeciwnym kierunku</li> <li>- ciś. nominalne 10 bar</li> <li>- masa bez czynnika 182 kg</li> <li>- wymiary 745x320x920 mm</li> </ul> <p>Wyposażony w izolację</p>	1	kpl.
7	7	<p>Sprzęgło hydrauliczne z funkcją separacji powietrza i odmulania o parametrach:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- przepływ max 13 m³/h</li> <li>- króćce podłączeniowe DN65, PN16</li> <li>- ciś nominalne: 6 bar</li> <li>- temp. nominalna 110 °C</li> <li>- masa 30 kg</li> </ul> <p>Króćce dodatkowe wg schematu Wyposażony w izolację 50 mm</p>	1	kpl.
8	8	<p>Pompa elektroniczna izolowana dla obiegu c.t. went o parametrach:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- bezdławnicowa</li> <li>- L=0,25 m,</li> <li>- przyłącze kołnierzowe DN40, PN10,</li> <li>- 230V,</li> <li>- moc znamionowa silnika max 730 W,</li> <li>- pobór mocy w punkcie pracy max. 490W,</li> <li>- <math>Q_{obl} = 5,15 \text{ m}^3/\text{h}</math></li> <li>- <math>Q_{dob} = 5,9 \text{ m}^3/\text{h}</math></li> <li>- <math>H_{obl} = 11,2 \text{ m sł. H}_2\text{O}</math></li> <li>- <math>H_{dob} = 12,3 \text{ m sł. H}_2\text{O}</math></li> <li>- masa 25,5 kg</li> </ul> <p>Z możliwością podłączenia do systemu BMS i komunikacją stanów pracy:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- stop/praca</li> <li>- awaria</li> </ul>	1	kpl.
9	9	<p>Pompa elektroniczna izolowana dla obiegu c.t. basen o parametrach:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- bezdławnicowa</li> <li>- L=0,25 m,</li> <li>- przyłącze kołnierzowe DN40, PN10,</li> <li>- 230V,</li> <li>- moc znamionowa silnika max 730 W,</li> <li>- pobór mocy w punkcie pracy max. 540W,</li> <li>- <math>Q_{obl} = 5,66 \text{ m}^3/\text{h}</math></li> <li>- <math>Q_{dob} = 6,5 \text{ m}^3/\text{h}</math></li> <li>- <math>H_{obl} = 11,8 \text{ m sł. H}_2\text{O}</math></li> </ul>	1	kpl.

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- <math>H_{dob} = 13,0</math> m sł. <math>H_2O</math></li> <li>- masa 25,5 kg</li> </ul> Z możliwością podłączenia do systemu BMS i komunikacją stanów pracy: <ul style="list-style-type: none"> <li>- stop/praca</li> <li>- awaria</li> </ul>		
10	10	Pompa elektroniczna izolowana ładująca bufor ciepła o parametrach: <ul style="list-style-type: none"> <li>- bezdławnicowa</li> <li>- <math>L=0,28</math> m,</li> <li>- przyłącze kołnierzowe DN65, PN10,</li> <li>- 230V,</li> <li>- moc znamionowa silnika max 590 W,</li> <li>- pobór mocy w punkcie pracy max. 320W,</li> <li>- <math>Q_{obl} = 13,3</math> m<sup>3</sup>/h</li> <li>- <math>Q_{dob} = 15,3</math> m<sup>3</sup>/h</li> <li>- <math>H_{obl} = 4,3</math> m sł. <math>H_2O</math></li> <li>- <math>H_{dob} = 4,8</math> m sł. <math>H_2O</math></li> <li>- masa 17 kg</li> </ul> Z możliwością podłączenia do systemu BMS i komunikacją stanów pracy: <ul style="list-style-type: none"> <li>- stop/praca</li> <li>- awaria</li> </ul>	1	kpl.
11	11	Pompa elektroniczna izolowana obiegu glikolowego pompy ciepła o parametrach: <ul style="list-style-type: none"> <li>- dławnicowa</li> <li>- <math>L=0,28</math> m,</li> <li>- przyłącze kołnierzowe DN50, PN16,</li> <li>- 400V,</li> <li>- moc znamionowa silnika max 1900 W,</li> <li>- pobór mocy w punkcie pracy max. 1670W,</li> <li>- <math>Q_{obl} = 19,5</math> m<sup>3</sup>/h</li> <li>- <math>Q_{dob} = 22,5</math> m<sup>3</sup>/h</li> <li>- <math>H_{obl} = 14</math> m sł. <math>H_2O</math></li> <li>- <math>H_{dob} = 15,4</math> m sł. <math>H_2O</math></li> <li>- masa 39 kg</li> <li>- przystosowana do pracy z glikolem</li> </ul> Z możliwością podłączenia do systemu BMS i komunikacją stanów pracy: <ul style="list-style-type: none"> <li>- stop/praca</li> <li>- awaria</li> </ul>	1	kpl.
12	12	Pompa elektroniczna izolowana dla chłodu pasywnego o parametrach: <ul style="list-style-type: none"> <li>- bezdławnicowa</li> <li>- <math>L=0,34</math> m,</li> <li>- przyłącze kołnierzowe DN50, PN10,</li> <li>- 230V,</li> <li>- moc znamionowa silnika max 1200 W,</li> <li>- pobór mocy w punkcie pracy max. 860W,</li> <li>- <math>Q_{obl} = 13,4</math> m<sup>3</sup>/h</li> <li>- <math>Q_{dob} = 15,4</math> m<sup>3</sup>/h</li> <li>- <math>H_{obl} = 10,6</math> m sł. <math>H_2O</math></li> <li>- <math>H_{dob} = 11,7</math> m sł. <math>H_2O</math></li> <li>- masa 28,5 kg</li> </ul> Z możliwością podłączenia do systemu BMS i komunikacją stanów pracy: <ul style="list-style-type: none"> <li>- stop/praca</li> <li>- awaria</li> </ul>	1	kpl.
13	13	Pompa elektroniczna izolowana ładująca zasobnik c.w.u. o parametrach: <ul style="list-style-type: none"> <li>- bezdławnicowa</li> <li>- <math>L=0,25</math> m,</li> </ul>	1	kpl.

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- przyłącze kołnierzowe DN40, PN10,</li> <li>- 230V,</li> <li>- moc znamionowa silnika max 470 W,</li> <li>- pobór mocy w punkcie pracy max. 340W,</li> <li>- <math>Q_{obl} = 6,4 \text{ m}^3/\text{h}</math></li> <li>- <math>Q_{dob} = 7,4 \text{ m}^3/\text{h}</math></li> <li>- <math>H_{obl} = 8,0 \text{ m sł. H}_2\text{O}</math></li> <li>- <math>H_{dob} = 8,8 \text{ m sł. H}_2\text{O}</math></li> <li>- masa 14 kg</li> </ul> <p>Z możliwością podłączenia do systemu BMS i komunikacją stanów pracy:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- stop/praca</li> <li>- awaria</li> </ul>		
14	14	<p>Stacja uzupełniania glikolu wyposażona w zbiornik o pojemności 250l o parametrach:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- masa bez czynnika 15 kg</li> <li>- wymiary 1550x800x550 mm</li> <li>- 230 V</li> <li>- pobór mocy max 560 W</li> </ul>	1	kpl.
15	15	<p>Odgazowywacz próżniowy wiszący dla instalacji chłodniczych o parametrach:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- dla zładu o pojemności do 10m<sup>3</sup></li> <li>- max. pobór mocy 600W</li> <li>- masa 29 kg</li> <li>- wymiary 550x930x325</li> <li>- zakres ciś. roboczego 1,0-2,5 bar</li> </ul> <p>+ izolacja (wykonać na budowie) + moduł przyłączeniowy do BMS</p>	1	kpl.
16	16	<p>Zespół uzdatniania wody DN15 składający się z:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- przepływomierza</li> <li>- butli z granulatem do zmiękczenia o poj. 14 l</li> <li>- zaworów odcinających</li> </ul>	1	kpl.
17	17	<p>Zespół napełniania instalacji DN20 składający się z:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- zaworu antyskażeniowego BA</li> <li>- reduktora ciśnienia</li> <li>- zaworów odcinających</li> <li>- manometru</li> </ul>	1	kpl.
18	18	<p>Kompaktowy ciepłomierz ultradźwiękowy do montażu na powrocie o parametrach:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- przepływ nominalny 6 m<sup>3</sup>/h</li> <li>- PN16</li> <li>- DN25</li> <li>- gwintowany</li> <li>- bateryjny</li> <li>- z możliwością podłączenia do BMS</li> <li>- pamięć min. 8760 pomiarów</li> <li>- spadek ciś. przy przepływie nominalnym max 13 kPa</li> <li>- masa 5 kg</li> </ul> <p>wyposażony w komplet czujników oraz półrubunki przyłączeniowe. Z możliwością podłączenia do BMS</p>	2	kpl.
19	19	<p>Kompaktowy ciepłomierz ultradźwiękowy do montażu na powrocie o parametrach:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- przepływ nominalny 10 m<sup>3</sup>/h</li> <li>- PN25</li> <li>- DN40</li> <li>- kołnierzowy</li> <li>- bateryjny</li> </ul>	2	kpl.



		<ul style="list-style-type: none"> <li>- z możliwością podłączenia do BMS</li> <li>- pamięć min. 8760 pomiarów</li> <li>- spadek ciś. przy przepływie nominalnym max 9,5 kPa</li> <li>- masa 7 kg</li> </ul> wyposażony w komplet czujników. Z możliwością podłączenia do BMS		
20	20	Kompaktowy ciepłomierz ultradźwiękowy do montażu na powrocie o parametrach: <ul style="list-style-type: none"> <li>- przepływ nominalny 15 m³/h</li> <li>- PN25</li> <li>- DN50</li> <li>- kołnierzowy</li> <li>- bateryjny</li> <li>- z możliwością podłączenia do BMS</li> <li>- pamięć min. 8760 pomiarów</li> <li>- spadek ciś. przy przepływie nominalnym max 8,0kPa</li> <li>- masa 8 kg</li> </ul> wyposażony w komplet czujników. Z możliwością podłączenia do BMS	2	kpl.
21	21	Przeponowe naczynie zbiorcze dla instalacji chłodu o poj. całkowitej 25 l o parametrach: <ul style="list-style-type: none"> <li>- średnica króćca przyłączeniowego 3/4"</li> <li>- dop. ciśnienie pracy 6 bar</li> <li>- ciśnienie wstępne 2,0 bar</li> <li>- masa 5 kg</li> <li>+ taśma mocująca do ściany</li> </ul>	1	kpl.
22	22	Przeponowe naczynie zbiorcze dla instalacji grzewczej o poj. całkowitej 80 l o parametrach: <ul style="list-style-type: none"> <li>- średnica króćca przyłączeniowego 1"</li> <li>- dop. ciśnienie pracy 6 bar</li> <li>- ciśnienie wstępne 1,1 bar</li> <li>- masa 12 kg</li> </ul>	2	szt.
23	23	Przeponowe naczynie zbiorcze dla instalacji grzewczej glikolowej o poj. całkowitej 200 l o parametrach: <ul style="list-style-type: none"> <li>- średnica króćca przyłączeniowego 1" mm</li> <li>- dop. ciśnienie pracy 6 bar</li> <li>- ciśnienie wstępne 1,1 bar</li> <li>- masa 22 kg</li> </ul>	1	szt.
24	24	Przeponowe naczynie zbiorcze dla c.w.u. o poj. całkowitej 80 l o parametrach: <ul style="list-style-type: none"> <li>- średnica króćca przyłączeniowego 1 1/4"</li> <li>- dop. ciśnienie pracy 10 bar</li> <li>- ciśnienie wstępne 2,8 bar</li> <li>- z armaturą przepływową</li> <li>- masa 16,5 kg</li> <li>- atest PZH</li> </ul>	1	szt.
25	25	Zawór bezpieczeństwa o parametrach: <ul style="list-style-type: none"> <li>- średnicy przyłączeniowa DN15</li> <li>- średnica wylotowa DN20</li> <li>- średnicy kanału dolotowego <math>d_o = 12</math> mm,</li> <li>- ciśnieniu otwarcia <math>p_{ot} = 4</math> bar</li> <li>- współczynnika wypływu zaworu bezpieczeństwa <math>\alpha = 0,38</math></li> <li>- współczynnika wypływu zaworu bezpieczeństwa <math>\alpha_c (b_1=10\%) = 0,25</math></li> </ul>	2	szt.
26	26	Zawór bezpieczeństwa o parametrach: <ul style="list-style-type: none"> <li>- średnicy przyłączeniowa DN20</li> <li>- średnica wylotowa DN25</li> </ul>	3	szt.

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- średnicy kanału dolotowego <math>d_o = 14 \text{ mm}</math>,</li> <li>- ciśnieniu otwarcia <math>p_{ot} = 4 \text{ bar}</math></li> <li>- współczynnika wypływu zaworu bezpieczeństwa <math>\alpha = 0,55</math></li> <li>- współczynnika wypływu zaworu bezpieczeństwa <math>\alpha_c (b_1=10\%) = 0,20</math></li> </ul>		
27	27	Zespół bezpieczeństwa DN20 składający się z: <ul style="list-style-type: none"> <li>- reduktora</li> <li>- zaworu odcinającego</li> <li>- manometru</li> <li>- zaworu zwrotnego</li> <li>- zaworu bezpieczeństwa o parametrach:               <ul style="list-style-type: none"> <li>- średnicy przyłączeniowa DN20</li> <li>- średnica wylotowa DN25</li> <li>- średnicy kanału dolotowego <math>d_o = 14 \text{ mm}</math>,</li> <li>- ciśnieniu otwarcia <math>p_{ot} = 6 \text{ bar}</math></li> <li>- współczynnika wypływu zaworu bezpieczeństwa <math>\alpha_c = 0,26</math></li> </ul> </li> </ul>	1	kpl.
28	28	Separator zanieczyszczeń kołnierzowy DN65, PN16, $K_v = 106 \text{ m}^3/\text{h}$ + izolacja, wyposażony w zawór spustowy i odpowietrznik, masa 18 kg	1	kpl.
29	29	Separator zanieczyszczeń kołnierzowy DN80, PN16, $K_v = 149 \text{ m}^3/\text{h}$ + izolacja, wyposażony w zawór spustowy i odpowietrznik, masa 21 kg	1	kpl.
30	30	Separator powietrza i zanieczyszczeń kołnierzowy DN65, PN16, $K_v = 106 \text{ m}^3/\text{h}$ + izolacja, wyposażony w zawór spustowy i odpowietrznik, masa 21kg	1	kpl.
31	31	Zawór trójdrogowy grzybkowy DN40, podłączenie gwintowane, $K_v = 25 \text{ m}^3/\text{h}$ , PN16 + siłownik zasilanie 24V, sterowanie 0-10V, masa 5 kg	1	kpl.
32	32	Zawór trójdrogowy grzybkowy DN50, podłączenie gwintowane, $K_v = 40 \text{ m}^3/\text{h}$ , PN16 + siłownik zasilanie 24V, sterowanie 0-10V, masa 6 kg	1	kpl.
33	33	Ręczny zawór nastawczy z króćcami pomiarowymi DN50, podłączenia gwintowane, z możliwością odcięcia, $K_v = 40 \text{ m}^3/\text{h}$ , PN20	3	szt.
34	34	Ręczny zawór nastawczy z króćcami pomiarowymi DN65, podłączenia kołnierzowe, z możliwością odcięcia, $K_v = 93,4 \text{ m}^3/\text{h}$ , PN16, masa 16 kg	2	szt.
35	35	Ręczny zawór nastawczy z króćcami pomiarowymi DN80, podłączenia kołnierzowe, z możliwością odcięcia, $K_v = 122,3 \text{ m}^3/\text{h}$ , PN16, masa 20 kg	2	szt.
36	36	Filtr siatkowy gwintowany DN50, $k_v = 36,0 \text{ m}^3/\text{h}$ , mufowy, PN16	3	szt.
37	37	Zawór zwrotny mufowy gwintowany DN50, $k_v = 46,5 \text{ m}^3/\text{h}$ , PN10	3	szt.
38	38	Zawór zwrotny kołnierzowy DN65, $k_v = 145 \text{ m}^3/\text{h}$ , PN16, masa 9 kg	2	szt.
39	39	Zawór zwrotny kołnierzowy DN80, $k_v = 258 \text{ m}^3/\text{h}$ , PN16, masa 11kg	2	szt.
40	40	Zawór spustowy ze złączką do węża DN 15, PN16	9	szt.
41	41	Zawór odcinający, kulowy, gwintowany DN20, PN16	3	szt.
42	42	Zawór odcinający, kulowy, gwintowany DN25, PN16	2	szt.
43	43	Zawór odcinający, kulowy, gwintowany DN40, PN16, masa 2 kg	4	szt.
44	44	Zawór odcinający, kulowy, gwintowany DN50, PN16, masa 3 kg	11	szt.
45	45	Zawór odcinający, kulowy, kołnierzowy DN65, PN16, masa 12 kg	14	szt.
46	46	Zawór odcinający, kulowy, kołnierzowy DN80, PN16, masa 17 kg	9	szt.
47	47	Złącze odcinające z zaworem spustowym dla naczynia przeponowego $\frac{3}{4}"$ , PN10	1	szt.
48	48	Złącze odcinające z zaworem spustowym dla naczynia przeponowego 1", PN10	3	szt.
49	49	Kompensator gumowy EPDM kołnierzowy DN 65, PN10	2	szt.
50	50	Kompensator gumowy EPDM kołnierzowy DN 80, PN10	2	szt.
51	51	Separator zanieczyszczeń gwintowany DN25 ze spustem	1	szt.
52	52	Neutralizator kondensatu	1	szt.
53	53	Manometr tarczowy $\phi 100$ zakres 0-6 bar + kurek manometryczny + rurka	12	kpl.

		syfonowa typu U		
54	54	Manometr tarczowy $\phi 100$ zakres 0-6 bar + kurek manometryczny + rurka przyłączeniowa prosta	18	kpl.
55	55	Termometr bimetaliczny $\phi 100$ zakres 0-120°C + tuleja ochronna (długość ustalić na budowie)	10	kpl.
56	56	Termometr przemysłowy prosty zakres 0-100°C (długość części zanurzeniowej ustalić na budowie)	2	szt.
57	57	Termometr przemysłowy prosty zakres -20-50°C (długość części zanurzeniowej ustalić na budowie)	6	szt.
58	58	Czujnik ciśnienia w obiegu pierwotnym pompy ciepła	1	szt.
59	59	Automatyczny odpowietrznik z zaworem odcinającym DN15	7	kpl.
60	60	Automatyczny odpowietrznik z zaworem odcinającym DN20	1	kpl.
61	61	Wężyk elastyczny w oplocie metalowym L = 0,5 m, 2 x GZ 3/4"	1	szt.
62	62	Rozdzielacz zespolony z belkami jedna pod drugą min. 100x100 mm, L=1000mm Wykonanie warsztatowe, króćce : - 2 x DN65 kołnierz - 4 x 2" GZ (rozstaw co 250 mm) - 2 x 1/2" GW (pod termometr) - 2 x 1/2" (w dolnej części belki dla zaworów spustowych) Długość króćców powinna uwzględniać montaż izolacji. + izolacja z wełny mineralnej o gr. 100 mm, wsp. przew. ciepła 0,035 W/(m*K)+ płaszcz z PCV	1	kpl
63	63	Pojemnik na glikol o pojemności 50 l. Materiał PEHD	1	szt.
64	64	Regulator kaskady kotłów wyposażony w: - czujnik zanurzeniowy (2szt) - okablowanie	1	kpl.
65	65	Stycznik z rezystorem	1	szt.
66	66	Zawór odcinający, kulowy, gwintowany DN15, PN16 do wody użytkowej	3	szt.
67	67	Zawór odcinający, kulowy, gwintowany DN20, PN16 do wody użytkowej	1	szt.
68	68	Zawór odcinający, kulowy, gwintowany DN50, PN16 do wody użytkowej	2	szt.
69	69	Filtr siatkowy gwintowany DN15, mufowy, PN16 do wody użytkowej	1	szt.
70	70	Filtr siatkowy gwintowany DN20, mufowy, PN16 do wody użytkowej	1	szt.
71	71	Ręczny zawór nastawczy z króćcami pomiarowymi DN15, podłączenia gwintowane, z możliwością odcięcia, , Kvs= 2,5 m³/h, PN20, do niskich przepływów dla wody użytkowej	1	szt.
72	72	Pompa cyrkulacyjna izolowana z wbudowanym zaworem zwrotnym o parametrach: - L = 0,14m - 230V, - moc znamionowa silnika max 4,5 W, - pobór mocy w punkcie pracy max. 3W, - masa 1,4 kg - Qp = 0,1 m³/h, - Hp = 0,5 mH₂O, + izolacja	1	kpl.
73	K1	Element kontrolny l=0,32 $\phi 100/150$ mm z stali kwasoodpornej gr. 0,6 mm masa 1,2 kg	2	szt.
74	K2	Rura koncentryczna prosta L = 1,0 m $\phi 100/150$ mm z stali kwasoodpornej gr. 0,6 mm masa 4 kg	4	szt.
75	K3	Zakończenie pionowe l=0,20 $\phi 100/150$ mm z stali kwasoodpornej gr. 0,6 mm masa 1,2 kg z możliwością poboru powietrza do spalania	2	szt.
76	-	Obejmia mocująca komin $\phi 150$	2	szt.
77	-	Grzejnik elektryczny o mocy 1000W, 230V z elektronicznym termostatem, montaż naścienny	1	szt.

78	-	Rura stalowa czarna bez szwu DN20 (Ø26,9x2,3) wg PN 80-H/74219	15	m
79	-	Rura stalowa czarna bez szwu DN25 (Ø33,7x2,3) wg PN 80-H/74219	20	m
80	-	Rura stalowa czarna bez szwu DN40 (Ø48,3x2,3) wg PN 80-H/74219	5	m
81	-	Rura stalowa czarna bez szwu DN50 (Ø60,3x2,6) wg PN 80-H/74219	25	m
82	-	Rura stalowa czarna bez szwu DN65 (Ø76,1x2,9) wg PN 80-H/74219	20	m
83	-	Rura stalowa czarna bez szwu DN80 (Ø88,9x3,2) wg PN 80-H/74219	25	m
84	-	Przewód do skroplin karbowany z miękkiego PVC $\phi$ 20 mm	10	m
85	-	Otulina z wełny skalnej w płaszczu z zbrojonej folii aluminiowej na rurę DN40 o gr. 50 mm, wsp. przew. ciepła 0,034 W/(m*K) dla 10°C	5	m
86	-	Otulina z wełny skalnej w płaszczu z zbrojonej folii aluminiowej na rurę DN50 o gr. 60 mm, wsp. przew. ciepła 0,034 W/(m*K) dla 10°C	25	m
87	-	Otulina z wełny skalnej w płaszczu z zbrojonej folii aluminiowej na rurę DN65 o gr. 70 mm, wsp. przew. ciepła 0,034 W/(m*K) dla 10°C	10	m
88	-	Otulina z pianki kauczukowej o grubości na rurę DN 65 o grubości 40,5 mm wsp. przew. ciepła 0,034 W/(m*K) dla 10°C	10	m
89	-	Otulina z pianki kauczukowej o grubości na rurę DN 80 o grubości 42,5 mm wsp. przew. ciepła 0,034 W/(m*K) dla 10°C	25	m
90	-	Podkonstrukcje wsporcze rurociągów (wg opracowania wykonawcy)	1	kpl.

#### 27.2.4 Instalacja c.t. went.

Lp.	Produkt	Ilość	Jedn.
1	Rura ze stali węglowej ocynkowana zewnętrznie Ø15x1,2	15	m
2	Rura ze stali węglowej ocynkowana zewnętrznie Ø18x1,2	35	m
3	Rura ze stali węglowej ocynkowana zewnętrznie Ø22x1,5	10	m
4	Rura ze stali węglowej ocynkowana zewnętrznie Ø28x1,5	160	m
5	Rura ze stali węglowej ocynkowana zewnętrznie Ø35x1,5	50	m
6	Rura ze stali węglowej ocynkowana zewnętrznie Ø54x1,5	85	m
7	Zawór odcinający gwintowany 1/2", PN16	27	szt.
8	Zawór odcinający gwintowany 3/4", PN16	3	szt.
9	Zawór odcinający gwintowany 1", PN16	5	szt.
10	Zawór odcinający gwintowany 1 1/4", PN16	6	szt.
11	Zawór odcinający gwintowany 2", PN16	2	szt.
12	Zawór spustowy gwintowany 1/2" – z końcówką do węża	18	szt.
13	Zawór zwrotny mufowy 1/2", PN10, kv = 4,4 m³/h	2	szt.
14	Zawór zwrotny mufowy 3/4", PN10, kv = 6,7 m³/h	1	szt.
15	Zawór zwrotny mufowy 1", PN10, kv = 11,9 m³/h	1	szt.
16	Zawór zwrotny mufowy 1 1/4", PN10, kv = 17 m³/h	2	szt.
17	Filtr siatkowy skośny 1/2", PN16, kv = 4,48 m³/h	2	szt.
18	Filtr siatkowy skośny 3/4", PN16, kv = 7,86 m³/h	1	szt.
19	Filtr siatkowy skośny 1", PN16, kv = 11,08 m³/h	1	szt.
20	Filtr siatkowy skośny 1 1/4", PN16, kv = 17,00 m³/h	2	szt.
21	Wielofunkcyjny automatyczny zawór równoważący DN15 ze złączami pomiarowymi + napęd termiczny (funkcja logarytmiczna) z adapterem; zasilanie 24V; napięcie sterujące 0-10V	3	kpl.
22	Wielofunkcyjny automatyczny zawór równoważący DN20 ze złączami pomiarowymi + napęd termiczny (funkcja logarytmiczna) z adapterem; zasilanie 24V; napięcie sterujące 0-10V	1	kpl.
23	Wielofunkcyjny automatyczny zawór równoważący DN25 ze złączami pomiarowymi + napęd termiczny (funkcja logarytmiczna) z adapterem; zasilanie 24V; napięcie sterujące 0-10V	1	kpl.
24	Wielofunkcyjny automatyczny zawór równoważący DN32 ze złączami pomiarowymi + napęd termiczny (funkcja logarytmiczna) z adapterem;	1	kpl.

	zasilanie 24V; napięcie sterujące 0-10V		
25	Ręczny zawór nastawczy z króćcami pomiarowymi DN15, podłączenia gwintowane, z możliwością odcięcia, , Kvs= 3,0 m³/h, PN20	5	szt.
26	Ręczny zawór nastawczy z króćcami pomiarowymi DN25, podłączenia gwintowane, z możliwością odcięcia, , Kvs= 6,6 m³/h, PN20	3	szt.
27	Odpowietrznik automatyczny prosty	19	szt.
28	Zawór trójdrogowy kulowy gwintowany DN15, Kvs= 1,63 m³/h, PN10 + zasilanie 24V, napięcie sterujące 0-10V (typ siłownika zweryfikować na budowie przed zamówieniem)	1	kpl.
29	Zawór trójdrogowy kulowy gwintowany DN20, Kvs= 6,3 m³/h, PN10 + zasilanie 24V, napięcie sterujące 0-10V (typ siłownika zweryfikować na budowie przed zamówieniem)	1	kpl.
30	Termometr bimetaliczny Ø63mm, zakres 0-120oC	12	szt.
31	Manometr zakres 0-0,6 MPa z kurkiem manometrycznym	24	kpl.
32	Pompa izolowana cyrkulacyjna dla nagrzewnicy centrali went. o parametrach: - bezdławnicowa - L=0,18 m, - przyłącze gwintowane 1 ½" z półrubunkami 1", PN10, - 230V, - moc znamionowa silnika max 40 W, - pobór mocy w punkcie pracy max. 12W, - Q <sub>obl</sub> = 0,6 m³/h - Q <sub>dob</sub> = 0,66 m³/h - H <sub>obl</sub> = 1,0 m sł. H <sub>2</sub> O - H <sub>dob</sub> = 1,1 m sł. H <sub>2</sub> O - masa 4,1 kg Z możliwością podłączenia do systemu BMS i komunikacją stanów pracy: - stop/praca - awaria	6	kpl.
33	Kompaktowy ciepłomierz ultradźwiękowy do montażu na powrocie o parametrach: - przepływ nominalny 0,6 m3/h - PN16 - DN15 - gwintowany - bateryjny - z możliwością podłączenia do BMS - pamięć min. 8760 pomiarów - spadek ciś. przy przepływie nominalnym max 8,5kPa wyposażony w komplet czujników Z możliwością podłączenia do BMS	4	kpl.
34	Kompaktowy ciepłomierz ultradźwiękowy do montażu na powrocie o parametrach: - przepływ nominalny 2,5 m3/h - PN16 - DN20 - gwintowany - bateryjny - z możliwością podłączenia do BMS - pamięć min. 8760 pomiarów - spadek ciś. przy przepływie nominalnym max 10kPa wyposażony w komplet czujników Z możliwością podłączenia do BMS	2	kpl.
35	Otuliny z wełny skalnej w płaszczu z zbrojonej folii aluminiowej na rurę	15	m

	Ø15x1,2 o gr. 20 mm wsp. przew. ciepła 0,034 W/(m*K) dla 10°C		
36	Otuliny z wełny skalnej w płaszczu z zbrojonej foli aluminiowej na rurę Ø18x1,2 o gr. 20 mm wsp. przew. ciepła 0,034 W/(m*K) dla 10°C	35	m
37	Otuliny z wełny skalnej w płaszczu z zbrojonej foli aluminiowej na rurę Ø22x1,5 o gr. 20 mm wsp. przew. ciepła 0,034 W/(m*K) dla 10°C	10	m
38	Otuliny z wełny skalnej w płaszczu z zbrojonej foli aluminiowej na rurę Ø28x1,5 o gr. 30 mm wsp. przew. ciepła 0,034 W/(m*K) dla 10°C	160	m
39	Otuliny z wełny skalnej w płaszczu z zbrojonej foli aluminiowej na rurę Ø35x1,5 o gr. 30 mm wsp. przew. ciepła 0,034 W/(m*K) dla 10°C	50	m
40	Otuliny z wełny skalnej w płaszczu z zbrojonej foli aluminiowej na rurę Ø54x1,5 o gr. 50 mm wsp. przew. ciepła 0,034 W/(m*K) dla 10°C	85	m
41	Zaprawa ognioochronna	1	worek
42	Masa ognioochronna	1	poj.

### 27.2.5 Instalacja c.t. basen

Lp.	Produkt	Ilość	Jedn.
1	Rura ze stali węglowej ocynkowana zewnętrznie Ø15x1,2	5	m
2	Rura ze stali węglowej ocynkowana zewnętrznie Ø22x1,5	10	m
3	Rura ze stali węglowej ocynkowana zewnętrznie Ø35x1,5	15	m
4	Rura ze stali węglowej ocynkowana zewnętrznie Ø54x1,5	160	m
5	Zawór odcinający gwintowany ½", PN16	6	szt.
6	Zawór odcinający gwintowany ¾", PN16	4	szt.
7	Zawór odcinający gwintowany 1 1/2", PN16	4	szt.
8	Zawór odcinający gwintowany 2", PN16	6	szt.
9	Zawór spustowy gwintowany 1/2", PN16 – z końcówką do węża	5	szt.
10	Filtr siatkowy skośny ¾", PN10, kv=7,86 m³/h mufowy	1	szt.
11	Filtr siatkowy skośny 1¼", PN10, kv=17,0 m³/h mufowy	1	szt.
12	Filtr siatkowy skośny 2", PN10, kv=36,0 m³/h mufowy	1	szt.
13	Zawór kulowy dwudrogowy zamknij/otwórz DN 15, PN16, kvs=1,6 m³/h gwintowany, normalnie zamknięty + siłownik obrotowy z funkcją bezpieczeństwa normalnie zamknięty; 230 V	1	kpl.
14	Zawór kulowy dwudrogowy zamknij/otwórz DN 20, PN16, kvs=4,0 m³/h gwintowany, normalnie zamknięty + siłownik obrotowy z funkcją bezpieczeństwa normalnie zamknięty; 230 V	1	kpl.
15	Zawór kulowy dwudrogowy zamknij/otwórz DN 32, PN16, kvs=16 m³/h gwintowany, normalnie zamknięty + siłownik obrotowy z funkcją bezpieczeństwa normalnie zamknięty; 230 V	1	szt.
16	Ręczny zawór nastawczy z króćcami pomiarowymi DN15, podłączenia gwintowane, z możliwością odcięcia, , Kvs= 3,0 m³/h, PN20	1	szt.
17	Ręczny zawór nastawczy z króćcami pomiarowymi DN25, podłączenia gwintowane, z możliwością odcięcia, , Kvs= 6,6 m³/h, PN20	1	szt.
18	Ręczny zawór nastawczy z króćcami pomiarowymi DN40, podłączenia gwintowane, z możliwością odcięcia, , Kvs= 26 m³/h, PN20	1	szt.
19	Odpowietrznik automatyczny prosty DN15	6	szt.
20	Termometr bimetaliczny Ø63mm, zakres 0-120oC	6	szt.
21	Manometr zakres 0-0,6 MPa z kurkiem manometrycznym	6	kpl.
22	Kompaktowy ciepłomierz ultradźwiękowy do montażu na powrocie o parametrach: - przepływ nominalny 0,6 m³/h - PN16 - DN15 - gwintowany - baterijny	1	kpl.

	- z możliwością podłączenia do BMS - pamięć min. 8760 pomiarów - spadek ciś. przy przepływie nominalnym max 8,5kPa wyposażony w komplet czujników Z możliwością podłączenia do BMS		
23	Kompaktowy ciepłomierz ultradźwiękowy do montażu na powrocie o parametrach: - przepływ nominalny 1,5 m <sup>3</sup> /h - PN16 - DN15 - gwintowany - baterijny - z możliwością podłączenia do BMS - pamięć min. 8760 pomiarów - spadek ciś. przy przepływie nominalnym max 7,5kPa wyposażony w komplet czujników Z możliwością podłączenia do BMS	1	kpl.
24	Kompaktowy ciepłomierz ultradźwiękowy do montażu na powrocie o parametrach: - przepływ nominalny 6,0 m <sup>3</sup> /h - PN16 - DN25 - gwintowany - baterijny - z możliwością podłączenia do BMS - pamięć min. 8760 pomiarów - spadek ciś. przy przepływie nominalnym max 13kPa wyposażony w komplet czujników Z możliwością podłączenia do BMS	1	kpl.
25	Otuliny z wełny skalnej w płaszczu z zbrojonej folii aluminiowej na rurę Ø15x1,2 o gr. 20 mm wsp. przew. ciepła 0,034 W/(m*K) dla 10°C	5	m
26	Otuliny z wełny skalnej w płaszczu z zbrojonej folii aluminiowej na rurę Ø22x1,5 o gr. 20 mm wsp. przew. ciepła 0,034 W/(m*K) dla 10°C	10	m
27	Otuliny z wełny skalnej w płaszczu z zbrojonej folii aluminiowej na rurę Ø35x1,5 o gr. 20 mm wsp. przew. ciepła 0,034 W/(m*K) dla 10°C	15	m
28	Otuliny z wełny skalnej w płaszczu z zbrojonej folii aluminiowej na rurę Ø54x1,5 o gr. 20 mm wsp. przew. ciepła 0,034 W/(m*K) dla 10°C	160	m
29	Zaprawa ognioochronna	1	worek
30	Masa ognioochronna	1	poj.

#### 27.2.6 Ogrzewanie elektryczne

Lp.	Produkt	Ilość	Jedn.
1	Grzejnik łazienkowy elektryczny o mocy 300W, 230V z elektronicznym termostatem, montaż naścienny, 400x800x85 mm	2	kpl.

#### 27.2.7 Instalacja chłodu pasywnego

Lp.	Produkt	Ilość	Jedn.
1	Rura ze stali węglowej ocynkowana zewnętrznie Ø15x1,2	5	m
2	Rura ze stali węglowej ocynkowana zewnętrznie Ø22x1,5	10	m
3	Rura ze stali węglowej ocynkowana zewnętrznie Ø28x1,5	25	m
4	Rura ze stali węglowej ocynkowana zewnętrznie Ø35x1,5	75	m
5	Rura ze stali węglowej ocynkowana zewnętrznie Ø42x1,5	35	m
6	Rura ze stali węglowej ocynkowana zewnętrznie Ø76,1x2,0	65	m
7	Zawór odcinający gwintowany 1/2", PN16	13	szt.
8	Zawór odcinający gwintowany 3/4", PN16	3	szt.
9	Zawór odcinający gwintowany 1", PN16	6	szt.

10	Zawór odcinający gwintowany 1 1/4", PN16	8	szt.
11	Zawór odcinający gwintowany 1 1/2", PN16	2	szt.
12	Zawór spustowy gwintowany 1/2" – z końcówką do węża	9	szt.
13	Zawór odcinający, kulowy, kołnierзовy DN65, PN16	2	szt.
14	Filtr siatkowy skośny 3/4", PN16, kv = 7,86 m³/h	2	szt.
15	Filtr siatkowy skośny 1", PN16, kv = 11,08 m³/h	1	szt.
16	Filtr siatkowy skośny 1 1/4", PN16, kv = 17,00 m³/h	2	szt.
17	Wielofunkcyjny automatyczny zawór równoważący DN15 ze złączami pomiarowymi + napęd termiczny (funkcja logarytmiczna) z adapterem; zasilanie 24V; napięcie sterujące 0-10V	1	kpl.
18	Wielofunkcyjny automatyczny zawór równoważący DN20 ze złączami pomiarowymi + napęd termiczny (funkcja logarytmiczna) z adapterem; zasilanie 24V; napięcie sterujące 0-10V	1	kpl.
19	Wielofunkcyjny automatyczny zawór równoważący DN25 ze złączami pomiarowymi + napęd termiczny (funkcja logarytmiczna) z adapterem; zasilanie 24V; napięcie sterujące 0-10V	2	kpl.
20	Wielofunkcyjny automatyczny zawór równoważący DN32 ze złączami pomiarowymi + napęd termiczny (funkcja logarytmiczna) z adapterem; zasilanie 24V; napięcie sterujące 0-10V	1	kpl.
21	Odpowietrznik automatyczny prosty	13	szt.
22	Termometr bimetaliczny Ø63mm, zakres 0-120oC	10	szt.
23	Manometr zakres 0-0,6 MPa z kurkiem manometrycznym	10	kpl.
24	Kompaktowy ciepłomierz ultradźwiękowy do montażu na powrocie o parametrach: - przepływ nominalny 0,6 m³/h - PN16 - DN15 - gwintowany - bateryjny - z możliwością podłączenia do BMS - pamięć min. 8760 pomiarów - spadek ciś. przy przepływie nominalnym max 8,5kPa wyposażony w komplet czujników Z możliwością podłączenia do BMS	2	kpl.
25	Kompaktowy ciepłomierz ultradźwiękowy do montażu na powrocie o parametrach: - przepływ nominalny 1,5 m³/h - PN16 - DN15 - gwintowany - bateryjny - z możliwością podłączenia do BMS - pamięć min. 8760 pomiarów - spadek ciś. przy przepływie nominalnym max 7,5kPa wyposażony w komplet czujników Z możliwością podłączenia do BMS	2	kpl.
26	Kompaktowy ciepłomierz ultradźwiękowy do montażu na powrocie o parametrach: - przepływ nominalny 2,5 m³/h - PN16 - DN20 - gwintowany - bateryjny - z możliwością podłączenia do BMS - pamięć min. 8760 pomiarów	1	kpl.



	- spadek ciś. przy przepływie nominalnym max 10kPa wypasowany w komplet czujników Z możliwością podłączenia do BMS		
27	Otulina z pianki kauczukowej o grubości na rurę Ø15x1,2 o grubości 11,5 mm wsp. przew. ciepła 0,034 W/(m*K) dla 10°C	5	m
28	Otulina z pianki kauczukowej o grubości na rurę Ø22x1,5 o grubości 12 mm wsp. przew. ciepła 0,034 W/(m*K) dla 10°C	10	m
29	Otulina z pianki kauczukowej o grubości na rurę Ø28x1,5 o grubości 15 mm wsp. przew. ciepła 0,034 W/(m*K) dla 10°C	25	m
30	Otulina z pianki kauczukowej o grubości na rurę Ø35x1,5 o grubości 16 mm wsp. przew. ciepła 0,034 W/(m*K) dla 10°C	75	m
31	Otulina z pianki kauczukowej o grubości na rurę Ø42x1,5 o grubości 20,5 mm wsp. przew. ciepła 0,034 W/(m*K) dla 10°C	35	m
32	Otulina z pianki kauczukowej o grubości na rurę Ø76,1x2,0 o grubości 40,5 mm wsp. przew. ciepła 0,034 W/(m*K) dla 10°C	65	m
33	Zaprawa ognioochronna	1	worek
34	Masa ognioochronna	1	poj.

#### 27.2.8 Instalacja gruntowego wymiennika ciepła wewnątrz budynku

Lp.	Produkt	Ilość	Jedn.
1	Rura PEHD Ø 110x6,6 SDR 17, PN10	60	m
2	Zawór odcinający, kulowy, kołnierzowy DN100, PN16	4	szt.
3	Zawór spustowy gwintowany 1/2" – z końcówką do węża	2	szt.
4	Przejście kołnierzowe PEHD/stal DN80	2	szt.
5	Otulina z pianki kauczukowej o grubości na rurę Ø110x6,6 o grubości 10 mm wsp. przew. ciepła 0,034 W/(m*K) dla 10°C	60	m
6	Uniwersalny kołnierz ognioochronny l=2,25m z klamrami	2	op.

#### 27.2.9 Instalacja gazu i A.S.B.I.G.

Lp.	Produkt	Ilość	Jedn.
1	Szafka gazowa wentylowana, stalowa o wymiarach 500x500x400mm	1	szt.
2	Rura stalowa czarna bez szwu DN25 (Ø33,7x2,6) wg. PN-EN 10208-1	10	m
3	Rura stalowa czarna bez szwu DN50 (Ø60,3x2,9) wg. PN-EN 10208-1	45	m
4	Zawór kulowy do gazu DN25	2	szt.
5	Filtr siatkowy do gazu DN25	2	szt.
6	Centralka systemu bezpieczeństwa gazu z akumulatorem + okablowanie + zasilacza systemowy 12 V	1	kpl.
7	Detektor gazu ziemnego wysokometanowego	1	szt.
8	Syrena z lampą ostrzegawczą	1	szt.
9	Zawór szybkozacinający DN50 kołnierzowy	1	szt.

#### 27.2.10 Instalacja freonowa

Lp.	Produkt	Ilość	Jedn.
1	Klimatyzator typu Split z jednostką wewn. naścienną o mocy chłodniczej 3,5 kW (przy pracy normalnej) przystosowany do pracy całorocznej z modulem do komunikacji BMS. EER = 3,89 Jedn. wewn.: - 298x900x215mm - poziom mocy akustycznej 59 dBA Jedn. zewn.: - 550x765x285 - poziom mocy akustycznej 61 dBA + pilot + okablowanie	1	kpl.

2	Izolowana rura miedziana dla instalacji chłodniczych $\varnothing 6,35 \times 0,8$ , izolacja 6 mm	16	m
3	Izolowana rura miedziana dla instalacji chłodniczych $\varnothing 9,52 \times 0,8$ , izolacja 6 mm	16	m

### 27.2.11 Wentylacja

Demontaż części istniejącej wentylacji (przy rozbiórce budynku) - 1 kpl.

Urządzenia i materiały dodatkowe:

Konstrukcje wsporcze, obejmy, zawiesia, uszczelki, taśma izolacyjna, śruby, nakrętki, klamry.

Elastyczny kanał wentylacyjny 110/100 (dla wykonania podejść pod nawiewniki szczelinowe) - 200mb

Klapy rewizyjne na przewody – 290 szt.

Klapy rewizyjne EI60 na płyty ogniochronne – 65szt.

Izolacja kanałów wentylacyjnych			
System wentylacyjny	gr. 20mm wełna; m <sup>2</sup>	gr. 50mm wełna*; m <sup>2</sup>	gr. 80mm kauczuk; m <sup>2</sup>
1	-	52	68
2	314	-	237
3	-	45	35
4	-	94	27
5	-	1549	210
6	88	-	75
7	206	-	120
8	268	-	77
SUMA	876	1740	849
* $\lambda \leq 0,042$ W/mK dla 30°C			

Nawiewniki szczelinowe	
4 szczeliny 8mm	3 szczeliny 8 mm
33 mb	15 mb

Płyty o odporności EI 60 do obudowy kanałów wentylacyjnych z wyposażeniem (kątowniki, kotwy, wkręty, zszywki, gwoździe, klej, masa uszczelniająca) - 100 m<sup>2</sup> - rozwiązanie systemowe.

Malowanie przewodów wentylacyjnych - 1600 m<sup>2</sup>

Kabel do podłączenia paneli sterowania: LAN UTP cat 5E (skrętka komputerowa ekranowana) – 200 m.

Kabel elektryczny do połączenia wentylatorów z szafami central - 150m

Zaprawa ogniochronna - 8 worków po 30 kg

Przewody, kształtki, elementy wentylacyjne zgodnie z zestawieniem tabelarycznym.

**UWAGA: Wewnętrzne powierzchnie przewodów wentylacyjnych i elementy wentylacyjne systemu N5, W5, W5w, W51, W51w malowane ze względu na kontakt z powietrzem z hal basenowych.**

**Przed zamówieniem central wentylacyjnych sprawdzić strony obsługowe i przyłączeniowe urządzeń.**

Nazwa: N1

Typ: Nawiewny

Opis: szatnie salka

Sys.	Nr	Szt.	Typ	Nazwa	Wymiary						Pow. [m2]	Pow. całkow. [m2]	Uwagi	
N1	1	1		centrala nawiewno-wyiewna (nawiew)							0,00			
N1	2	1	RFC*	Prostokątny króciec elastyczny	a= 200	b= 500	l= 100				0,00			
N1	3	1	US	Redukcja symetryczna	a= 300	b= 300	c= 200	d= 500	l= 250		0,36	0,36		
N1	4	1	2 x 100	Tłumik kanałowy prostokątny	a= 300	b= 300	l= 1200				0,00			
N1	5	1	US	Redukcja symetryczna	a= 300	b= 300	c= 200	d= 200	l= 226		0,28	0,28		
N1	6	1	BS	Łuk symetryczny	alfa= 90	a= 200	b= 200	e= 50	f= 50	r= 100	0,46	0,46	rewizja	
N1	7	5	BS	Łuk symetryczny	alfa= 90	a= 200	b= 200	e= 50	f= 50	r= 100	0,46	2,28		
N1	8	1	K	Przewód prostokątny	a= 200	b= 200	l= 700				0,56	0,56	rewizja	
N1	9	1	ES	Odsadzka symetryczna	a= 200	b= 200	e= 145	l= 416			0,35	0,35		
N1	10	1	K	Przewód prostokątny	a= 200	b= 200	l= 458				0,37	0,37		
N1	11	1	K	Przewód prostokątny	a= 200	b= 200	l= 512				0,41	0,41	rewizja	
N1	12	2	BS	Łuk symetryczny	alfa= 45	a= 200	b= 200	e= 50	f= 50	r= 100	0,27	0,54		
N1	13	1	K	Przewód prostokątny	a= 200	b= 200	l= 756				1,20	1,20		
N1	14	1	K	Przewód prostokątny	a= 200	b= 200	l= 1300				1,20	1,20		
N1	15	1	RA	Asymetryczne przejście koło/prostokąt	a= 200	b= 200	d= 250	g= 60	l= 359	e= 25	f= 225	0,29	0,29	
N1	16	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 250	l1= 3.57 m					2,80	2,80	rewizja	
N1	17	1	BGE	Kolano prasowane	alfa= 90	r= 1	d1= 250				0,46	0,46		
N1	18	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 250	l1= 0.50 m					0,39	0,39		
N1	19	1	ATE	Symetryczny trójkąt 90 stopni	d1= 250	d3= 250	l1= 315				0,54	0,54		
N1	20	2	USE	Redukcja symetryczna	d1= 250	d2= 200	l1= 99				0,17	0,34		
N1	21	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 200	l1= 0.33 m					0,63	0,63		
N1	22	1	FLEX	Przewód elastyczny	d= 200	l= 0.36 m					0,23	0,23		
N1	23	2	RD1*+PBS+DA1	Anemostat prostokątny+Skrzynka rozprężna PBS (z króćcem bocznym)	L= 357	H= 357	D= 200	BD= 300	k= 1		0,00			
N1	24	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 200	l1= 1.96 m					1,23	1,23	rewizja	
N1	25	1	FLEX	Przewód elastyczny	d= 200	l= 0.45 m					0,28	0,28		
N1		2	MFA	Złączka mufowa	d1= 250						0,11	0,21		

Nazwa: N1c  
 Typ: Czerwony  
 Opis: szatnie salka

Sys.	Nr	Szt.	Typ	Nazwa	Wymiary							Pow. [m2]	Pow. całk. [m2]	Uwagi
N1c	1	1	RFC*	Prostokątny króciec elastyczny	a= 200	b= 500	l= 100					0,00		
N1c	2	1	RD1*+Siłownik	Przepustnica prostokątna	a= 200	b= 500	l= 100					0,00		
N1c	3	1	US	Redukcja symetryczna	a= 300	b= 300	c= 200	d= 500	l= 250			0,36	0,36	
N1c	4	1	2 x 100	Tłumik kanałowy prostokątny	a= 300	b= 300	l= 1000					0,00		
N1c	5	1	UA	Redukcja asymetryczna	a= 250	b= 200	c= 300	d= 300	l= 530	e= 50	f= 497	0,87	0,87	
N1c	6	1	K	Przewód prostokątny	a= 250	b= 200	l= 584					0,53	0,53	
N1c	7	1	BS	Łuk symetryczny	alfa= 90	a= 250	b= 200	e= 50	f= 50	r= 100		0,51	0,51	
N1c	8	1	K	Przewód prostokątny	a= 250	b= 200	l= 402					0,36	0,36	
N1c	9	2	K	Przewód prostokątny	a= 250	b= 200	l= 1500					1,35	2,70	
N1c	10	1	K	Przewód prostokątny	a= 250	b= 200	l= 1500					1,35	1,35	rewizja
N1c	11	2	BS	Łuk symetryczny	alfa= 45	a= 250	b= 200	e= 50	f= 50	r= 100		0,30	0,60	
N1c	12	1	K	Przewód prostokątny	a= 250	b= 200	l= 1125					1,35	1,35	
N1c	13	1	K	Przewód prostokątny	a= 250	b= 200	l= 1093					0,98	0,98	
N1c	14	1	UA	Redukcja asymetryczna	a= 250	b= 200	c= 400	d= 100	l= 400	e= 120	f= 75	0,41	0,41	
N1c	15	1	K	Przewód prostokątny	a= 100	b= 400	l= 684					0,68	0,68	
N1c	16	3	BS	Łuk symetryczny	alfa= 90	a= 100	b= 400	e= 50	f= 50	r= 100		0,89	2,66	
N1c	17	1	K	Przewód prostokątny	a= 100	b= 400	l= 1400					1,40	1,40	
N1c	18	1	K	Przewód prostokątny	a= 400	b= 100	l= 567					0,57	0,57	
N1c	19	1	BS	Łuk symetryczny	alfa= 90	a= 400	b= 100	e= 50	f= 100	r= 100		0,46	0,46	
N1c	20	2	BS	Łuk symetryczny	alfa= 90	a= 400	b= 100	e= 50	f= 50	r= 100		0,41	0,83	
N1c	21	1	K	Przewód prostokątny	a= 100	b= 400	l= 1500					1,50	1,50	rewizja
N1c	22	1	UA	Redukcja asymetryczna	a= 400	b= 100	c= 100	d= 400	l= 600	e= 150	f= -301	0,62	0,62	
N1c	23	1	K	Przewód prostokątny	a= 100	b= 400	l= 340					0,34	0,34	
N1c	24	1	US	Redukcja symetryczna	a= 100	b= 400	c= 100	d= 400	l= 360			0,36	0,36	
N1c	25	2	K	Przewód prostokątny	a= 400	b= 100	l= 1500					1,50	3,00	
N1c	26	1	UA	Redukcja asymetryczna	a= 400	b= 100	c= 550	d= 100	l= 200	e= 25	f= 75	0,28	0,28	
N1c	27	1	BA	Łuk asymetryczny	alfa= 90	a= 550	b= 200	d= 100	e= 50	f= 50	r= 100	0,86	0,86	

Nazwa: N2  
 Typ: Nawiewny  
 Opis: podbasenie

Sys.	Nr	Szt.	Typ	Nazwa	Wymiary							Pow. [m2]	Pow. całk. [m2]	Uwagi
N2	1	1		centrala nawiewno-wywiewna (nawiew)								0,00		
N2	2	1	RFC*	Prostokątny króciec elastyczny	a= 1340	b= 695	l= 100					0,00		
N2	3	1	UA	Redukcja asymetryczna	a= 1340	b= 695	c= 1280	d= 700	l= 200	e= -68	f= -30	0,86	0,86	
N2	4	1	8 x 100	Tłumik kanałowy prostokątny	a= 1280	b= 700	l= 1800					0,00		
N2	5	1	BA	Łuk asymetryczny	alfa= 90	a= 1280	b= 700	d= 400	e= 50	f= 50	r= 100	5,37	5,37	
N2	6	1	K	Przewód prostokątny	a= 1280	b= 400	l= 744					5,04	5,04	
N2	7	1	US	Redukcja symetryczna	a= 400	b= 1280	c= 400	d= 1000	l= 640			2,20	2,20	
N2	8	1	UA	Redukcja asymetryczna	a= 400	b= 1000	c= 1000	d= 500	l= 931	e= 0	f= 250	2,89	2,89	
N2	9	1	BS	Łuk symetryczny	alfa= 90	a= 1000	b= 500	e= 50	f= 50	r= 100		3,13	3,13	
N2	10	1	K	Przewód prostokątny	a= 1000	b= 500	l= 520					0,33	0,33	
N2	11	1	TR1*	Trójkąt prosty z prostokątnym odejściem	a= 500	b= 1000	g= 400	h= 400	l= 600	e= 300	f= 250	1,96	1,96	rewizja
N2	12	1	K	Przewód prostokątny	a= 400	b= 400	l= 750					2,41	2,41	
N2	13	1	K	Przewód prostokątny	a= 400	b= 400	l= 755					1,21	1,21	
N2	14	1	HS	Trójkąt portkowy	a= 400	b= 400	d= 200	h= 200	e= 0	m= 120	l= 700	1,29	1,29	
N2	15	1	K	Przewód prostokątny	a= 400	b= 200	l= 900					1,08	1,08	
N2	16	1	RA	Asymetryczne przejście koło/prostokąt	a= 200	b= 400	d= 250	g= 60	l= 536	e= 25	f= 185	0,68	0,68	
N2	17	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 250	l1= 1.30 m						1,02	1,02	rewizja
N2	18	3	BGE	Kolano prasowane	alfa= 90	r= 1	d1= 250					0,46	1,39	
N2	19	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 250	l1= 1.11 m						0,87	0,87	
N2	20	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 250	l1= 3.06 m						2,40	2,40	
N2	21	1	CD1*+0	Przepustnica okrągła	d= 250	l= 250						0,00		
N2	22	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 250	l1= 1.18 m						0,93	0,93	rewizja
N2	23	1	RS	Symetryczne przejście koło/prostokąt	a= 225	b= 425	d= 250	g= 80	l= 250			0,34	0,34	
N2	24	1	RG1*	Kratka wentylacyjna prostokątna	L= 425	H= 225	k= -----					0,00		
N2	25	1	UA	Redukcja asymetryczna	a= 400	b= 200	c= 400	d= 200	l= 400	e= 230	f= 0	0,55	0,55	
N2	26	1	BS	Łuk symetryczny	alfa= 90	a= 200	b= 400	e= 50	f= 50	r= 100		1,06	1,06	
N2	27	1	RA	Asymetryczne przejście koło/prostokąt	a= 200	b= 400	d= 315	g= 60	l= 600	e= 258	f= 188	0,83	0,83	
N2	28	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 315	l1= 2.92 m						2,89	2,89	rewizja
N2	29	3	BGE	Kolano prasowane	alfa= 90	r= 1	d1= 315					0,73	2,20	

N2	30	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 315	l1= 1.49 m						0,99	0,99	
N2	31	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 315	l1= 0.30 m						0,30	0,30	
N2	32	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 315	l1= 6.00 m						5,93	5,93	rewizja
N2	33	1	OC1*	Odsadzka okrągła	d1= 315	e= 154	l1= 783					1,05	1,05	
N2	34	1	TC1*	Trójnik symetryczny z odejściem prostokąt.	d1= 315	l1= 525	a= 125	b= 325	e= 100			0,73	0,73	
N2	35	4	RG1*	Kratka wentylacyjna prostokątna	L= 325	H= 125	k= -----					0,00		
N2	36	1	USE	Redukcja symetryczna	d1= 250	d2= 315	l1= 117					0,23	0,23	
N2	37	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 250	l1= 0.34 m						1,02	1,02	
N2	38	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 250	l1= 6.00 m						4,71	4,71	rewizja
N2	39	1	ATE	Symetryczny trójnik 90 stopni	d1= 250	d3= 250	l1= 315					0,54	0,54	
N2	40	1	RS	Symetryczne przejście koło/prostokąt	a= 225	b= 225	d= 250	g= 80	l= 250			0,23	0,23	
N2	41	1	RG1*	Kratka wentylacyjna prostokątna	L= 225	H= 225	k= -----					0,00		
N2	42	1	USE	Redukcja symetryczna	d1= 125	d2= 250	l1= 202					0,25	0,25	
N2	43	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 125	l1= 0.72 m						0,19	0,19	
N2	44	10	BGE	Kolano prasowane	alfa= 90	r= 1	d1= 125					0,12	1,16	
N2	45	2	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 125	l1= 0.75 m						0,29	0,59	
N2	46	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 125	l1= 5.37 m						2,11	2,11	rewizja
N2	47	1	AYE	Symetryczny trójnik 45 stopni	d1= 125	d3= 125	l1= 277					0,24	0,24	
N2	48	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 125	l1= 0.45 m						0,17	0,17	rewizja
N2	49	1	D=125 + KM, D=125, L=150 + WT72C	Przeciwpowozarowy zawór odcinający EIS 120 D=125 + Kolnierz montażowy KM, D=125, L=150 + Wyzwalacz topikowy WT72C	D= 125	S= 6	P= 190					0,00		
N2	50	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 125	l1= 0.38 m						0,15	0,15	
N2	51	1	TC1*	Trójnik symetryczny z odejściem prostokąt.	d1= 125	l1= 400	a= 100	b= 200	e= 100			0,25	0,25	
N2	52	1	RG1*	Kratka wentylacyjna prostokątna	L= 200	H= 100						0,00		
N2	53	1	DFA	Zaślepka żeńska	d1= 125							0,03	0,03	
N2	54	1	BA	Łuk asymetryczny	alfa= 90	a= 500	b= 1000	d= 700	e= 50	f= 50	r= 100	5,48	5,48	
N2	55	8	K	Przewód prostokątny	a= 500	b= 700	l= 1500					3,60	28,80	
N2	56	1	K	Przewód prostokątny	a= 500	b= 700	l= 1500					3,60	3,60	rewizja
N2	57	1	UA	Redukcja asymetryczna	a= 700	b= 500	c= 700	d= 500	l= 596	e= 95	f= 0	1,45	1,45	
N2	58	1	BA	Łuk asymetryczny	alfa= 90	a= 500	b= 600	d= 700	e= 50	f= 50	r= 100	2,64	2,64	
N2	59	1	K	Przewód prostokątny	a= 500	b= 600	l= 215					0,47	0,47	
N2	60	1	CR2*	Czwórnik prosty z okrągłym odejściem	a= 500	b= 600	d1= 280	l= 480	e= 240	f= 250		1,27	1,27	rewizja
N2	61	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 280	l1= 2.31 m						1,76	1,76	
N2	62	2	TC1*	Trójnik symetryczny z odejściem prostokąt.	d1= 280	l1= 725	a= 225	b= 525	e= 100			0,89	1,79	
N2	63	1	RG1*	Kratka wentylacyjna prostokątna	L= 225	H= 525						0,00		

N2	64	2	DFA	Zaślepka żeńska	d1= 280							0,11	0,23	
N2	65	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 280	l1= 3.00 m						2,64	2,64	
N2	66	1	RG1*	Kratka wentylacyjna prostokątna	L= 225	H= 525	k= -----					0,00		
N2	67	1	US	Redukcja symetryczna	a= 500	b= 400	c= 600	d= 500	l= 300			0,67	0,67	
N2	68	5	K	Przewód prostokątny	a= 400	b= 500	l= 1500					2,70	13,50	
N2	69	2	BS	Łuk symetryczny	alfa= 90	a= 500	b= 400	e= 50	f= 50	r= 100		1,59	3,19	
N2	70	1	K	Przewód prostokątny	a= 400	b= 500	l= 600					1,80	1,80	
N2	71	2	K	Przewód prostokątny	a= 400	b= 500	l= 700					1,26	2,52	
N2	72	1	ES	Odsadzka symetryczna	a= 400	b= 500	e= 100	l= 500				0,92	0,92	
N2	73	1	K	Przewód prostokątny	a= 400	b= 500	l= 1500					2,70	2,70	rewizja
N2	74	1	ES	Odsadzka symetryczna	a= 500	b= 400	e= 300	l= 600				1,21	1,21	
N2	75	1	K	Przewód prostokątny	a= 500	b= 400	l= 1000					1,80	1,80	
N2	76	1	UA	Redukcja asymetryczna	a= 500	b= 400	c= 500	d= 400	l= 500	e= 400	f= 0	1,15	1,15	
N2	77	1	CR2*	Czwórnik prosty z okrągłym odejściem	a= 400	b= 500	d1= 200	l= 400	e= 200	f= 200		0,82	0,82	rewizja
N2	78	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 200	l1= 0.40 m						0,63	0,63	
N2	79	3	RS	Symetryczne przejście koło/prostokąt	a= 125	b= 325	d= 200	g= 80	l= 325			0,30	0,89	
N2	80	2	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 200	l1= 0.50 m						0,63	0,94	
N2	81	1	UA	Redukcja asymetryczna	a= 400	b= 500	c= 400	d= 400	l= 200	e= 0	f= 0	0,40	0,40	
N2	82	1	K	Przewód prostokątny	a= 400	b= 400	l= 1500					2,40	2,40	
N2	83	1	K	Przewód prostokątny	a= 400	b= 400	l= 800					1,28	1,28	
N2	84	1	UA	Redukcja asymetryczna	a= 400	b= 300	c= 400	d= 400	l= 700	e= 250	f= 0	1,12	1,12	
N2	85	1	K	Przewód prostokątny	a= 400	b= 300	l= 300					0,42	0,42	
N2	86	1	UA	Redukcja asymetryczna	a= 400	b= 400	c= 400	d= 300	l= 341	e= -351	f= -1	0,68	0,68	
N2	87	1	K	Przewód prostokątny	a= 400	b= 400	l= 880					2,40	2,40	
N2	88	1	TR4*	Trójkąt z odejściem łukowym	a= 400	b= 400	d= 300	h= 200	r= 100	l= 500	alfa= 90	1,27	1,27	
N2	89	1	RA	Asymetryczne przejście koło/prostokąt	a= 300	b= 400	d= 315	g= 60	l= 712	e= -43	f= -351	1,00	1,00	
N2	90	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 315	l1= 2.04 m						2,66	2,66	
N2	91	1	OC1*	Odsadzka okrągła	d1= 315	e= 180	l1= 500					0,79	0,79	
N2	92	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 315	l1= 1.45 m						5,93	5,93	
N2	93	1	AYE	Symetryczny trójkąt 45 stopni	d1= 315	d3= 315	l1= 545					1,19	1,19	
N2	94	1	BGE	Kolano prasowane	alfa= 45	r= 1	d1= 315					0,37	0,37	
N2	95	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 315	l1= 1.57 m						1,55	1,55	rewizja
N2	96	1	RS	Symetryczne przejście koło/prostokąt	a= 225	b= 325	d= 315	g= 80	l= 325			0,36	0,36	
N2	97	1	RG1*	Kratka wentylacyjna prostokątna	L= 325	H= 225	k= -----					0,00		
N2	98	1	USE	Redukcja symetryczna	d1= 315	d2= 200	l1= 188					0,30	0,30	
N2	99	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 200	l1= 3.57 m						2,24	2,24	
N2	100	3	BGE	Kolano prasowane	alfa= 60	r= 1	d1= 200					0,20	0,59	
N2	101	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 200	l1= 1.16 m						0,73	0,73	rewizja
N2	102	7	BGE	Kolano prasowane	alfa= 90	r= 1	d1= 200					0,30	2,07	
N2	103	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 200	l1= 1.23 m						0,38	0,38	

N2	104	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 200	l1= 0.98 m						0,62	0,62	
N2	105	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 200	l1= 1.84 m						1,16	1,16	rewizja
N2	106	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 200	l1= 0.91 m						0,25	0,25	
N2	107	1	TC1*	Trójnik symetryczny z odejściem prostokąt.	d1= 200	l1= 600	a= 200	b= 400	e= 50			0,49	0,49	
N2	108	1	RG1*	Kratka wentylacyjna prostokątna	L= 400	H= 200	k= -----					0,00		
N2	109	1	DFA	Zaślepka żeńska	d1= 200							0,06	0,06	
N2	110	1	RA	Asymetryczne przejście koło/prostokąt	a= 200	b= 400	d= 200	g= 40	l= 297	e= -51	f= 1	0,40	0,40	
N2	111	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 200	l1= 4.55 m						2,86	2,86	rewizja
N2	112	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 200	l1= 0.86 m						0,54	0,54	rewizja
N2	113	2	BGE	Kolano prasowane	alfa= 45	r= 1	d1= 200					0,15	0,30	
N2	114	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 200	l1= 0.82 m						0,51	0,51	
N2	115	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 200	l1= 2.88 m						1,81	1,81	
N2	116	1	ATE	Symetryczny trójnik 90 stopni	d1= 200	d3= 200	l1= 265					0,35	0,35	
N2	117	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 200	l1= 1.09 m						0,68	0,68	
N2	118	1	USE	Redukcja symetryczna	d1= 200	d2= 125	l1= 133					0,13	0,13	
N2	119	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 125	l1= 3.17 m						1,24	1,24	
N2	120	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 125	l1= 0.81 m						0,22	0,22	
N2	121	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 125	l1= 1.50 m						0,59	0,59	
N2	122	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 125	l1= 2.08 m						0,81	0,81	rewizja
N2	123	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 125	l1= 1.38 m						0,44	0,44	
N2	124	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 125	l1= 0.50 m						0,39	0,39	
N2	125	1	ATE	Symetryczny trójnik 90 stopni	d1= 125	d3= 100	l1= 170					0,15	0,15	
N2	126	1	VV1*	Zawór wentylacyjny	D= 100							0,00		
N2	127	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 125	l1= 0.90 m						0,35	0,35	rewizja
N2	128	1	RS	Symetryczne przejście koło/prostokąt	a= 125	b= 125	d= 125	g= 80	l= 125			0,06	0,06	
N2	129	1	RG1*	Kratka wentylacyjna prostokątna	L= 125	H= 125	k= -----					0,00		
N2		5	MFA	Złączka mufowa	d1= 315							0,13	0,67	
N2		3	MFA	Złączka mufowa	d1= 250							0,11	0,32	
N2		4	MFA	Złączka mufowa	d1= 200							0,06	0,24	
N2		2	MFA	Złączka mufowa	d1= 125							0,04	0,07	
N2		1	MFA	Złączka mufowa	d1= 100							0,03	0,03	



Nazwa: N2c  
Typ: Czerwony  
Opis: podbasenie

Sys.	Nr	Szt.	Typ	Nazwa	Wymiary							Pow. [m2]	Pow. całk. [m2]	Uwagi
N2c	1	1	RFC*	Prostokątny króciec elastyczny	a= 1340	b= 695	l= 100					0,00		
N2c	2	1	RD1*+Siłownik	Przepustnica prostokątna	a= 1340	b= 695	l= 100					0,00		
N2c	3	1	BA	Łuk asymetryczny	alfa= 90	a= 1340	b= 695	d= 400	e= 50	f= 50	r= 100	5,49	5,49	
N2c	4	1	UA	Redukcja asymetryczna	a= 1340	b= 400	c= 1100	d= 400	l= 400	e= 50	f= -241	1,40	1,40	
N2c	5	1	K	Przewód prostokątny	a= 1100	b= 400	l= 850					2,55	2,55	
N2c	6	1	BA	Łuk asymetryczny	alfa= 90	a= 1100	b= 400	d= 600	e= 50	f= 50	r= 100	2,65	2,65	
N2c	7	1	UA	Redukcja asymetryczna	a= 1100	b= 600	c= 1280	d= 600	l= 485	e= 0	f= 310	2,16	2,16	
N2c	8	1	8 x 100	Tłumik kanałowy prostokątny	a= 600	b= 1280	l= 1800					0,00		
N2c	9	1	UA	Redukcja asymetryczna	a= 1280	b= 600	c= 900	d= 500	l= 700	e= 500	f= -21	3,47	3,47	
N2c	10	3	K	Przewód prostokątny	a= 500	b= 900	l= 1500					4,20	12,60	
N2c	11	1	BS	Łuk symetryczny	alfa= 90	a= 500	b= 900	e= 50	f= 50	r= 100		4,68	4,68	
N2c	12	1	K	Przewód prostokątny	a= 500	b= 900	l= 181					0,51	0,51	
N2c	13	1	K	Przewód prostokątny	a= 500	b= 900	l= 1500					4,20	4,20	rewizja
N2c	14	1	UA	Redukcja asymetryczna	a= 500	b= 900	c= 400	d= 1000	l= 400	e= 100	f= -251	1,15	1,15	
N2c	15	1	K	Przewód prostokątny	a= 400	b= 1000	l= 600					1,68	1,68	
N2c	16	1	UA	Redukcja asymetryczna	a= 500	b= 800	c= 400	d= 1000	l= 400	e= 0	f= -251	1,20	1,20	
N2c	17	4	K	Przewód prostokątny	a= 500	b= 800	l= 1500					3,90	15,60	
N2c	18	1	K	Przewód prostokątny	a= 500	b= 800	l= 610					1,59	1,59	
N2c	19	1	UA	Redukcja asymetryczna	a= 500	b= 800	c= 500	d= 800	l= 323	e= 0	f= 200	0,84	0,84	
N2c	20	1	K	Przewód prostokątny	a= 500	b= 800	l= 700					1,82	1,82	rewizja
N2c	21	1	BA	Łuk asymetryczny	alfa= 90	a= 800	b= 500	d= 800	e= 50	f= 50	r= 100	2,71	2,71	
N2c	22	1	US	Redukcja symetryczna	a= 800	b= 800	c= 800	d= 600	l= 892			2,87	2,87	
N2c	23	1	K	Przewód prostokątny	a= 800	b= 600	l= 1000					4,20	4,20	
N2c	24	1	UA	Redukcja asymetryczna	a= 600	b= 750	c= 600	d= 800	l= 591	e= 75	f= 0	1,65	1,65	
N2c	25	1	K	Przewód prostokątny	a= 750	b= 600	l= 1434					3,87	3,87	
N2c	26	1	BA	Łuk asymetryczny	alfa= 90	a= 750	b= 600	d= 1150	e= 50	f= 50	r= 150	3,45	3,45	
N2c	27	1	K	Przewód prostokątny	a= 1150	b= 750	l= 150					0,57	0,57	
N2c	28	1		Lamelowa kłapa p.poż. 750 x 1150	d=	l= 120						0,00		
N2c	29	1	K	Przewód prostokątny	a= 1150	b= 750	l= 415					0,76	0,76	
N2c	30	1	WG*+RG	Prostokątna czerpnia ścienna	a= 1150	b= 750						0,00		strata nie więcej niż 25 Pa

Nazwa: N3

Typ: Nawiewny

Opis: odnowa biologiczna

Sys.	Nr	Szt.	Typ	Nazwa	Wymiary							Pow. [m2]	Pow. całkow. [m2]	Uwagi
N3	1	1		centrala nawiewno-wywiewna (nawiew)								0,00		
N3	2	1	RFC*	Prostokątny króciec elastyczny	a= 220	b= 500	l= 150					0,00		
N3	3	1	US	Redukcja symetryczna	a= 220	b= 500	c= 300	d= 450	l= 100			0,15	0,15	
N3	4	1	3 x 100	Tłumik kanałowy prostokątny	a= 300	b= 450	l= 2000					0,00		
N3	5	1	BA	Łuk asymetryczny	alfa= 90	a= 300	b= 450	d= 200	e= 50	f= 50	r= 100	1,45	1,45	
N3	6	1	UA	Redukcja asymetryczna	a= 200	b= 300	c= 300	d= 200	l= 856	e= -201	f= 150	0,86	0,86	rewizja
N3	7	1	CR5*	Czwórnik prostokątny	a= 200	b= 300	d= 100	h= 100	j= 150	e= 250	l= 500	1,25	1,25	
N3	8	1	RA	Asymetryczne przejście koło/prostokąt	a= 200	b= 150	d= 200	g= 40	l= 500	e= 0	f= 100	0,35	0,35	
N3	9	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 200	l1= 5.96 m						3,75	3,75	rewizja
N3	10	1	BGE	Kolano prasowane	alfa= 90	r= 1	d1= 200					0,30	0,30	
N3	11	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 200	l1= 1.83 m						0,63	0,63	
N3	12	1	FLEX	Przewód elastyczny	d= 200	l= 0.67 m						0,42	0,42	
N3	13	1	RD1*+PBS+DA1	Anemostat prostokątny+Skrzynka rozprężna PBS (z króćcem bocznym)	L= 357	H= 357	D= 200	BD= 300	k= 1			0,00		
N3	14	2	RS	Symetryczne przejście koło/prostokąt	a= 200	b= 100	d= 160	g= 80	l= 200			0,12	0,24	
N3	15	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 160	l1= 0.59 m						0,30	0,30	rewizja
N3	16	1	AYE	Symetryczny trójnik 45 stopni	d1= 160	d3= 160	l1= 326					0,36	0,36	
N3	17	1	FLEX	Przewód elastyczny	d= 160	l= 0.31 m						0,15	0,15	
N3	18	2	RD1*+PBS+DA1	Anemostat prostokątny+Skrzynka rozprężna PBS (z króćcem bocznym)	L= 307	H= 307	D= 160	BD= 270	k= 1			0,00		
N3	19	1	USE	Redukcja symetryczna	d1= 160	d2= 100	l1= 112					0,10	0,10	
N3	20	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 100	l1= 0.66 m						0,21	0,21	
N3	21	2	BGE	Kolano prasowane	alfa= 45	r= 1	d1= 100					0,04	0,07	
N3	22	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 100	l1= 0.60 m						0,19	0,19	rewizja
N3	23	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 100	l1= 0.30 m						0,19	0,19	

N3	24	1	OC1*	Odsadzka okrągła	d1= 100	e= 250	l1= 500					0,26	0,26	
N3	25	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 100	l1= 1.76 m						0,55	0,55	rewizja
N3	26	1	FLEX	Przewód elastyczny	d= 100	l= 1.24 m						0,39	0,39	
N3	27	1	VV1*	Zawór wentylacyjny	D= 100							0,00		
N3	28	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 160	l1= 4.91 m						2,47	2,47	rewizja
N3	29	1	BGE	Kolano prasowane	alfa= 90	r= 1	d1= 160					0,19	0,19	
N3	30	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 160	l1= 1.23 m						0,50	0,50	
N3	31	1	FLEX	Przewód elastyczny	d= 160	l= 1.24 m						0,62	0,62	
N3		1	MFA	Złączka mufowa	d1= 160							0,05	0,05	

Nazwa: N3c

Typ: Czerwony

Opis: odnowa biologiczna

Sys.	Nr	Szt.	Typ	Nazwa	Wymiary							Pow. [m2]	Pow. całk. [m2]	Uwagi
N3c	1	1	RD1*+Siłownik	Przepustnica prostokątna	a= 220	b= 500	l= 100					0,00		
N3c	2	1	RFC*	Prostokątny króciec elastyczny	a= 220	b= 500	l= 150					0,00		
N3c	3	1	US	Redukcja symetryczna	a= 220	b= 500	c= 300	d= 450	l= 100			0,15	0,15	
N3c	4	1	3 x 100	Tłumik kanałowy prostokątny	a= 300	b= 450	l= 1200					0,00		
N3c	5	1	UA	Redukcja asymetryczna	a= 200	b= 300	c= 300	d= 450	l= 405	e= 75	f= 363	0,82	0,82	
N3c	6	1	K	Przewód prostokątny	a= 200	b= 300	l= 500					1,50	1,50	
N3c	7	1	BA	Łuk asymetryczny	alfa= 90	a= 200	b= 300	d= 200	e= 50	f= 50	r= 100	0,73	0,73	
N3c	8	1	K	Przewód prostokątny	a= 200	b= 200	l= 1500					1,20	1,20	
N3c	9	1	K	Przewód prostokątny	a= 200	b= 200	l= 1500					1,20	1,20	rewizja
N3c	10	1	K	Przewód prostokątny	a= 200	b= 200	l= 949					1,11	1,11	
N3c	11	1	UA	Redukcja asymetryczna	a= 250	b= 350	c= 200	d= 200	l= 465	e= -76	f= -13	0,57	0,57	
N3c	12	1	LxH=350x250, KP + WT72C + 1WKKP	Przeciwpowietrzna kłapa odcinająca EIS 120 z przyłączem kołnierzanym prostokątnym KP LxH=350x250 + Wyzwalacz topikowy WT72C + Pojedynczy wskaźnik krańcowy pozycji początek i koniec 1WKKP	L= 350	H= 250	P= 430	A= 210	C= 145			0,00		
N3c	13	1	UA	Redukcja asymetryczna	a= 300	b= 400	c= 250	d= 350	l= 340	e= -26	f= -26	0,48	0,48	
N3c	14	1	WG*+RG	Prostokątna czerpnia ścienna	a= 300	b= 400						0,00		strata nie więcej niż 35 Pa

Nazwa: N4

Typ: Nawiewny

Opis: szatnie

Sys.	Nr	Szt.	Typ	Nazwa	Wymiary							Pow. [m2]	Pow. całk. [m2]	Uwagi
N4	1	1		centrala nawiewno-wywiewna (nawiew)								0,00		
N4	2	1	RFC*	Prostokątny króciec elastyczny	a= 250	b= 660	l= 150					0,00		
N4	3	1	BA	Łuk asymetryczny	alfa= 90	a= 250	b= 660	d= 500	e= 50	f= 50	r= 100	2,35	2,35	rewizja
N4	4	1	UA	Redukcja asymetryczna	a= 400	b= 600	c= 250	d= 500	l= 400	e= 10	f= -276	0,83	0,83	
N4	5	1	4 x 100	Tłumik kanałowy prostokątny	a= 400	b= 600	l= 1600					0,00		
N4	6	1	K	Przewód prostokątny	a= 400	b= 600	l= 180					0,36	0,36	
N4	7	1	TR4*	Trójkąt z odejściem łukowym	a= 400	b= 600	d= 300	h= 300	r= 100	l= 520	alfa= 90	1,61	1,61	rewizja
N4	8	1	RA	Asymetryczne przejście koło/prostokąt	a= 400	b= 300	d= 250	g= 60	l= 410	e= -91	f= -77	0,58	0,58	
N4	9	2	BGE	Kolano prasowane	alfa= 90	r= 1	d1= 250					0,46	0,92	
N4	10	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 250	l1= 2.54 m						0,79	0,79	
N4	11	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 250	l1= 0.98 m						0,77	0,77	
N4	12	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 250	l1= 2.04 m						1,60	1,60	
N4	13	1	BGE	Kolano prasowane	alfa= 60	r= 1	d1= 250					0,31	0,31	
N4	14	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 250	l1= 1.09 m						0,86	0,86	rewizja
N4	15	1	AYE	Symetryczny trójkąt 45 stopni	d1= 250	d3= 200	l1= 383					0,66	0,66	
N4	16	1	FLEX	Przewód elastyczny	d= 200	l= 1.55 m						0,97	0,97	
N4	17	2	RD1*+PBS+DA1	Anemostat prostokątny+Skrzynka rozprężna PBS (z króćcem bocznym)	L= 357	H= 357	D= 200	BD= 280	k= 1			0,00		
N4	18	1	USE	Redukcja symetryczna	d1= 250	d2= 125	l1= 202					0,25	0,25	
N4	19	1	OC1*	Odsadzka okrągła	d1= 125	e= 300	l1= 502					0,35	0,35	
N4	20	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 125	l1= 2.09 m						0,82	0,82	
N4	21	2	BGE	Kolano prasowane	alfa= 45	r= 1	d1= 125					0,06	0,12	
N4	22	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 125	l1= 0.60 m						0,24	0,24	
N4	23	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 125	l1= 0.61 m						0,24	0,24	
N4	24	1	OC1*	Odsadzka okrągła	d1= 125	e= 172	l1= 381					0,25	0,25	
N4	25	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 125	l1= 3.69 m						0,79	0,79	
N4	26	1	BGE	Kolano prasowane	alfa= 90	r= 1	d1= 125					0,12	0,12	
N4	27	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 125	l1= 3.14 m						0,76	0,76	
N4	28	1	OC1*	Odsadzka okrągła	d1= 125	e= 162	l1= 547					0,31	0,31	
N4	29	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 125	l1= 1.95 m						2,24	2,24	
N4	30	1	OC1*	Odsadzka okrągła	d1= 125	e= 50	l1= 500					0,25	0,25	
N4	31	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 125	l1= 4.93 m						1,94	1,94	rewizja
N4	32	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 125	l1= 6.00 m						2,36	2,36	rewizja
N4	33	1	ATE	Symetryczny trójkąt 90 stopni	d1= 125	d3= 125	l1= 170					0,16	0,16	

N4	34	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 125	l1= 1.54 m						0,79	0,79	
N4	35	1	FLEX	Przewód elastyczny	d= 125	l= 1.21 m						0,47	0,47	
N4	36	2	RD1*+PBS+DA1	Anemostat prostokątny+Skrzynka rozprężna PBS (z króćcem bocznym)	L= 245	H= 245	D= 125	BD= 270	k= 1			0,00		
N4	37	1	FLEX	Przewód elastyczny	d= 125	l= 0.73 m						0,29	0,29	
N4	38	1	UA	Redukcja asymetryczna	a= 400	b= 300	c= 300	d= 300	l= 840	e= 20	f= 449	1,18	1,18	
N4	39	1	TR2*	Trójnik prosty z okrągłym odejściem	a= 300	b= 300	d= 200	l= 400	e= 200	f= 150		0,53	0,53	
N4	40	1	FLEX	Przewód elastyczny	d= 200	l= 1.61 m						1,01	1,01	
N4	41	1	US	Redukcja symetryczna	a= 300	b= 300	c= 200	d= 300	l= 150			0,19	0,19	
N4	42	1	K	Przewód prostokątny	a= 200	b= 300	l= 1500					1,50	1,50	rewizja
N4	43	1	ES	Odsadzka symetryczna	a= 300	b= 200	e= 400	l= 1000				1,08	1,08	
N4	44	1	K	Przewód prostokątny	a= 200	b= 300	l= 500					0,50	0,50	
N4	45	1	EA	Odsadzka asymetryczna	a= 200	b= 300	d= 300	e= 500	l= 915			1,04	1,04	
N4	46	1	CR2*	Czwórnik prosty z okrągłym odejściem	a= 200	b= 300	d1= 160	l= 360	e= 180	f= 100		0,44	0,44	
N4	47	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 160	l1= 2.48 m						1,24	1,24	rewizja
N4	48	1	FLEX	Przewód elastyczny	d= 160	l= 0.50 m						0,25	0,25	
N4	49	2	RD1*+PBT+DA1	Anemostat prostokątny+Skrzynka rozprężna PBS (z króćcem bocznym)	L= 307	H= 307	D= 160	BD= 280	k= 1			0,00		
N4	50	1	FLEX	Przewód elastyczny	d= 160	l= 0.48 m						0,24	0,24	
N4	51	1	BA	Łuk asymetryczny	alfa= 90	a= 200	b= 300	d= 200	e= 50	f= 50	r= 100	0,73	0,73	
N4	52	1	ES	Odsadzka symetryczna	a= 200	b= 200	e= 250	l= 422				0,39	0,39	
N4	53	1	K	Przewód prostokątny	a= 200	b= 200	l= 578					1,04	1,04	
N4	54	1	K	Przewód prostokątny	a= 200	b= 200	l= 1500					1,20	1,20	rewizja
N4	55	1	TR2*	Trójnik prosty z okrągłym odejściem	a= 200	b= 200	d= 160	l= 360	e= 180	f= 100		0,33	0,33	
N4	56	1	FLEX	Przewód elastyczny	d= 160	l= 1.23 m						0,62	0,62	
N4	57	2	RD1*+PBS+DA1	Anemostat prostokątny+Skrzynka rozprężna PBS (z króćcem bocznym)	L= 307	H= 307	D= 160	BD= 280	k= 1			0,00		
N4	58	1	RA	Asymetryczne przejście koło/prostokąt	a= 200	b= 200	d= 160	g= 40	l= 200	e= -21	f= -21	0,16	0,16	
N4	59	2	BGE	Kolano prasowane	alfa= 45	r= 1	d1= 160					0,09	0,19	
N4	60	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 160	l1= 2.00 m						1,30	1,30	rewizja
N4	61	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 160	l1= 0.50 m						0,25	0,25	
N4	62	1	FLEX	Przewód elastyczny	d= 160	l= 1.20 m						0,60	0,60	
N4		2	MFA	Złączka mufowa	d1= 250							0,11	0,21	
N4		1	MFA	Złączka mufowa	d1= 160							0,05	0,05	
N4		1	MFA	Złączka mufowa	d1= 125							0,04	0,04	

**Nazwa:** N4c  
**Typ:** Czerwony  
**Opis:** szatnie

Sys.	Nr	Szt.	Typ	Nazwa	Wymiary						Pow. [m2]	Pow. całk. [m2]	Uwagi	
N4c	1	1	RD1*+Siłownik	Przepustnica prostokątna	a= 250	b= 660	l= 100					0,00		
N4c	2	1	RFC*	Prostokątny króciec elastyczny	a= 250	b= 660	l= 150					0,00		
N4c	3	1	BS	Łuk symetryczny	alfa= 90	a= 250	b= 660	e= 50	f= 50	r= 100		2,35	2,35	rewizja
N4c	4	1	UA	Redukcja asymetryczna	a= 400	b= 600	c= 250	d= 660	l= 400	e= -121	f= -76	0,84	0,84	
N4c	5	1	4 x 100	Tłumik kanałowy prostokątny	a= 400	b= 600	l= 1500					0,00		
N4c	6	1	ES	Odsadzka symetryczna	a= 400	b= 600	e= 371	l= 875				1,90	1,90	rewizja
N4c	7	1	UA	Redukcja asymetryczna	a= 400	b= 600	c= 400	d= 600	l= 355	e= 0	f= -1	0,71	0,71	
N4c	8	1	K	Przewód prostokątny	a= 400	b= 600	l= 846					1,00	1,00	
N4c	9	1	WG*+RG	Prostokątna czerpnia ścienna	a= 400	b= 600						0,00		strata nie więcej niż 40 Pa

Nazwa: N5  
 Typ: Nawiewny  
 Opis: basen

Sys.	Nr	Szt.	Typ	Nazwa	Wymiary							Pow. [m2]	Pow. całkow. [m2]	Uwagi
N5	1	1		centrala nawiewno-wyiewna (nawiew)								0,00		
N5	2	1	RFC*	Prostokątny króciec elastyczny	a= 1540	b= 2020	l= 150					0,00		
N5	3	1	UA	Redukcja asymetryczna	a= 1500	b= 1920	c= 1540	d= 2020	l= 900	e= 79	f= 20	6,41	6,41	
N5	4	1	12 x 100	Tłumik kanałowy prostokątny	a= 1500	b= 1920	l= 2000					0,00		
N5	5	1	UA	Redukcja asymetryczna	a= 1500	b= 1500	c= 1500	d= 1920	l= 1000	e= 160	f= 20	6,84	6,84	
N5	6	2	BS	Łuk symetryczny	alfa= 90	a= 1500	b= 1500	e= 50	f= 50	r= 150		16,14	32,29	
N5	7	1	K	Przewód prostokątny	a= 1500	b= 1500	l= 400					2,40	2,40	
N5	8	1	BA	Łuk asymetryczny	alfa= 90	a= 1500	b= 1500	d= 1500	e= 50	f= 50	r= 150	16,14	16,14	
N5	9	1	K	Przewód prostokątny	a= 1500	b= 1500	l= 250					1,50	1,50	
N5	10	1	BA	Łuk asymetryczny	alfa= 90	a= 1500	b= 1500	d= 1400	e= 50	f= 50	r= 150	16,14	16,14	rewizja
N5	11	1	HS	Trójkąt portkowy	a= 1500	b= 1400	d= 400	h= 700	e= 300	m= 300	l= 900	5,50	5,50	
N5	12	1	TR1*	Trójkąt prosty z prostokątnym odejściem	a= 700	b= 1500	g= 600	h= 600	l= 800	e= 400	f= 350	3,76	3,76	
					l3= 100									
N5	13	1	UA	Redukcja asymetryczna	a= 600	b= 600	c= 600	d= 600	l= 1000	e= 0	f= -151	2,40	2,40	rewizja
N5	14	1	UA	Redukcja asymetryczna	a= 600	b= 600	c= 400	d= 800	l= 1000	e= 600	f= -200	2,80	2,80	
N5	15	1	K	Przewód prostokątny	a= 400	b= 800	l= 561					1,35	1,35	
N5	16	1	UA	Redukcja asymetryczna	a= 600	b= 600	c= 400	d= 800	l= 939	e= 100	f= -200	2,27	2,27	
N5	17	1	K	Przewód prostokątny	a= 600	b= 600	l= 1500					3,60	3,60	rewizja
N5	18	1	K	Przewód prostokątny	a= 600	b= 600	l= 168					0,40	0,40	
N5	19	1	BS	Łuk symetryczny	alfa= 90	a= 600	b= 600	e= 50	f= 50	r= 100		2,88	2,88	
N5	20	1	UA	Redukcja asymetryczna	a= 800	b= 600	c= 600	d= 600	l= 197	e= 0	f= -236	0,55	0,55	
N5	21	1	BA	Łuk asymetryczny	alfa= 90	a= 800	b= 450	d= 600	e= 50	f= 50	r= 100	2,41	2,41	
N5	22	1	ES	Odsadzka symetryczna	a= 450	b= 800	e= 476	l= 1176				3,17	3,17	
N5	23	1	K	Przewód prostokątny	a= 450	b= 800	l= 1500					3,75	3,75	rewizja
N5	24	1	UA	Redukcja asymetryczna	a= 450	b= 800	c= 400	d= 800	l= 500	e= 0	f= -198	1,25	1,25	
N5	25	2	BS	Łuk symetryczny	alfa= 45	a= 400	b= 800	e= 50	f= 50	r= 100		1,94	3,87	
N5	26	1	K	Przewód prostokątny	a= 400	b= 800	l= 500					1,20	1,20	
N5	27	1	K	Przewód prostokątny	a= 800	b= 400	l= 300					0,72	0,72	
N5	28	1	BS	Łuk symetryczny	alfa= 90	a= 800	b= 400	e= 50	f= 50	r= 100		2,12	2,12	
N5	29	1	K	Przewód prostokątny	a= 400	b= 800	l= 1500					3,60	3,60	
N5	30	1	ES	Odsadzka symetryczna	a= 400	b= 800	e= 800	l= 1950				5,06	5,06	
N5	31	1	UA	Redukcja asymetryczna	a= 400	b= 800	c= 600	d= 600	l= 987	e= 5	f= -31	2,42	2,42	
N5	32	1	K	Przewód prostokątny	a= 600	b= 600	l= 513					1,23	1,23	
N5	33	1	K	Przewód prostokątny	a= 600	b= 600	l= 1500					3,60	3,60	
N5	34	1	K	Przewód prostokątny	a= 600	b= 600	l= 1000					2,40	2,40	
N5	35	1	UA	Redukcja asymetryczna	a= 600	b= 600	c= 800	d= 600	l= 676	e= 85	f= 0	1,89	1,89	
N5	36	1	BA	Łuk asymetryczny	alfa= 90	a= 800	b= 600	d= 500	e= 50	f= 50	r= 100	3,36	3,36	



N5	37	1	LxH=800x500, KP + WT72C + 1WKKP	Przeciwpozarowa klapa odcinająca EIS 120 z przyłączem kołnierzym prostokątnym KP LxH=800x500 + Wyzwalacz topikowy WT72C + Pojedynczy wskaźnik krańcowy pozycji początek i koniec 1WKKP	L= 800	H= 500	P= 430	A= 210	C= 145			0,00		
N5	38	1	TR2*	Trójkąt prosty z okrągłym odejściem	a= 500	b= 800	d= 125	l= 325	e= 163	f= 250		0,88	0,88	
N5	39	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 125	l1= 0.27 m						0,11	0,11	
N5	40	1	CD1*+0	Przepustnica okrągła	d= 125	l= 125						0,00		
N5	41	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 125	l1= 0.21 m						0,39	0,39	
N5	42	1	BGE	Kolano prasowane	alfa= 90	r= 1	d1= 125					0,12	0,12	
N5	43	1	RS	Symetryczne przejście koło/prostokąt	a= 125	b= 125	d= 125	g= 80	l= 125			0,06	0,06	
N5	44	1	BS	Łuk symetryczny	alfa= 90	a= 125	b= 125	e= 20	f= 50	r= 100		0,21	0,21	
N5	45	10	TR3*	Trójkąt orłowy	a= 125	b= 125	d= 75	h= 75	r= 100			0,22	2,20	
N5	46	20	RG1*	Kratka wentylacyjna prostokątna	L= 125	H= 75	k= -----					0,00		
N5	47	1	TR1*	Trójkąt prosty z prostokątnym odejściem	a= 500 l3= 100	b= 800	g= 300	h= 400	l= 600	e= 300	f= 350	1,70	1,70	
N5	48	1	ES	Odsadzka symetryczna	a= 300	b= 400	e= 190	l= 999				1,42	1,42	
N5	49	1	K	Przewód prostokątny	a= 300	b= 400	l= 781					1,09	1,09	rewizja
N5	50	1	RD1*	Przepustnica prostokątna	a= 300	b= 400	l= 115					0,00		
N5	51	1	K	Przewód prostokątny	a= 300	b= 400	l= 604					0,85	0,85	
N5	52	1	TR2*	Trójkąt prosty z okrągłym odejściem	a= 300	b= 400	d= 160	l= 325	e= 163	f= 150		0,50	0,50	
N5	53	1	FLEX	Przewód elastyczny	d= 160	l= 0.65 m						0,32	0,32	
N5	54	9	LD1*+PBS+DA1	Nawiewnik szczelinowy+Skrzynka rozprężna PBS (z króćcem bocznym)	L= 1200	H= 214	n= 3	D= 160	BD= 271	k= 2		0,00		
N5	55	1	FLEX	Przewód elastyczny	d= 160	l= 0.65 m						0,32	0,32	
N5	56	1	TR2a*	Trójkąt redukcyjny z odejściem okrągłym	a= 300	b= 400	d= 350	d1= 160	l= 325	e= 163	f= 150	0,50	0,50	
N5	57	1	K	Przewód prostokątny	a= 300	b= 350	l= 300					0,39	0,39	
N5	58	1	TR2*	Trójkąt prosty z okrągłym odejściem	a= 300	b= 350	d= 160	l= 325	e= 163	f= 150		0,46	0,46	
N5	59	1	FLEX	Przewód elastyczny	d= 160	l= 0.65 m						0,32	0,32	
N5	60	1	FLEX	Przewód elastyczny	d= 160	l= 0.65 m						0,33	0,33	
N5	61	1	TR2a*	Trójkąt redukcyjny z odejściem okrągłym	a= 300	b= 350	d= 300	d1= 160	l= 325	e= 163	f= 150	0,46	0,46	
N5	62	1	UA	Redukcja asymetryczna	a= 300	b= 300	c= 300	d= 300	l= 700	e= 0	f= -201	0,84	0,84	
N5	63	1	TR2*	Trójkąt prosty z okrągłym odejściem	a= 300	b= 300	d= 160	l= 325	e= 163	f= 150		0,43	0,43	
N5	64	1	FLEX	Przewód elastyczny	d= 160	l= 0.45 m						0,23	0,23	
N5	65	1	FLEX	Przewód elastyczny	d= 160	l= 0.47 m						0,24	0,24	
N5	66	1	TR2a*	Trójkąt redukcyjny z odejściem okrągłym	a= 300	b= 300	d= 200	d1= 160	l= 325	e= 163	f= 150	0,43	0,43	

N5	67	1	TR2*	Trójkąt prosty z okrągłym odejściem	a= 300	b= 200	d= 160	l= 325	e= 163	f= 150		0,37	0,37	
N5	68	1	FLEX	Przewód elastyczny	d= 160	l= 0.66 m						0,33	0,33	
N5	69	1	FLEX	Przewód elastyczny	d= 160	l= 0.91 m						0,46	0,46	
N5	70	2	CR2*	Czwórnik prosty z okrągłym odejściem	a= 300	b= 200	d1= 160	l= 325	e= 163	f= 150		0,41	0,81	
N5	71	1	FLEX	Przewód elastyczny	d= 160	l= 1.18 m						0,59	0,59	
N5	72	1	FLEX	Przewód elastyczny	d= 160	l= 0.54 m						0,27	0,27	
N5	73	1	FLEX	Przewód elastyczny	d= 160	l= 0.68 m						0,34	0,34	
N5	74	1	LD1*+PBT+DA1	Nawiewnik szczelinowy+Skrzynka rozprężna PBS (z króćcem bocznym)	L= 600	H= 214	n= 3	D= 160	BD= 271	k= 1		0,00		
N5	75	1	BO	Zaślepka	a= 300	b= 200						0,06	0,06	
N5	76	1	K	Przewód prostokątny	a= 300	b= 300	l= 200					0,24	0,24	
N5	77	1	K	Przewód prostokątny	a= 300	b= 350	l= 200					0,26	0,26	
N5	78	1	K	Przewód prostokątny	a= 300	b= 400	l= 300					0,42	0,42	
N5	79	1	BS	Łuk symetryczny	alfa= 90	a= 500	b= 800	e= 50	f= 50	r= 100		3,93	3,93	rewizja
N5	80	1	UA	Redukcja asymetryczna	a= 300	b= 800	c= 500	d= 800	l= 309	e= 110	f= 154	0,90	0,90	
N5	81	1	BA	Łuk asymetryczny	alfa= 90	a= 800	b= 1000	d= 300	e= 50	f= 50	r= 100	6,58	6,58	
N5	82	1	K	Przewód prostokątny	a= 1000	b= 800	l= 300					1,08	1,08	
N5	83	1	BA	Łuk asymetryczny	alfa= 90	a= 1000	b= 300	d= 800	e= 50	f= 50	r= 100	1,89	1,89	
N5	84	1	HS	Trójkąt portkowy	a= 300	b= 1000	d= 300	h= 500	e= 0	m= 200	l= 700	1,82	1,82	rewizja
N5	85	1	K	Przewód prostokątny	a= 300	b= 500	l= 436					0,70	0,70	
N5	86	1	RD1*	Przepustnica prostokątna	a= 300	b= 500	l= 115					0,00		
N5	87	1	K	Przewód prostokątny	a= 300	b= 500	l= 949					1,52	1,52	rewizja
N5	88	1	K	Przewód prostokątny	a= 300	b= 500	l= 470					0,75	0,75	
N5	89	1	TR2*	Trójkąt prosty z okrągłym odejściem	a= 500	b= 300	d= 250	l= 450	e= 225	f= 250		0,81	0,81	
N5	90	2	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 250	l1= 0.30 m						0,79	1,26	
N5	91	5	BGE	Kolano prasowane	alfa= 90	r= 1	d1= 250					0,46	2,31	
N5	92	5	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 250	l1= 6.00 m						4,71	23,55	
N5	93	2	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 250	l1= 1.50 m						1,18	2,36	rewizja
N5	94	4	AYE	Symetryczny trójkąt 45 stopni	d1= 250	d3= 200	l1= 383					0,66	2,63	
N5	95	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 200	l1= 0.94 m						0,70	0,70	
N5	96	4	AYE	Symetryczny trójkąt 45 stopni	d1= 200	d3= 160	l1= 326					0,43	1,71	
N5	97	1	FLEX	Przewód elastyczny	d= 160	l= 1.19 m						0,60	0,60	
N5	98	1	FLEX	Przewód elastyczny	d= 160	l= 0.63 m						0,31	0,31	
N5	99	4	USE	Redukcja symetryczna	d1= 200	d2= 160	l1= 85					0,10	0,41	
N5	100	4	USE	Redukcja symetryczna	d1= 250	d2= 200	l1= 99					0,17	0,69	
N5	101	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 200	l1= 0.47 m						0,38	0,38	
N5	102	4	BGE	Kolano prasowane	alfa= 45	r= 1	d1= 200					0,15	0,59	
N5	103	4	HSE	Trójkąt 60 lub 90 stopni	d1= 200	d2= 160	l1= 160	alfa= 90				0,23	0,90	
N5	104	1	FLEX	Przewód elastyczny	d= 160	l= 0.86 m						0,43	0,43	
N5	105	1	FLEX	Przewód elastyczny	d= 160	l= 0.53 m						0,27	0,27	
N5	106	1	US	Redukcja symetryczna	a= 300	b= 500	c= 300	d= 400	l= 250			0,41	0,41	
N5	107	1	K	Przewód prostokątny	a= 300	b= 400	l= 850					1,19	1,19	

N5	108	1	K	Przewód prostokątny	a= 300	b= 400	l= 1500					2,10	2,10	
N5	109	1	TR2*	Trójkąt prosty z okrągłym odejściem	a= 400	b= 300	d= 250	l= 450	e= 225	f= 200		0,72	0,72	
N5	110	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 200	l1= 0.90 m						0,57	0,57	
N5	111	1	FLEX	Przewód elastyczny	d= 160	l= 1.25 m						0,63	0,63	
N5	112	1	FLEX	Przewód elastyczny	d= 160	l= 0.65 m						0,33	0,33	
N5	113	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 200	l1= 0.40 m						0,38	0,38	
N5	114	1	FLEX	Przewód elastyczny	d= 160	l= 0.90 m						0,45	0,45	
N5	115	1	FLEX	Przewód elastyczny	d= 160	l= 0.57 m						0,29	0,29	
N5	116	1	RS	Symetryczne przejście koło/prostokąt	a= 300	b= 400	d= 315	g= 60	l= 300			0,42	0,42	
N5	117	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 315	l1= 6.00 m						5,93	5,93	rewizja
N5	118	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 315	l1= 0.27 m						0,27	0,27	
N5	119	1	ATE	Symetryczny trójkąt 90 stopni	d1= 315	d3= 250	l1= 315					0,65	0,65	
N5	120	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 250	l1= 0.26 m						0,44	0,44	
N5	121	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 250	l1= 1.50 m						0,79	0,79	
N5	122	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 200	l1= 0.89 m						0,73	0,73	
N5	123	1	FLEX	Przewód elastyczny	d= 160	l= 0.66 m						0,33	0,33	
N5	124	4	LD1*+PBS+DA1	Nawiewnik szczelinowy+Skrzynka rozprężna PBS (z króćcem bocznym)	L= 1100	H= 254	n= 4	D= 160	BD= 303	k= 2		0,00		
N5	125	1	FLEX	Przewód elastyczny	d= 160	l= 0.80 m						0,40	0,40	
N5	126	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 200	l1= 0.48 m						0,38	0,38	
N5	127	1	FLEX	Przewód elastyczny	d= 160	l= 0.48 m						0,24	0,24	
N5	128	1	FLEX	Przewód elastyczny	d= 160	l= 0.71 m						0,36	0,36	
N5	129	1	USE	Redukcja symetryczna	d1= 315	d2= 250	l1= 117					0,23	0,23	
N5	130	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 250	l1= 5.54 m						4,35	4,35	rewizja
N5	131	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 250	l1= 0.23 m						0,42	0,42	
N5	132	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 250	l1= 1.10 m						0,86	0,86	rewizja
N5	133	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 200	l1= 1.48 m						1,05	1,05	
N5	134	1	FLEX	Przewód elastyczny	d= 160	l= 0.58 m						0,29	0,29	
N5	135	1	FLEX	Przewód elastyczny	d= 160	l= 0.68 m						0,34	0,34	
N5	136	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 200	l1= 0.60 m						0,38	0,38	
N5	137	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 200	l1= 0.35 m						0,38	0,38	
N5	138	1	FLEX	Przewód elastyczny	d= 160	l= 0.54 m						0,27	0,27	
N5	139	1	FLEX	Przewód elastyczny	d= 160	l= 0.83 m						0,42	0,42	
N5	140	1	K	Przewód prostokątny	a= 300	b= 300	l= 436					0,52	0,52	
N5	141	2	RD1*	Przepustnica prostokątna	a= 300	b= 300	l= 115					0,00		
N5	142	1	K	Przewód prostokątny	a= 300	b= 300	l= 381					0,46	0,46	rewizja
N5	143	2	TR1*	Trójkąt prosty z prostokątnym odejściem	a= 300	b= 300	g= 125	h= 125	l= 325	e= 163	f= 150	0,44	0,88	
N5	144	8	K	Przewód prostokątny	a= 125	b= 125	l= 200					0,25	2,00	
N5	145	1	K	Przewód prostokątny	a= 300	b= 300	l= 1500					1,80	1,80	
N5	146	1	K	Przewód prostokątny	a= 300	b= 300	l= 1225					1,47	1,47	
N5	147	1	US	Redukcja symetryczna	a= 250	b= 300	c= 300	d= 300	l= 300			0,36	0,36	
N5	148	1	K	Przewód prostokątny	a= 250	b= 300	l= 925					1,35	1,35	
N5	149	1	K	Przewód prostokątny	a= 250	b= 300	l= 1500					1,65	1,65	

N5	150	1	TR1*	Trójkąt prosty z prostokątnym odejściem	a= 250 l3= 100	b= 300	g= 125	h= 125	l= 325	e= 163	f= 125	0,41	0,41	
N5	151	1	RA	Asymetryczne przejście koło/prostokąt	a= 250	b= 300	d= 315	g= 60	l= 300	e= 0	f= 33	0,33	0,33	
N5	152	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 315	l1= 2.43 m						1,98	1,98	
N5	153	1	TC1*	Trójkąt symetryczny z odejściem prostokąt.	d1= 315	l1= 325	a= 125	b= 125	e= 100			0,49	0,49	
N5	154	1	UAE	Redukcja asymetryczna	d1= 280	d2= 315	l1= 78					0,20	0,20	
N5	155	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 280	l1= 2.51 m						2,21	2,21	rewizja
N5	156	1	TC1*	Trójkąt symetryczny z odejściem prostokąt.	d1= 280	l1= 325	a= 125	b= 125	e= 100			0,44	0,44	
N5	157	1	UAE	Redukcja asymetryczna	d1= 250	d2= 280	l1= 71					0,17	0,17	
N5	158	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 250	l1= 2.52 m						0,79	0,79	
N5	159	1	TC1*	Trójkąt symetryczny z odejściem prostokąt.	d1= 250	l1= 325	a= 125	b= 125	e= 100			0,40	0,40	
N5	160	1	UAE	Redukcja asymetryczna	d1= 224	d2= 250	l1= 66					0,15	0,15	
N5	161	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 224	l1= 2.52 m						1,78	1,78	
N5	162	1	TC1*	Trójkąt symetryczny z odejściem prostokąt.	d1= 224	l1= 325	a= 125	b= 125	e= 100			0,33	0,33	
N5	163	1	UAE	Redukcja asymetryczna	d1= 224	d2= 200	l1= 63					0,10	0,10	
N5	164	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 200	l1= 2.57 m						1,61	1,61	
N5	165	1	TC1*	Trójkąt symetryczny z odejściem prostokąt.	d1= 200	l1= 325	a= 125	b= 125	e= 100			0,30	0,30	
N5	166	1	UAE	Redukcja asymetryczna	d1= 200	d2= 160	l1= 85					0,11	0,11	
N5	167	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 160	l1= 2.55 m						1,28	1,28	rewizja
N5	168	1	BGE	Kołano prasowane	alfa= 90	r= 1	d1= 160					0,19	0,19	
N5	169	1	RS	Symetryczne przejście koło/prostokąt	a= 125	b= 125	d= 160	g= 80	l= 160			0,08	0,08	
N5	170	1	UA	Redukcja asymetryczna	a= 500	b= 1200	c= 700	d= 1500	l= 750	e= 150	f= -101	3,33	3,33	
N5	171	2	K	Przewód prostokątny	a= 1200	b= 500	l= 1500					5,10	10,20	
N5	172	1	K	Przewód prostokątny	a= 1200	b= 500	l= 500					1,70	1,70	
N5	173	1	ES	Odsadzka symetryczna	a= 1200	b= 500	e= 150	l= 1000				3,44	3,44	
N5	174	1	K	Przewód prostokątny	a= 1200	b= 500	l= 866					2,94	2,94	
N5	175	2	BS	Łuk symetryczny	alfa= 90	a= 500	b= 1200	e= 50	f= 50	r= 150		7,55	15,09	
N5	176	1	K	Przewód prostokątny	a= 500	b= 1200	l= 1500					5,10	5,10	rewizja
N5	177	2	BS	Łuk symetryczny	alfa= 45	a= 1200	b= 500	e= 50	f= 50	r= 100		1,94	3,88	
N5	178	1	K	Przewód prostokątny	a= 500	b= 1200	l= 1146					3,90	3,90	
N5	179	1	UA	Redukcja asymetryczna	a= 500	b= 1200	c= 500	d= 1200	l= 707	e= -1	f= -201	2,40	2,40	
N5	180	1	K	Przewód prostokątny	a= 1200	b= 500	l= 600					2,04	2,04	
N5	181	1	UA	Redukcja asymetryczna	a= 1200	b= 500	c= 1400	d= 400	l= 889	e= 385	f= 0	3,20	3,20	
N5	182	1	K	Przewód prostokątny	a= 400	b= 1400	l= 600					5,40	5,40	
N5	183	2	K	Przewód prostokątny	a= 400	b= 1400	l= 1500					5,40	10,80	rewizja
N5	184	1	K	Przewód prostokątny	a= 400	b= 1400	l= 1100					3,96	3,96	
N5	185	1	K	Przewód prostokątny	a= 400	b= 1400	l= 1300					4,68	4,68	
N5	186	1	BS	Łuk symetryczny	alfa= 90	a= 400	b= 1400	e= 50	f= 50	r= 150		9,12	9,12	
N5	187	1	UA	Redukcja asymetryczna	a= 400	b= 1400	c= 400	d= 1400	l= 800	e= 0	f= 100	2,88	2,88	
N5	188	1	TR4*	Trójkąt z odejściem łukowym	a= 400	b= 1400	d= 1200	h= 400	r= 150	l= 750	alfa= 90	3,78	3,78	

N5	189	3	K	Przewód prostokątny	a= 400	b= 1200	l= 1500					4,80	14,40	
N5	190	1	K	Przewód prostokątny	a= 400	b= 1200	l= 1500					4,80	4,80	rewizja
N5	191	1	ES	Odsadzka symetryczna	a= 1200	b= 400	e= 250	l= 1000				3,30	3,30	
N5	192	1	UA	Redukcja asymetryczna	a= 400	b= 1200	c= 400	d= 1200	l= 700	e= 400	f= 250	2,58	2,58	
N5	193	1	K	Przewód prostokątny	a= 400	b= 1200	l= 800					3,20	3,20	
N5	194	2	BS	Łuk symetryczny	alfa= 90	a= 1200	b= 400	e= 50	f= 50	r= 100		2,83	5,66	
N5	195	1	K	Przewód prostokątny	a= 400	b= 1200	l= 1000					3,20	3,20	rewizja
N5	196	1	UA	Redukcja asymetryczna	a= 400	b= 1200	c= 400	d= 1200	l= 500	e= 0	f= -201	1,60	1,60	
N5	197	1	K	Przewód prostokątny	a= 400	b= 1200	l= 500					0,32	0,32	
N5	198	1	TR4*	Trójkąt z odejściem łukowym	a= 400	b= 1200	d= 1000	h= 250	r= 150	l= 600	alfa= 90	2,50	2,50	
N5	199	2	BS	Łuk symetryczny	alfa= 90	a= 400	b= 1000	e= 50	f= 50	r= 100		5,12	10,23	
N5	200	4	K	Przewód prostokątny	a= 400	b= 1000	l= 1500					4,20	16,80	
N5	201	1	UA	Redukcja asymetryczna	a= 400	b= 1000	c= 400	d= 1000	l= 2000	e= 700	f= -101	5,93	5,93	
N5	202	1	UA	Redukcja asymetryczna	a= 400	b= 1000	c= 500	d= 700	l= 600	e= 227	f= -136	2,24	2,24	
N5	203	1	K	Przewód prostokątny	a= 500	b= 700	l= 788					1,32	1,32	
N5	204	1	UA	Redukcja asymetryczna	a= 500	b= 700	c= 500	d= 800	l= 312	e= 0	f= 0	0,81	0,81	
N5	205	1	TR4*	Trójkąt z odejściem łukowym	a= 500	b= 800	d= 600	h= 600	r= 100	l= 900	alfa= 90	4,40	4,40	
N5	206	1	TR4*	Trójkąt z odejściem łukowym	a= 500	b= 600	d= 500	h= 400	r= 100	l= 700	alfa= 90	2,81	2,81	
N5	207	1	UA	Redukcja asymetryczna	a= 800	b= 200	c= 500	d= 500	l= 401	e= 150	f= -328	0,86	0,86	
N5	208	2	BS	Łuk symetryczny	alfa= 90	a= 800	b= 200	e= 50	f= 50	r= 100		1,14	2,28	
N5	209	1	K	Przewód prostokątny	a= 200	b= 800	l= 1085					3,00	3,00	
N5	210	1	HS	Trójkąt portkowy	a= 200	b= 800	d= 500	h= 200	e= 400	m= 310	l= 1200	3,06	3,06	rewizja
N5	211	1	K	Przewód prostokątny	a= 200	b= 200	l= 661					0,53	0,53	
N5	212	3	RD1*	Przepustnica prostokątna	a= 200	b= 200	l= 115					0,00		
N5	213	1	UA	Redukcja asymetryczna	a= 200	b= 200	c= 200	d= 200	l= 400	e= 80	f= 0	0,33	0,33	
N5	214	1	BA	Łuk asymetryczny	alfa= 90	a= 200	b= 300	d= 200	e= 50	f= 50	r= 100	0,73	0,73	rewizja
N5	215	3	LxH=300x200, KP + WT72C + 1WKKP	Przeciwpowietrzna kłapa odcinająca EIS 120 z przyłączem kołnierзовym prostokątnym KP LxH=300x200 + Wyzwalacz topikowy WT72C + Pojedynczy wskaźnik krańcowy pozycji początek i koniec 1WKKP	L= 300	H= 200	P= 290	A= 70	C= 145			0,00		
N5	216	1		skrzynka rozprężna 1700x200 L=300, króciec 300x200	a= 1700 l3= 100	b= 200	g= 300	h= 200	l= 300	e= 150	f= 850	1,24	1,24	rewizja
N5	217	1	K	Przewód prostokątny	a= 200	b= 500	l= 576					0,81	0,81	
N5	218	1	UA	Redukcja asymetryczna	a= 200	b= 500	c= 200	d= 550	l= 525	e= 375	f= 0	0,79	0,79	
N5	219	1	K	Przewód prostokątny	a= 200	b= 550	l= 400					1,05	1,05	
N5	220	1	UA	Redukcja asymetryczna	a= 200	b= 550	c= 200	d= 550	l= 800	e= -327	f= 1	1,30	1,30	
N5	221	1	K	Przewód prostokątny	a= 200	b= 550	l= 300					0,45	0,45	
N5	222	1	BA	Łuk asymetryczny	alfa= 90	a= 200	b= 500	d= 550	e= 50	f= 50	r= 100	1,46	1,46	rewizja
N5	223	1	UA	Redukcja asymetryczna	a= 400	b= 300	c= 200	d= 500	l= 575	e= 295	f= -246	0,90	0,90	
N5	224	1	BS	Łuk symetryczny	alfa= 90	a= 400	b= 300	e= 50	f= 50	r= 100		1,02	1,02	
N5	225	1	UA	Redukcja asymetryczna	a= 300	b= 400	c= 300	d= 300	l= 320	e= 30	f= 0	0,48	0,48	
N5	226	1	BA	Łuk asymetryczny	alfa= 90	a= 300	b= 400	d= 300	e= 50	f= 20	r= 80	1,15	1,15	

N5	227	1	LxH=400x300, KP + WT72C + 1WKKP	Przeciwpżarowa kłapa odcinająca EIS 120 z przyłączem kołnierзовym prostokątnym KP LxH=400x300 + Wyzwalacz topikowy WT72C + Pojedynczy wskaźnik krańcowy pozycji początek i koniec 1WKKP	L= 400	H= 300	P= 360	A= 140	C= 145			0,00			
N5	228	2	K	Przewód prostokątny	a= 400	b= 300	l= 1500						2,10	4,20	
N5	229	1	K	Przewód prostokątny	a= 400	b= 300	l= 200						0,28	0,28	
N5	230	1	BS	Łuk symetryczny	alfa= 90	a= 300	b= 400	e= 50	f= 50	r= 100			1,24	1,24	
N5	231	1	K	Przewód prostokątny	a= 400	b= 300	l= 300						0,42	0,42	
N5	232	1	TR4*	Trójk z odejściem łukowym	a= 400	b= 300	d= 100	h= 300	r= 100	l= 600	alfa= 90		1,48	1,48	rewizja
N5	233	1	UA	Redukcja asymetryczna	a= 150	b= 200	c= 100	d= 400	l= 509	e= -201	f= -26		0,51	0,51	
N5	234	1	RD1*	Przepustnica prostokątna	a= 200	b= 150	l= 115						0,00		
N5	235	1	K	Przewód prostokątny	a= 200	b= 150	l= 576						0,40	0,40	
N5	236	1	TR1*	Trójk prosty z prostokątnym odejściem	a= 200 l3= 100	b= 150	g= 125	h= 125	l= 325	e= 163	f= 100		0,28	0,28	
N5	237	2	RG1*	Kratka wentylacyjna prostokątna	L= 125	H= 125							0,00		
N5	238	1	K	Przewód prostokątny	a= 200	b= 150	l= 1200						1,05	1,05	
N5	239	1	UA	Redukcja asymetryczna	a= 300	b= 100	c= 150	d= 200	l= 450	e= 250	f= 126		0,41	0,41	
N5	240	2	BS	Łuk symetryczny	alfa= 45	a= 300	b= 100	e= 50	f= 50	r= 100			0,21	0,41	
N5	241	1	K	Przewód prostokątny	a= 300	b= 100	l= 311						0,25	0,25	
N5	242	1	K	Przewód prostokątny	a= 100	b= 300	l= 948						0,76	0,76	
N5	243	1	UA	Redukcja asymetryczna	a= 200	b= 150	c= 300	d= 100	l= 199	e= 75	f= 50		0,16	0,16	
N5	244	1	TR1*	Trójk prosty z prostokątnym odejściem	a= 150 l3= 100	b= 200	g= 125	h= 125	l= 325	e= 163	f= 63		0,28	0,28	
N5	245	1	UA	Redukcja asymetryczna	a= 200	b= 125	c= 200	d= 150	l= 200	e= 91	f= 0		0,14	0,14	
N5	246	2	K	Przewód prostokątny	a= 125	b= 200	l= 1500						0,97	1,95	
N5	247	1	TR3*	Trójk orłowy	a= 125	b= 200	d= 125	h= 125	r= 100				0,35	0,35	
N5	248	2	RG1*	Kratka wentylacyjna prostokątna	L= 125	H= 125	k= -----						0,00		
N5	249	1	UA	Redukcja asymetryczna	a= 300	b= 400	c= 400	d= 300	l= 225	e= 0	f= 150		0,34	0,34	
N5	250	1	K	Przewód prostokątny	a= 300	b= 400	l= 1405						1,97	1,97	
N5	251	1	TR4*	Trójk z odejściem łukowym	a= 300	b= 400	d= 300	h= 525	r= 100	l= 825	alfa= 90		2,61	2,61	
N5	252	1	K	Przewód prostokątny	a= 300	b= 300	l= 283						0,34	0,34	
N5	253	1	K	Przewód prostokątny	a= 300	b= 300	l= 1292						1,55	1,55	
N5	254	1	TR4*	Trójk z odejściem łukowym	a= 300	b= 300	d= 300	h= 525	r= 100	l= 825	alfa= 90		2,61	2,61	rewizja
N5	255	1	UA	Redukcja asymetryczna	a= 300	b= 300	c= 200	d= 300	l= 374	e= 0	f= -101		0,45	0,45	
N5	256	1	K	Przewód prostokątny	a= 200	b= 300	l= 1181						1,18	1,18	
N5	257	1	BA	Łuk asymetryczny	alfa= 90	a= 200	b= 525	d= 300	e= 50	f= 50	r= 100		1,57	1,57	
N5	258	1	K	Przewód prostokątny	a= 200	b= 525	l= 593						0,86	0,86	
N5	259	3	BA	Łuk asymetryczny	alfa= 90	a= 525	b= 325	d= 200	e= 50	f= 50	r= 100		1,30	3,91	
N5	260	1	K	Przewód prostokątny	a= 525	b= 325	l= 125						0,21	0,21	
N5	261	2	RG1*	Kratka wentylacyjna prostokątna	L= 525	H= 325							0,00		
N5	262	1	US	Redukcja symetryczna	a= 525	b= 200	c= 525	d= 300	l= 613				1,01	1,01	
N5	263	2	K	Przewód prostokątny	a= 525	b= 325	l= 175						0,30	0,59	
N5	264	1	RG1*	Kratka wentylacyjna prostokątna	L= 525	H= 325	k= -----						0,00		
N5	265	1	US	Redukcja symetryczna	a= 525	b= 200	c= 525	d= 300	l= 513				0,85	0,85	

N5	266	1	UA	Redukcja asymetryczna	a= 400	b= 400	c= 500	d= 400	l= 427	e= 1	f= 150	0,81	0,81	rewizja
N5	267	1	UA	Redukcja asymetryczna	a= 400	b= 200	c= 400	d= 400	l= 435	e= -2	f= 145	0,73	0,73	
N5	268	1	HS	Trójkąt portkowy	a= 200	b= 400	d= 400	h= 200	e= -200	m= 150	l= 500	0,99	0,99	
N5	269	1	UA	Redukcja asymetryczna	a= 200	b= 200	c= 200	d= 200	l= 481	e= 150	f= 0	0,40	0,40	
N5	270	1	K	Przewód prostokątny	a= 200	b= 200	l= 1185					0,95	0,95	
N5	271	1	K	Przewód prostokątny	a= 200	b= 200	l= 750					0,60	0,60	rewizja
N5	272	1	ES	Odsadzka symetryczna	a= 200	b= 200	e= 300	l= 750				0,65	0,65	
N5	273	2	BA	Łuk asymetryczny	alfa= 90	a= 200	b= 300	d= 200	e= 50	f= 50	r= 100	0,73	1,46	
N5	274	1	K	Przewód prostokątny	a= 200	b= 300	l= 650					0,65	0,65	
N5	275	3	LxH=300x200, KP + WT72C + 1WKKP	Przeciwpowozarowa klapa odcinajaca EIS 120 z przytaczem kolnierwowym prostokątnym KP LxH=300x200 + Wyzwalacz topikowy WT72C + Pojedynczy wskazanik krańcowy pozycji poczatku i koniec 1WKKP	L= 300	H= 200	P= 290	A= 70	C= 145			0,00		
N5	276	1		skrzynka rozprężna 1700x200 L=300, króciec 300x200	a= 200	b= 1700	c= 200	d= 300	l= 300	e= -501	f= 0	3,60	3,60	rewizja
N5	277	1	RD1*	Przepustnica prostokątna	a= 200	b= 400	l= 115					0,00		
N5	278	1	UA	Redukcja asymetryczna	a= 400	b= 200	c= 400	d= 200	l= 485	e= 150	f= 0	0,61	0,61	
N5	279	1	BS	Łuk symetryczny	alfa= 90	a= 200	b= 400	e= 50	f= 50	r= 100		1,06	1,06	rewizja
N5	280	1	K	Przewód prostokątny	a= 200	b= 400	l= 400					0,24	0,24	
N5	281	1	LxH=400x200, KP + WT72C + 1WKKP	Przeciwpowozarowa klapa odcinajaca EIS 120 z przytaczem kolnierwowym prostokątnym KP LxH=400x200 + Wyzwalacz topikowy WT72C + Pojedynczy wskazanik krańcowy pozycji poczatku i koniec 1WKKP	L= 400	H= 200	P= 290	A= 70	C= 145			0,00		
N5	282	1		skrzynka rozprężna 2300x200 L=300, króciec 400x200	a= 200	b= 2300	c= 200	d= 400	l= 300	e= -751	f= 0	5,94	5,94	rewizja
N5	283	1	UA	Redukcja asymetryczna	a= 500	b= 600	c= 300	d= 600	l= 233	e= 26	f= 70	0,52	0,52	
N5	284	1	K	Przewód prostokątny	a= 300	b= 600	l= 900					1,62	1,62	
N5	285	1	UA	Redukcja asymetryczna	a= 600	b= 300	c= 600	d= 300	l= 875	e= 470	f= 0	1,79	1,79	
N5	286	1	K	Przewód prostokątny	a= 300	b= 600	l= 1250					2,25	2,25	
N5	287	1	K	Przewód prostokątny	a= 300	b= 600	l= 1500					2,70	2,70	rewizja
N5	288	1	K	Przewód prostokątny	a= 300	b= 600	l= 1500					2,70	2,70	
N5	289	1	HS	Trójkąt portkowy	a= 300	b= 600	d= 300	h= 300	e= -100	m= 200	l= 600	1,34	1,34	
N5	290	3	BS	Łuk symetryczny	alfa= 90	a= 300	b= 300	e= 50	f= 50	r= 100		0,87	2,62	
N5	291	1	HS	Trójkąt portkowy	a= 300	b= 300	d= 200	h= 200	e= -100	m= 200	l= 400	0,74	0,74	
N5	292	1	K	Przewód prostokątny	a= 300	b= 200	l= 385					0,39	0,39	rewizja
N5	293	2	RD1*	Przepustnica prostokątna	a= 300	b= 200	l= 115					0,00		
N5	294	2	K	Przewód prostokątny	a= 300	b= 200	l= 200					0,59	1,29	
N5	295	1	UA	Redukcja asymetryczna	a= 300	b= 200	c= 200	d= 400	l= 512	e= 55	f= -136	0,62	0,62	rewizja

N5	296	4	BS	Łuk symetryczny	alfa= 90	a= 200	b= 400	e= 50	f= 50	r= 100		1,06	4,25	
N5	297	2	UA	Redukcja asymetryczna	a= 400	b= 200	c= 400	d= 200	l= 300	e= 100	f= 0	0,38	0,76	
N5	298	5	LxH=400x200, KP + WT72C + 1WKKP	Przeciwpżarowa kłapa odcinająca EIS 120 z przyłaczem kołnierowym prostokątnym KP LxH=400x200 + Wyzwalacz topikowy WT72C + Pojedynczy wskaźnik krańcowy pozycji początek i koniec 1WKKP	L= 400	H= 200	P= 290	A= 70	C= 145			0,00		
N5	299	3		skrzynka rozprężna 2050x200 L=300, króciec 400x200	a= 200	b= 2050	c= 200	d= 400	l= 300	e= -651	f= 0	4,69	14,08	rewizja
N5	300	1	K	Przewód prostokątny	a= 300	b= 200	l= 385					0,39	0,39	
N5	301	1	UA	Redukcja asymetryczna	a= 300	b= 200	c= 200	d= 400	l= 470	e= 305	f= -136	0,57	0,57	
N5	302	1	K	Przewód prostokątny	a= 200	b= 400	l= 732					0,88	0,88	
N5	303	1	K	Przewód prostokątny	a= 200	b= 400	l= 1500					1,80	1,80	rewizja
N5	304	1	K	Przewód prostokątny	a= 400	b= 200	l= 650					0,78	0,78	
N5	305	1	K	Przewód prostokątny	a= 300	b= 300	l= 500					0,60	0,60	
N5	306	2	BS	Łuk symetryczny	alfa= 45	a= 300	b= 300	e= 50	f= 50	r= 100		0,50	0,99	
N5	307	1	K	Przewód prostokątny	a= 300	b= 300	l= 250					0,60	0,60	
N5	308	1	K	Przewód prostokątny	a= 300	b= 300	l= 135					0,16	0,16	
N5	309	1	UA	Redukcja asymetryczna	a= 300	b= 300	c= 200	d= 400	l= 800	e= -21	f= 135	0,96	0,96	rewizja
N5	310	1	TR4*	Trójkąt z odejściem łukowym	a= 200	b= 400	d= 200	h= 300	r= 100	l= 700	alfa= 90	1,19	1,19	
N5	311	1	UA	Redukcja asymetryczna	a= 200	b= 200	c= 200	d= 200	l= 330	e= 180	f= 0	0,30	0,30	
N5	312	3	K	Przewód prostokątny	a= 200	b= 200	l= 1500					1,20	3,60	
N5	313	1		skrzynka rozprężna 2300x200 L=300, króciec 300x200	a= 2300	b= 200	g= 300	h= 200	l= 300	e= 150	f= 1075	1,60	1,60	rewizja
N5	314	1		skrzynka rozprężna 1700x200 L=300, króciec 300x200	a= 1700	b= 200	g= 300	h= 200	l= 300	e= 150	f= 950	1,24	1,24	rewizja
N5	315	1	UA	Redukcja asymetryczna	a= 500	b= 200	c= 400	d= 250	l= 880	e= 729	f= 850	1,60	1,60	
N5	316	1	K	Przewód prostokątny	a= 500	b= 200	l= 686					0,96	0,96	
N5	317	1	BS	Łuk symetryczny	alfa= 90	a= 500	b= 200	e= 50	f= 50	r= 100		0,80	0,80	
N5	318	1	K	Przewód prostokątny	a= 500	b= 200	l= 1092					1,53	1,53	rewizja
N5	319	1	ES	Odsadzka symetryczna	a= 500	b= 200	e= 200	l= 583				0,86	0,86	
N5	320	1	TR4*	Trójkąt z odejściem łukowym	a= 200	b= 500	d= 300	h= 300	r= 100	l= 600	alfa= 90	1,23	1,23	
N5	321	1	K	Przewód prostokątny	a= 200	b= 300	l= 1500					1,50	1,50	
N5	322	1	K	Przewód prostokątny	a= 200	b= 300	l= 229					0,30	0,30	
N5	323	1	BA	Łuk asymetryczny	alfa= 90	a= 200	b= 300	d= 300	e= 50	f= 50	r= 100	0,73	0,73	
N5	324	1	K	Przewód prostokątny	a= 200	b= 300	l= 184					0,18	0,18	
N5	325	2	RD1*	Przepustnica prostokątna	a= 200	b= 300	l= 115					0,00		
N5	326	1	K	Przewód prostokątny	a= 200	b= 300	l= 281					0,28	0,28	rewizja
N5	327	2		skrzynka rozprężna 1950x200 L=300, króciec 300x200	a= 200	b= 1950	c= 200	d= 300	l= 300	e= -826	f= 0	3,77	7,54	rewizja
N5	328	1	K	Przewód prostokątny	a= 200	b= 300	l= 285					0,28	0,28	rewizja
N5	329	1	K	Przewód prostokątny	a= 400	b= 400	l= 400					0,64	0,64	
N5	330	1	UA	Redukcja asymetryczna	a= 400	b= 400	c= 200	d= 600	l= 1290	e= 16	f= -401	2,06	2,06	
N5	331	3	K	Przewód prostokątny	a= 200	b= 600	l= 1500					2,40	7,20	
N5	332	2	K	Przewód prostokątny	a= 200	b= 600	l= 1500					2,40	4,80	rewizja



N5	333	1	K	Przewód prostokątny	a= 200	b= 600	l= 200					0,32	0,32	
N5	334	2	BS	Łuk symetryczny	alfa= 90	a= 200	b= 600	e= 50	f= 50	r= 100		1,92	3,84	
N5	335	1	K	Przewód prostokątny	a= 200	b= 600	l= 300					0,48	0,48	
N5	336	1	K	Przewód prostokątny	a= 200	b= 600	l= 400					0,64	0,64	
N5	337	1	UA	Redukcja asymetryczna	a= 200	b= 600	c= 200	d= 600	l= 500	e= 50	f= 0	0,80	0,80	
N5	338	1	TR4*	Trójkąt z odejściem łukowym	a= 200	b= 600	d= 500	h= 200	r= 100	l= 500	alfa= 90	1,08	1,08	
N5	339	2	K	Przewód prostokątny	a= 200	b= 500	l= 643					0,90	1,80	
N5	340	9	RD1*	Przepustnica prostokątna	a= 200	b= 500	l= 115					0,00		
N5	341	1	TR3*	Trójkąt orłowy	a= 200	b= 500	d= 400	h= 400	r= 100			1,88	1,88	rewizja
N5	342	2	K	Przewód prostokątny	a= 200	b= 400	l= 370					0,44	0,89	
N5	343	2	BS	Łuk symetryczny	alfa= 90	a= 400	b= 200	e= 50	f= 50	r= 100		0,69	1,37	
N5	344	2	K	Przewód prostokątny	a= 400	b= 200	l= 1010					1,21	2,42	
N5	345	1		skrzynka rozprężna 1750x200 L=300, króciec 400x200	a= 200	b= 1750	c= 200	d= 400	l= 300	e= -651	f= 0	2,97	2,97	rewizja
N5	346	1	K	Przewód prostokątny	a= 200	b= 200	l= 158					0,13	0,13	
N5	347	2	BS	Łuk symetryczny	alfa= 60	a= 200	b= 200	e= 50	f= 50	r= 100		0,33	0,66	
N5	348	2	K	Przewód prostokątny	a= 200	b= 200	l= 1500					1,20	2,40	rewizja
N5	349	1	K	Przewód prostokątny	a= 200	b= 200	l= 565					0,45	0,45	
N5	350	1	K	Przewód prostokątny	a= 200	b= 200	l= 1008					0,74	0,74	
N5	351	2	BS	Łuk symetryczny	alfa= 90	a= 200	b= 200	e= 50	f= 50	r= 100		0,46	0,91	
N5	352	1	K	Przewód prostokątny	a= 200	b= 200	l= 1010					0,81	0,81	
N5	353	1	LxH=200x200, KP + WT72C + 1WKKP	Przeciwpowietrzna kłapa odcinająca EIS 120 z przyłączem kołnierzym prostokątnym KP LxH=200x200 + Wyzwalacz topikowy WT72C + Pojedynczy wskaźnik krańcowy pozycji początek i koniec 1WKKP	L= 200	H= 200	P= 290	A= 70	C= 145			0,00		
N5	354	1		skrzynka rozprężna 1500x200 L=300, króciec 200x200	a= 1500	b= 200	c= 200	d= 200	l= 300			2,43	2,43	rewizja
N5	355	1	UA	Redukcja asymetryczna	a= 400	b= 1300	c= 400	d= 1500	l= 220	e= 81	f= 1	0,84	0,84	
N5	356	1	TR4*	Trójkąt z odejściem łukowym	a= 400	b= 1300	d= 1300	h= 500	r= 150	l= 850	alfa= 90	4,73	4,73	
N5	357	1	TR4*	Trójkąt z odejściem łukowym	a= 400	b= 1300	d= 1300	h= 400	r= 150	l= 750	alfa= 90	3,93	3,93	
N5	358	1	UA	Redukcja asymetryczna	a= 400	b= 1300	c= 400	d= 1200	l= 462	e= -101	f= 0	1,57	1,57	rewizja
N5	359	1	K	Przewód prostokątny	a= 400	b= 1200	l= 283					0,91	0,91	
N5	360	1	TR4*	Trójkąt z odejściem łukowym	a= 400	b= 1200	d= 1000	h= 500	r= 150	l= 850	alfa= 90	4,22	4,22	
N5	361	1	ES	Odsadzka symetryczna	a= 1000	b= 400	e= 150	l= 845				2,40	2,40	
N5	362	1	TR4*	Trójkąt z odejściem łukowym	a= 400	b= 1000	d= 900	h= 500	r= 100	l= 800	alfa= 90	3,78	3,78	
N5	363	1	UA	Redukcja asymetryczna	a= 400	b= 900	c= 400	d= 900	l= 650	e= 100	f= 0	1,71	1,71	
N5	364	1	K	Przewód prostokątny	a= 400	b= 900	l= 1500					3,90	3,90	rewizja
N5	365	1	TR4*	Trójkąt z odejściem łukowym	a= 400	b= 900	d= 700	h= 500	r= 100	l= 800	alfa= 90	3,46	3,46	
N5	366	1	UA	Redukcja asymetryczna	a= 400	b= 700	c= 400	d= 700	l= 850	e= 200	f= 0	1,92	1,92	
N5	367	1	K	Przewód prostokątny	a= 400	b= 700	l= 1500					3,30	3,30	
N5	368	1	TR4*	Trójkąt z odejściem łukowym	a= 400	b= 700	d= 600	h= 500	r= 100	l= 800	alfa= 90	3,30	3,30	
N5	369	1	UA	Redukcja asymetryczna	a= 400	b= 600	c= 400	d= 600	l= 650	e= -101	f= 0	1,32	1,32	
N5	370	1	K	Przewód prostokątny	a= 400	b= 600	l= 1500					3,00	3,00	
N5	371	1	TR4*	Trójkąt z odejściem łukowym	a= 400	b= 600	d= 400	h= 500	r= 100	l= 800	alfa= 90	2,98	2,98	

N5	372	1	UA	Redukcja asymetryczna	a= 400	b= 400	c= 300	d= 500	l= 850	e= 200	f= -103	1,40	1,40	
N5	373	1	K	Przewód prostokątny	a= 300	b= 500	l= 1500					2,40	2,40	
N5	374	1	TR4*	Trójnik z odejściem łukowym	a= 300	b= 500	d= 400	h= 500	r= 100	l= 800	alfa= 90	2,63	2,63	
N5	375	1	UA	Redukcja asymetryczna	a= 200	b= 400	c= 300	d= 400	l= 670	e= 0	f= 0	0,94	0,94	
N5	376	1	K	Przewód prostokątny	a= 200	b= 400	l= 1460					1,75	1,75	rewizja
N5	377	1	BA	Łuk asymetryczny	alfa= 90	a= 200	b= 500	d= 400	e= 50	f= 50	r= 100	1,46	1,46	
N5	378	2	K	Przewód prostokątny	a= 200	b= 500	l= 685					0,96	1,92	
N5	379	6	ES	Odsadzka symetryczna	a= 500	b= 200	e= 150	l= 800				1,14	6,84	rewizja
N5	380	9	LxH=500x200, KP + WT72C + 1WKKP	Przeciwpżarowa kłapa odcinająca EIS 120 z przyłączem kołnierzym prostokątnym KP LxH=500x200 + Wyzwalacz topikowy WT72C + Pojedynczy wskaźnik krańcowy pozycji początek i koniec 1WKKP	L= 500	H= 200	P= 290	A= 70	C= 145			0,00		
N5	381	3		skrzynka rozprężna 2820x200 L=680, króciec 500x200	a= 2820 l3= 100	b= 200	g= 500	h= 200	l= 680	e= 530	f= 1510	4,25	12,74	rewizja
N5	382	1	UA	Redukcja asymetryczna	a= 200	b= 500	c= 300	d= 500	l= 605	e= 0	f= 0	0,97	0,97	
N5	383	3		skrzynka rozprężna 2560x200 L=680, króciec 500x200	a= 2560 l3= 100	b= 200	g= 500	h= 200	l= 680	e= 530	f= 1280	3,89	11,68	rewizja
N5	384	4	UA	Redukcja asymetryczna	a= 400	b= 500	c= 200	d= 500	l= 605	e= 0	f= 0	1,09	4,36	
N5	385	2	UA	Redukcja asymetryczna	a= 400	b= 500	c= 200	d= 500	l= 470	e= 0	f= 0	0,85	1,69	
N5	386	2		skrzynka rozprężna 2250x200 L=680, króciec 500x200	a= 2250 l3= 100	b= 200	g= 500	h= 200	l= 680	e= 530	f= 960	3,47	6,94	rewizja
N5	387	1	UA	Redukcja asymetryczna	a= 300	b= 400	c= 400	d= 400	l= 908	e= 0	f= 460	1,63	1,63	rewizja
N5	388	1	ES	Odsadzka symetryczna	a= 300	b= 400	e= 645	l= 955				1,61	1,61	
N5	389	1	K	Przewód prostokątny	a= 400	b= 300	l= 600					0,84	0,84	
N5	390	1	TR4*	Trójnik z odejściem łukowym	a= 400	b= 300	d= 200	h= 400	r= 100	l= 700	alfa= 90	2,10	2,10	
N5	391	1	UA	Redukcja asymetryczna	a= 400	b= 200	c= 300	d= 200	l= 150	e= 0	f= 0	0,18	0,18	
N5	392	1	K	Przewód prostokątny	a= 200	b= 300	l= 800					0,80	0,80	rewizja
N5	393	1	BA	Łuk asymetryczny	alfa= 90	a= 300	b= 500	d= 200	e= 50	f= 50	r= 100	1,67	1,67	
N5	394	1	K	Przewód prostokątny	a= 500	b= 300	l= 350					0,56	0,56	
N5	395	1	BA	Łuk asymetryczny	alfa= 90	a= 500	b= 300	d= 200	e= 50	f= 50	r= 100	1,16	1,16	
N5	396	1	RD1*	Przepustnica prostokątna	a= 500	b= 200	l= 115					0,00		
N5	397	1	ES	Odsadzka symetryczna	a= 500	b= 200	e= 60	l= 485				0,68	0,68	rewizja
N5	398	1		skrzynka rozprężna 2000x200 L=300, króciec 500x200	a= 2000 l3= 100	b= 200	g= 500	h= 200	l= 300	e= 150	f= 1000	1,46	1,46	rewizja
N5	399	1	K	Przewód prostokątny	a= 400	b= 400	l= 200					0,32	0,32	
N5	400	1	BA	Łuk asymetryczny	alfa= 90	a= 400	b= 400	d= 200	e= 50	f= 50	r= 100	1,42	1,42	
N5	401	1	RD1*	Przepustnica prostokątna	a= 400	b= 200	l= 115					0,00		
N5	402	1	ES	Odsadzka symetryczna	a= 400	b= 200	e= 130	l= 385				0,49	0,49	rewizja
N5	403	1		skrzynka rozprężna 1840x200 L=300, króciec 400x200	a= 1840 l3= 100	b= 200	g= 400	h= 200	l= 300	e= 150	f= 1220	1,34	1,34	rewizja
N5	404	1	K	Przewód prostokątny	a= 200	b= 500	l= 585					0,82	0,82	rewizja
N5		2	MFA	Złączka mufowa	d1= 315							0,13	0,27	
N5		1	MFA	Złączka mufowa	d1= 280							0,12	0,12	
N5		5	MFA	Złączka mufowa	d1= 250							0,11	0,53	

N5		1	MFA	Złączka mufowa	d1= 224							0,07	0,07	
N5		8	MFA	Złączka mufowa	d1= 200							0,06	0,48	
N5		1	MFA	Złączka mufowa	d1= 160							0,05	0,05	
N5		1	MFA	Złączka mufowa	d1= 125							0,04	0,04	

**Nazwa:** N5c  
**Typ:** Czerpny  
**Opis:** basen

Sys.	Nr	Szt.	Typ	Nazwa	Wymiary							Pow. [m2]	Pow. całk. [m2]	Uwagi
N5c	1	1	RFC*	Prostokątny króciec elastyczny	a= 1540	b= 2180	l= 150					0,00		
N5c	2	1	15 x 100	Tłumik kanałowy prostokątny	a= 1540	b= 2180	l= 2500					0,00		
N5c	3	1	BA	Łuk asymetryczny	alfa= 90	a= 2180	b= 1540	d= 1000	e= 50	f= 50	r= 150	20,48	20,48	rewizja
N5c	4	1	UA	Redukcja asymetryczna	a= 1000	b= 2180	c= 1000	d= 1500	l= 1000	e= -641	f= 0	6,36	6,36	
N5c	5	1	UA	Redukcja asymetryczna	a= 1000	b= 1500	c= 1500	d= 1000	l= 750	e= -501	f= 500	3,75	3,75	
N5c	6	1	K	Przewód prostokątny	a= 1500	b= 1000	l= 1500					7,50	7,50	
N5c	7	1	UA	Redukcja asymetryczna	a= 1000	b= 1486	c= 1000	d= 1500	l= 507	e= -82	f= 0	2,54	2,54	
N5c	8	1	BA	Łuk asymetryczny	alfa= 90	a= 1486	b= 1000	d= 1986	e= 50	f= 50	r= 150	9,47	9,47	
N5c	9	1	K	Przewód prostokątny	a= 1986	b= 1486	l= 152					1,06	1,06	
N5c	10	1		Lamelowa kłapa p.poż. 700 x 950 (bateria 4 szt)	d=	l= 120						0,00		
N5c	11	1	K	Przewód prostokątny	a= 1486	b= 1986	l= 421					2,92	2,92	
N5c	12	1	WG*+RG	Prostokątna czerpnia ścienna	a= 1486	b= 1986						0,00		

Nazwa: N6

Typ: Nawiewny

Opis: sauna

Sys.	Nr	Szt.	Typ	Nazwa	Wymiary							Pow. [m2]	Pow. całk. [m2]	Uwagi
N6	1	1		centrala nawiewno-wywiewna (nawiew)								0,00		
N6	2	1	RFC*	Prostokątny króciec elastyczny	a= 313	b= 821	l= 100					0,00		
N6	3	1	US	Redukcja symetryczna	a= 313	b= 821	c= 300	d= 600	l= 200			0,52	0,52	
N6	4	1	4 x 100	Tłumik kanałowy prostokątny	a= 300	b= 600	l= 2000					0,00		
N6	5	1	UA	Redukcja asymetryczna	a= 600	b= 300	c= 300	d= 250	l= 325	e= 0	f= -550	0,59	0,59	rewizja
N6	6	4	BS	Łuk symetryczny	alfa= 90	a= 300	b= 250	e= 50	f= 50	r= 100		0,71	2,86	
N6	7	1	K	Przewód prostokątny	a= 300	b= 250	l= 1404					1,54	1,54	
N6	8	1	K	Przewód prostokątny	a= 300	b= 250	l= 1350					1,49	1,49	
N6	9	1	UA	Redukcja asymetryczna	a= 250	b= 300	c= 250	d= 300	l= 1010	e= 593	f= 0	1,29	1,29	rewizja
N6	10	1	K	Przewód prostokątny	a= 250	b= 300	l= 900					0,99	0,99	
N6	11	1	K	Przewód prostokątny	a= 300	b= 250	l= 495					0,54	0,54	
N6	12	1	LxH=250x300, KP + WT72C + 1WKKP	Przeciwpożarowa kłapa odcinająca EIS 120 z przyłączem kołnierзовym prostokątnym KP LxH=250x300 + Wyzwalacz topikowy WT72C + Pojedynczy wskaźnik krańcowy pozycji początek i koniec 1WKKP	L= 250	H= 300	P= 360	A= 140	C= 145			0,00		
N6	13	1	K	Przewód prostokątny	a= 250	b= 300	l= 1500					1,65	1,65	
N6	14	1	K	Przewód prostokątny	a= 300	b= 250	l= 1500					1,65	1,65	
N6	15	1	K	Przewód prostokątny	a= 300	b= 250	l= 565					0,62	0,62	
N6	16	1	K	Przewód prostokątny	a= 250	b= 300	l= 1075					1,18	1,18	rewizja
N6	17	1	HS	Trójkąt portkowy	a= 300	b= 250	d= 150	h= 150	e= -200	m= 150	l= 400	0,60	0,60	
N6	18	1	TR3*	Trójkąt orłowy	a= 150	b= 300	d= 150	h= 150	r= 100			0,47	0,47	
N6	19	1	RA	Asymetryczne przejście koło/prostokąt	a= 150	b= 150	d= 160	g= 40	l= 331	e= 5	f= 135	0,20	0,20	
N6	20	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 160	l1= 0.47 m						0,24	0,24	rewizja
N6	21	1	AYE	Symetryczny trójkąt 45 stopni	d1= 160	d3= 125	l1= 326					0,32	0,32	
N6	22	1	FLEX	Przewód elastyczny	d= 125	l= 0.61 m						0,24	0,24	
N6	23	3	RD1*+PBS+DA1	Anemostat prostokątny+Skrzynka rozprężna PBS (z króćcem bocznym)	L= 307	H= 307	D= 125	BD= 270	k= 1			0,00		

N6	24	2	USE	Redukcja symetryczna	d1= 160	d2= 125	l1= 78					0,08	0,16	
N6	25	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 125	l1= 2.96 m						1,18	1,18	
N6	26	1	FLEX	Przewód elastyczny	d= 125	l= 0.57 m						0,23	0,23	
N6	27	1	RD1*+PBS+DA1	Anemostat prostokątny+Skrzynka rozprężna PBS (z króćcem bocznym)	L= 245	H= 245	D= 125	BD= 270	k= 1			0,00		
N6	28	1	RA	Asymetryczne przejście koło/prostokąt	a= 150	b= 150	d= 160	g= 40	l= 160	e= 5	f= -96	0,10	0,10	
N6	29	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 160	l1= 1.80 m						0,90	0,90	rewizja
N6	30	1	AYE	Symetryczny trójkąt 45 stopni	d1= 160	d3= 125	l1= 280					0,29	0,29	
N6	31	1	FLEX	Przewód elastyczny	d= 125	l= 0.60 m						0,23	0,23	
N6	32	3	BGE	Kolano prasowane	alfa= 90	r= 1	d1= 125					0,12	0,35	
N6	33	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 125	l1= 0.96 m						0,24	0,24	
N6	34	1	FLEX	Przewód elastyczny	d= 125	l= 0.99 m						0,39	0,39	
N6	35	1	UA	Redukcja asymetryczna	a= 150	b= 300	c= 200	d= 250	l= 685	e= -26	f= 175	0,62	0,62	
N6	36	1	K	Przewód prostokątny	a= 200	b= 250	l= 1500					1,35	1,35	
N6	37	1	ES	Odsadzka symetryczna	a= 250	b= 200	e= 400	l= 500				0,58	0,58	
N6	38	1	HS	Trójkąt portkowy	a= 200	b= 250	d= 250	h= 100	e= -150	m= 150	l= 400	0,58	0,58	
N6	39	1	RA	Asymetryczne przejście koło/prostokąt	a= 200	b= 100	d= 125	g= 40	l= 600	e= 312	f= -38	0,41	0,41	
N6	40	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 125	l1= 1.22 m						0,79	0,79	
N6	41	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 125	l1= 1.76 m						0,69	0,69	
N6	42	1	CD1*+Siłownik	Przepustnica okrągła	d= 125	l= 125						0,00		montować siłownik zgodny z wymogami producena saun
N6	43	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 125	l1= 0.37 m						0,20	0,20	
N6	45	1		podłączenie zgodnie z wytycznymi dostawcy saun	D2= 125							0,00		
N6	46	1	BS	Łuk symetryczny	alfa= 90	a= 200	b= 250	e= 50	f= 50	r= 100		0,58	0,58	
N6	47	1	RS	Symetryczne przejście koło/prostokąt	a= 200	b= 250	d= 200	g= 80	l= 250			0,23	0,23	
N6	48	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 200	l1= 1.43 m						0,90	0,90	rewizja
N6	49	1	FLEX	Przewód elastyczny	d= 200	l= 0.99 m						0,62	0,62	
N6	50	1	RD1*+PBS+DA1	Anemostat prostokątny+Skrzynka rozprężna PBS (z króćcem bocznym)	L= 357	H= 357	D= 200	BD= 280	k= 1			0,00		
N6	51	2	BGE	Kolano prasowane	alfa= 45	r= 1	d1= 125					0,06	0,12	
N6	52	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 125	l1= 1.18 m						0,46	0,46	
N6	53	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 125	l1= 0.20 m						0,08	0,08	
N6		2	MFA	Złączka mufowa	d1= 160							0,05	0,10	
N6		2	MFA	Złączka mufowa	d1= 125							0,04	0,07	

Nazwa: N6c  
 Typ: Czerwony  
 Opis: sauna

Sys.	Nr	Szt.	Typ	Nazwa	Wymiary							Pow. [m2]	Pow. całk. [m2]	Uwagi
N6c	1	1	RFC*	Prostokątny króciec elastyczny	a= 313	b= 821	l= 100					0,00		
N6c	2	1	RD1*+Siłownik	Przepustnica prostokątna	a= 821	b= 313	l= 100					0,00		
N6c	3	1	BA	Łuk asymetryczny	alfa= 90	a= 821	b= 313	d= 600	e= 50	f= 50	r= 100	1,70	1,70	rewizja
N6c	4	1	K	Przewód prostokątny	a= 600	b= 821	l= 200					0,57	0,57	
N6c	5	1	BA	Łuk asymetryczny	alfa= 90	a= 600	b= 821	d= 300	e= 50	f= 50	r= 100	4,39	4,39	
N6c	6	1	UA	Redukcja asymetryczna	a= 300	b= 600	c= 300	d= 600	l= 300	e= -101	f= 0	0,57	0,57	
N6c	7	1	4 x 100	Tłumik kanałowy prostokątny	a= 600	b= 300	l= 1200					0,00		
N6c	8	1	UA	Redukcja asymetryczna	a= 300	b= 600	c= 400	d= 150	l= 366	e= -110	f= 121	0,90	0,90	
N6c	9	1	K	Przewód prostokątny	a= 400	b= 150	l= 381					0,42	0,42	
N6c	10	3	K	Przewód prostokątny	a= 400	b= 150	l= 1500					1,65	4,95	
N6c	11	2	BS	Łuk symetryczny	alfa= 90	a= 150	b= 400	e= 50	f= 50	r= 100		0,97	1,95	
N6c	12	1	K	Przewód prostokątny	a= 400	b= 150	l= 1400					1,54	1,54	
N6c	13	1	BA	Łuk asymetryczny	alfa= 90	a= 400	b= 400	d= 150	e= 50	f= 50	r= 100	1,42	1,42	
N6c	14	1	BA	Łuk asymetryczny	alfa= 90	a= 400	b= 150	d= 400	e= 50	f= 50	r= 100	0,54	0,54	
N6c	15	1	K	Przewód prostokątny	a= 150	b= 400	l= 465					0,51	0,51	
N6c	16	1	K	Przewód prostokątny	a= 150	b= 400	l= 1500					1,65	1,65	rewizja
N6c	17	1	UA	Redukcja asymetryczna	a= 400	b= 150	c= 150	d= 400	l= 600	e= 125	f= -126	0,67	0,67	
N6c	18	1	K	Przewód prostokątny	a= 400	b= 150	l= 500					0,55	0,55	
N6c	19	1	ES	Odsadzka symetryczna	a= 400	b= 150	e= 200	l= 450				0,54	0,54	
N6c	20	1	ES	Odsadzka symetryczna	a= 150	b= 400	e= 343	l= 529				0,69	0,69	
N6c	21	1	BS	Łuk symetryczny	alfa= 90	a= 400	b= 150	e= 50	f= 50	r= 100		0,54	0,54	
N6c	22	1	K	Przewód prostokątny	a= 400	b= 150	l= 1425					1,57	1,57	
N6c	23	1	US	Redukcja symetryczna	a= 150	b= 400	c= 150	d= 600	l= 300			0,45	0,45	
N6c	24	1	BA	Łuk asymetryczny	alfa= 90	a= 600	b= 150	d= 200	e= 50	f= 50	r= 100	0,74	0,74	
N6c	25	1	UA	Redukcja asymetryczna	a= 550	b= 200	c= 600	d= 200	l= 221	e= 0	f= 25	0,36	0,36	

Nazwa: N7

Typ: Nawiewny

Opis: salka judo

Sys.	Nr	Szt.	Typ	Nazwa	Wymiary							Pow. [m2]	Pow. całk. [m2]	Uwagi
N7	1	1		centrala nawiewno-wywiewna (nawiew)								0,00		
N7	2	1	RFC*	Prostokątny króciec elastyczny	a= 440	b= 821	l= 100					0,00		
N7	3	1	UA	Redukcja asymetryczna	a= 500	b= 800	c= 440	d= 821	l= 200	e= 11	f= 0	0,52	0,52	
N7	4	1	5 x 100	Tłumik kanałowy prostokątny	a= 500	b= 800	l= 1800					0,00		
N7	5	1	UA	Redukcja asymetryczna	a= 500	b= 800	c= 400	d= 600	l= 400	e= 50	f= -51	1,23	1,23	rewizja
N7	6	2	BS	Łuk symetryczny	alfa= 90	a= 600	b= 400	e= 50	f= 50	r= 100		1,77	3,54	
N7	7	1	K	Przewód prostokątny	a= 600	b= 400	l= 1500					3,00	3,00	
N7	8	1	K	Przewód prostokątny	a= 600	b= 400	l= 1063					2,13	2,13	
N7	9	1	UA	Redukcja asymetryczna	a= 400	b= 600	c= 400	d= 500	l= 985	e= 553	f= 0	2,36	2,36	rewizja
N7	10	1	K	Przewód prostokątny	a= 400	b= 500	l= 900					1,62	1,62	
N7	11	2	BS	Łuk symetryczny	alfa= 90	a= 500	b= 400	e= 50	f= 50	r= 100		1,59	3,19	
N7	12	1	K	Przewód prostokątny	a= 400	b= 500	l= 400					0,72	0,72	
N7	13	1	LxH=500x400, KP + WT72C + 1WKKP	Przeciwpozarowa kłapa odcinająca EIS 120 z przyłączem kołnierзовym prostokątnym KP LxH=500x400 + Wyzwalacz topikowy WT72C + Pojedynczy wskaźnik krańcowy pozycji początek i koniec 1WKKP	L= 500	H= 400	P= 360	A= 140	C= 145			0,00		
N7	14	1	K	Przewód prostokątny	a= 400	b= 500	l= 615					1,11	1,11	
N7	15	8	K	Przewód prostokątny	a= 400	b= 500	l= 1500					2,70	21,60	
N7	16	2	K	Przewód prostokątny	a= 400	b= 500	l= 1500					2,70	5,40	rewizja
N7	17	1	UA	Redukcja asymetryczna	a= 400	b= 500	c= 400	d= 500	l= 558	e= 0	f= -451	1,00	1,00	
N7	18	1	BS	Łuk symetryczny	alfa= 90	a= 400	b= 500	e= 50	f= 50	r= 100		1,88	1,88	
N7	19	1	K	Przewód prostokątny	a= 400	b= 500	l= 1310					2,36	2,36	
N7	20	1	K	Przewód prostokątny	a= 400	b= 500	l= 361					0,65	0,65	
N7	21	1	UA	Redukcja asymetryczna	a= 400	b= 500	c= 400	d= 500	l= 270	e= 0	f= -251	0,49	0,49	
N7	22	1	K	Przewód prostokątny	a= 400	b= 500	l= 869					1,56	1,56	
N7	23	1	UA	Redukcja asymetryczna	a= 400	b= 500	c= 400	d= 500	l= 400	e= 0	f= 250	0,72	0,72	rewizja
N7	24	1	K	Przewód prostokątny	a= 400	b= 500	l= 953					2,70	2,70	
N7	25	1	UA	Redukcja asymetryczna	a= 300	b= 650	c= 400	d= 500	l= 147	e= -151	f= 0	0,28	0,28	
N7	26	1	BS	Łuk symetryczny	alfa= 90	a= 300	b= 650	e= 50	f= 50	r= 100		2,43	2,43	
N7	27	1	K	Przewód prostokątny	a= 650	b= 300	l= 646					1,23	1,23	
N7	28	2	K	Przewód prostokątny	a= 650	b= 300	l= 1500					2,85	5,70	
N7	29	1	K	Przewód prostokątny	a= 650	b= 300	l= 681					1,29	1,29	



N7	30	1	UA	Redukcja asymetryczna	a= 400	b= 500	c= 300	d= 650	l= 319	e= 150	f= -101	0,61	0,61	
N7	31	1	UA	Redukcja asymetryczna	a= 400	b= 500	c= 400	d= 500	l= 600	e= -251	f= -311	1,17	1,17	
N7	32	1	K	Przewód prostokątny	a= 400	b= 500	l= 1485					2,67	2,67	rewizja
N7	33	1	UA	Redukcja asymetryczna	a= 400	b= 500	c= 400	d= 500	l= 650	e= 230	f= 0	1,24	1,24	
N7	34	1	K	Przewód prostokątny	a= 400	b= 500	l= 610					1,80	1,80	
N7	35	1	UA	Redukcja asymetryczna	a= 400	b= 500	c= 400	d= 500	l= 426	e= 80	f= 0	0,78	0,78	
N7	36	1	K	Przewód prostokątny	a= 400	b= 500	l= 1400					2,52	2,52	
N7	37	1	K	Przewód prostokątny	a= 400	b= 500	l= 396					0,71	0,71	
N7	38	1	BA	Łuk asymetryczny	alfa= 90	a= 500	b= 400	d= 500	e= 50	f= 50	r= 100	1,59	1,59	
N7	39	1	K	Przewód prostokątny	a= 500	b= 500	l= 640					1,28	1,28	
N7	40	1	BA	Łuk asymetryczny	alfa= 90	a= 500	b= 500	d= 400	e= 50	f= 50	r= 100	2,08	2,08	
N7	41	1	K	Przewód prostokątny	a= 400	b= 500	l= 1173					2,11	2,11	
N7	42	1		podłączenie istniejącej instalacji	L= 500	H= 400	k= -----					0,00		

Nazwa: N7c  
 Typ: Czerpny  
 Opis: salka judo

Sys.	Nr	Szt.	Typ	Nazwa	Wymiary							Pow. [m2]	Pow. całk. [m2]	Uwagi
N7c	1	1	RFC*	Prostokątny króciec elastyczny	a= 440	b= 821	l= 100					0,00		
N7c	2	1	RD1*+Siłownik	Przepustnica prostokątna	a= 821	b= 440	l= 100					0,00		
N7c	3	1	BA	Łuk asymetryczny	alfa= 90	a= 440	b= 821	d= 800	e= 50	f= 50	r= 100	3,90	3,90	
N7c	4	1	UA	Redukcja asymetryczna	a= 800	b= 500	c= 800	d= 440	l= 200	e= -131	f= 0	0,55	0,55	
N7c	5	1	5 x 100	Tłumik kanałowy prostokątny	a= 500	b= 800	l= 1200					0,00		
N7c	6	1	UA	Redukcja asymetryczna	a= 500	b= 400	c= 500	d= 800	l= 400	e= 100	f= 0	1,04	1,04	
N7c	7	1	K	Przewód prostokątny	a= 500	b= 400	l= 1050					1,89	1,89	
N7c	8	2	BS	Łuk symetryczny	alfa= 90	a= 500	b= 400	e= 50	f= 50	r= 100		1,59	3,19	
N7c	9	1	K	Przewód prostokątny	a= 500	b= 400	l= 1253					2,26	2,26	rewizja
N7c	10	1	UA	Redukcja asymetryczna	a= 500	b= 400	c= 400	d= 600	l= 486	e= 100	f= -167	0,98	0,98	
N7c	11	6	BS	Łuk symetryczny	alfa= 90	a= 600	b= 400	e= 50	f= 50	r= 100		1,77	10,62	
N7c	12	1	K	Przewód prostokątny	a= 600	b= 400	l= 1500					3,00	3,00	
N7c	13	1	K	Przewód prostokątny	a= 600	b= 400	l= 594					1,35	1,35	
N7c	14	1	K	Przewód prostokątny	a= 600	b= 400	l= 1500					3,00	3,00	rewizja
N7c	15	1	K	Przewód prostokątny	a= 600	b= 400	l= 465					0,93	0,93	
N7c	16	1	K	Przewód prostokątny	a= 600	b= 400	l= 300					0,60	0,60	
N7c	17	1	US	Redukcja symetryczna	a= 600	b= 400	c= 600	d= 400	l= 200			0,40	0,40	
N7c	18	1	BS	Łuk symetryczny	alfa= 90	a= 400	b= 600	e= 50	f= 50	r= 100		2,40	2,40	
N7c	19	1	K	Przewód prostokątny	a= 400	b= 600	l= 1500					3,00	3,00	
N7c	20	1	K	Przewód prostokątny	a= 400	b= 600	l= 1200					2,40	2,40	
N7c	21	1	UA	Redukcja asymetryczna	a= 400	b= 600	c= 400	d= 600	l= 800	e= 443	f= 0	1,83	1,83	
N7c	22	1	UA	Redukcja asymetryczna	a= 550	b= 700	c= 600	d= 400	l= 305	e= -301	f= 25	0,76	0,76	
N7c	23	1	K	Przewód prostokątny	a= 550	b= 700	l= 300					0,75	0,75	

Nazwa: N8  
 Typ: Nawiewny  
 Opis: komunikacja

Sys.	Nr	Szt.	Typ	Nazwa	Wymiary						Pow. [m2]	Pow. całk. [m2]	Uwagi	
N8	1	1		centrala nawiewno-wywiewna (nawiew)							0,00			
N8	2	1	RFC*	Prostokątny króciec elastyczny	a= 313	b= 821	l= 100				0,00			
N8	3	1	US	Redukcja symetryczna	a= 313	b= 821	c= 300	d= 480	l= 200		0,60	0,60		
N8	4	1	3 x 100	Tłumik kanałowy prostokątny	a= 480	b= 300	l= 1500				0,00			
N8	5	1	US	Redukcja symetryczna	a= 300	b= 480	c= 200	d= 400	l= 225		0,36	0,36		
N8	6	2	BS	Łuk symetryczny	alfa= 90	a= 400	b= 200	e= 50	f= 50	r= 100	0,69	1,37		
N8	7	1	K	Przewód prostokątny	a= 200	b= 400	l= 1500				1,80	1,80		
N8	8	1	K	Przewód prostokątny	a= 400	b= 200	l= 999				1,20	1,20		
N8	9	1	K	Przewód prostokątny	a= 200	b= 400	l= 810				0,97	0,97	rewizja	
N8	10	1	TR3*	Trójknik orłowy	a= 200	b= 400	d= 200	h= 200	r= 100		0,75	0,75		
N8	11	1	K	Przewód prostokątny	a= 200	b= 200	l= 960				0,77	0,77		
N8	12	7	K	Przewód prostokątny	a= 200	b= 200	l= 1500				1,20	8,40		
N8	13	1	K	Przewód prostokątny	a= 200	b= 200	l= 1020				0,82	0,82	rewizja	
N8	14	4	BS	Łuk symetryczny	alfa= 90	a= 200	b= 200	e= 50	f= 50	r= 100	0,46	1,83		
N8	15	1	RA	Asymetryczne przejście koło/prostokąt	a= 200	b= 200	d= 250	g= 60	l= 931	e= 70	f= 183	0,75	0,75	
N8	16	1	ATE	Symetryczny trójknik 90 stopni	d1= 250	d3= 200	l1= 265				0,46	0,46		
N8	17	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 200	l1= 0.79 m					0,49	0,49		
N8	18	1	D=200 + WT72C + 1WKKP	Przeciwpożarowa kłapa odcinająca EIS 120 D=200 + Wyzwalacz topikowy WT72C + Pojedynczy wskaźnik krańcowy pozycji początek i koniec 1WKKP	D= 200	P= 460					0,00			
N8	19	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 200	l1= 0.90 m					0,56	0,56		
N8	20	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 200	l1= 1.82 m					1,88	1,88		
N8	21	5	BGE	Kolano prasowane	alfa= 90	r= 1	d1= 200				0,30	1,48		
N8	22	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 200	l1= 0.14 m					0,09	0,09		
N8	23	1	AYE	Symetryczny trójknik 45 stopni	d1= 200	d3= 125	l1= 280				0,35	0,35		
N8	24	1	AYE	Symetryczny trójknik 45 stopni	d1= 125	d3= 100	l1= 277				0,22	0,22		
N8	25	1	FLEX	Przewód elastyczny	d= 100	l= 0.60 m					0,19	0,19		
N8	26	3	USE	Redukcja symetryczna	d1= 160	d2= 100	l1= 112				0,10	0,29		
N8	27	2	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 160	l1= 0.32 m					0,30	0,60		

N8	28	3	D=160 + KM, D=160, L=150 + WT72C	Przeciwpożarowy zawór odcinający EIS 120 D=160 + Kołnierz montażowy KM, D=160, L=150 + Wyzwalacz topikowy WT72C	D= 160	S= 6	P= 190					0,00		
N8	29	1	FLEX	Przewód elastyczny	d= 125	l= 0.92 m						0,36	0,36	
N8	30	3	VV1*	Zawór wentylacyjny	D= 125							0,00		
N8	31	1	USE	Redukcja symetryczna	d1= 200	d2= 160	l1= 85					0,10	0,10	
N8	32	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 160	l1= 4.51 m						2,27	2,27	rewizja
N8	33	1	AYE	Symetryczny trójnik 45 stopni	d1= 160	d3= 125	l1= 315					0,31	0,31	
N8	34	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 125	l1= 0.25 m						0,10	0,10	
N8	35	6	BGE	Kolano prasowane	alfa= 90	r= 1	d1= 125					0,12	0,69	
N8	36	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 125	l1= 3.36 m						1,33	1,33	
N8	37	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 125	l1= 6.00 m						2,36	2,36	
N8	38	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 125	l1= 2.89 m						1,14	1,14	rewizja
N8	39	1	OC1*	Odsadzka okrągła	d1= 125	e= 50	l1= 500					0,25	0,25	
N8	40	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 125	l1= 1.91 m						2,36	2,36	
N8	41	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 125	l1= 1.82 m						2,36	2,36	
N8	42	2	BGE	Kolano prasowane	alfa= 45	r= 1	d1= 125					0,06	0,12	
N8	43	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 125	l1= 0.15 m						0,06	0,06	
N8	44	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 125	l1= 0.29 m						0,11	0,11	
N8	45	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 125	l1= 2.88 m						1,13	1,13	rewizja
N8	46	1	OC1*	Odsadzka okrągła	d1= 125	e= 213	l1= 674					0,38	0,38	
N8	47	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 125	l1= 1.05 m						0,41	0,41	rewizja
N8	48	1	OC1*	Odsadzka okrągła	d1= 125	e= 63	l1= 501					0,25	0,25	
N8	49	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 125	l1= 0.24 m						0,24	0,24	
N8	50	2	AYE	Symetryczny trójnik 45 stopni	d1= 125	d3= 125	l1= 277					0,24	0,48	
N8	51	1	FLEX	Przewód elastyczny	d= 125	l= 1.10 m						0,43	0,43	
N8	52	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 125	l1= 3.70 m						1,45	1,45	rewizja
N8	53	1	FLEX	Przewód elastyczny	d= 125	l= 0.90 m						0,35	0,35	
N8	54	2	RD1*+PBS+DA1	Anemostat prostokątny+Skrzynka rozprężna PBS (z króćcem bocznym)	L= 307	H= 307	D= 125	BD= 270	k= 1			0,00		
N8	55	2	USE	Redukcja symetryczna	d1= 160	d2= 125	l1= 78					0,08	0,16	
N8	56	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 125	l1= 3.94 m						1,55	1,55	rewizja
N8	57	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 125	l1= 4.34 m						1,70	1,70	
N8	58	1	FLEX	Przewód elastyczny	d= 125	l= 0.80 m						0,32	0,32	
N8	59	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 250	l1= 0.23 m						0,18	0,18	
N8	60	2	BGE	Kolano prasowane	alfa= 90	r= 1	d1= 250					0,46	0,92	
N8	61	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 250	l1= 0.08 m						0,63	0,63	
N8	62	1	ATE	Symetryczny trójnik 90 stopni	d1= 250	d3= 100	l1= 170					0,30	0,30	
N8	63	1	FLEX	Przewód elastyczny	d= 100	l= 0.67 m						0,21	0,21	
N8	64	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 160	l1= 0.35 m						0,15	0,15	
N8	65	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 250	l1= 0.60 m						0,47	0,47	rewizja
N8	66	1	OC1*	Odsadzka okrągła	d1= 250	e= 400	l1= 800					1,04	1,04	

N8	67	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 250	l1= 3.36 m						2,64	2,64	rewizja
N8	68	1	USE	Redukcja symetryczna	d1= 200	d2= 250	l1= 99					0,17	0,17	
N8	69	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 200	l1= 0.58 m						0,36	0,36	
N8	70	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 200	l1= 5.27 m						3,31	3,31	rewizja
N8	71	1	ATE	Symetryczny trójnik 90 stopni	d1= 200	d3= 100	l1= 170					0,22	0,22	
N8	72	2	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 100	l1= 0.65 m						0,24	0,47	
N8	73	1	FLEX	Przewód elastyczny	d= 100	l= 0.23 m						0,07	0,07	
N8	74	2	RD1*+PBS+DA1	Anemostat prostokątny+Skrzynka rozprężna PBS (z króćcem bocznym)	L= 245	H= 245	D= 125	BD= 270	k= 1			0,00		
N8	75	3	USE	Redukcja symetryczna	d1= 160	d2= 200	l1= 85					0,10	0,31	
N8	76	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 160	l1= 5.12 m						0,79	0,79	
N8	77	3	BGE	Kolano prasowane	alfa= 45	r= 1	d1= 160					0,09	0,28	
N8	78	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 160	l1= 0.60 m						0,30	0,30	rewizja
N8	79	1	OC1*	Odsadzka okrągła	d1= 160	e= 302	l1= 600					0,49	0,49	
N8	80	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 160	l1= 1.68 m						3,01	3,01	
N8	81	1	OC1*	Odsadzka okrągła	d1= 160	e= 227	l1= 546					0,43	0,43	
N8	82	3	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 160	l1= 1.00 m						0,50	1,51	rewizja
N8	83	14	BGE	Kolano prasowane	alfa= 90	r= 1	d1= 160					0,19	2,65	
N8	84	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 160	l1= 2.82 m						1,42	1,42	rewizja
N8	85	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 160	l1= 1.30 m						0,65	0,65	
N8	86	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 160	l1= 1.04 m						0,52	0,52	rewizja
N8	87	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 160	l1= 0.69 m						0,50	0,50	
N8	88	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 160	l1= 0.71 m						0,50	0,50	
N8	89	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 160	l1= 0.69 m						0,34	0,34	rewizja
N8	90	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 160	l1= 1.64 m						0,83	0,83	
N8	91	1	ATE	Symetryczny trójnik 90 stopni	d1= 160	d3= 160	l1= 210					0,23	0,23	
N8	92	2	ATE	Symetryczny trójnik 90 stopni	d1= 160	d3= 100	l1= 170					0,18	0,35	
N8	93	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 100	l1= 0.40 m						0,13	0,13	
N8	94	1	D=100 + KM, D=100, L=150 + WT72C	Przeciwpożarowy zawór odcinający EIS 120 D=100 + Kołnierz montażowy KM, D=100, L=150 + Wyzwalacz topikowy WT72C	D= 100	S= 6	P= 190					0,00		
N8	95	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 125	l1= 0.23 m						0,09	0,09	
N8	96	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 160	l1= 3.72 m						1,87	1,87	rewizja
N8	97	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 160	l1= 1.87 m						0,95	0,95	
N8	98	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 160	l1= 0.05 m						0,03	0,03	
N8	99	1	D=160 + WT72C + 1WKKP	Przeciwpożarowa kłapa odcinająca EIS 120 D=160 + Wyzwalacz topikowy WT72C + Pojedynczy wskaźnik krańcowy pozycji początek i koniec 1WKKP	D= 160	P= 490						0,00		
N8	100	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 160	l1= 3.00 m						1,51	1,51	rewizja

N8	101	1	D=160 + WT72C + 1WKKP	Przeciwpozarowa klapa odcinająca EIS 120 D=160 + Wyzwalacz topikowy WT72C + Pojedynczy wskaźnik krańcowy pozycji początek i koniec 1WKKP	D= 160	P= 520						0,00		
N8	102	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 160	l1= 1.00 m						0,50	0,50	
N8	103	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 160	l1= 0.50 m						0,25	0,25	rewizja
N8	104	1	VV1*	Zawór wentylacyjny	D= 100							0,00		
N8	105	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 160	l1= 0.44 m						0,22	0,22	
N8	106	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 200	l1= 0.36 m						0,22	0,22	
N8	107	1	D=200 + KM, D=200, L=150 + WT72C	Przeciwpozarowy zawór odcinający EIS 120 D=200 + Kołnierzą montażowy KM, D=200, L=150 + Wyzwalacz topikowy WT72C	D= 200	S= 6	P= 190					0,00		
N8	108	1	UA	Redukcja asymetryczna	a= 200	b= 200	c= 200	d= 200	l= 554	e= 0	f= 100	0,44	0,44	
N8	109	1	K	Przewód prostokątny	a= 200	b= 200	l= 826					0,68	0,68	
N8	110	1	K	Przewód prostokątny	a= 200	b= 200	l= 798					0,64	0,64	
N8	111	1	K	Przewód prostokątny	a= 200	b= 200	l= 900					0,72	0,72	
N8	112	1	LxH=200x200, KP + WT72C + 1WKKP	Przeciwpozarowa klapa odcinająca EIS 120 z przyłączem kołnierzowym prostokątnym KP LxH=200x200 + Wyzwalacz topikowy WT72C + Pojedynczy wskaźnik krańcowy pozycji początek i koniec 1WKKP	L= 200	H= 200	P= 360	A= 140	C= 145			0,00		
N8	113	1	K	Przewód prostokątny	a= 200	b= 200	l= 550					0,44	0,44	
N8	114	1	K	Przewód prostokątny	a= 200	b= 200	l= 1100					1,20	1,20	
N8	115	1	K	Przewód prostokątny	a= 200	b= 200	l= 1200					1,20	1,20	
N8	116	1	K	Przewód prostokątny	a= 200	b= 200	l= 777					0,62	0,62	rewizja
N8	117	1	TR3*	Trójnik orłowy	a= 200	b= 200	d= 150	h= 150	r= 100			0,55	0,55	
N8	118	1	RA	Asymetryczne przejście koło/prostokąt	a= 200	b= 150	d= 125	g= 40	l= 324	e= -13	f= -25	0,23	0,23	
N8	119	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 125	l1= 4.73 m						1,86	1,86	rewizja
N8	120	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 125	l1= 3.68 m						1,44	1,44	
N8	121	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 125	l1= 5.82 m						2,36	2,36	rewizja
N8	122	1	BGE	Kołano prasowane	alfa= 60	r= 1	d1= 125					0,08	0,08	
N8	123	1	FLEX	Przewód elastyczny	d= 125	l= 1.04 m						0,41	0,41	
N8	124	1	USE	Redukcja symetryczna	d1= 100	d2= 125	l1= 64					0,06	0,06	
N8	125	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 100	l1= 1.63 m						0,51	0,51	
N8	126	1	OC1*	Odsadzka okrągła	d1= 100	e= 200	l1= 500					0,24	0,24	
N8	127	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 100	l1= 0.69 m						0,22	0,22	rewizja
N8	128	1	FLEX	Przewód elastyczny	d= 100	l= 0.57 m						0,18	0,18	
N8	129	1	USE	Redukcja symetryczna	d1= 125	d2= 100	l1= 64					0,06	0,06	

N8	130	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 125	l1= 0.20 m						0,08	0,08	
N8	131	1	D=125 + KM, D=125, L=150 + WT72C	Przeciwpożarowy zawór odcinający EIS 120 D=125 + Kołnierz montażowy KM, D=125, L=150 + Wyzwalacz topikowy WT72C	D= 125	S= 6	P= 190					0,00		
N8	132	1	RA	Asymetryczne przejście koło/prostokąt	a= 200	b= 150	d= 200	g= 40	l= 300	e= 25	f= -14	0,21	0,21	
N8	133	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 200	l1= 2.33 m						1,46	1,46	rewizja
N8	134	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 200	l1= 1.21 m						0,63	0,63	
N8	135	1	BGE	Kolano prasowane	alfa= 45	r= 1	d1= 200					0,15	0,15	
N8	136	1	OC1*	Odsadzka okrągła	d1= 200	e= 495	l1= 813					0,87	0,87	
N8	137	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 200	l1= 0.73 m						0,46	0,46	rewizja
N8	138	1	AYE	Symetryczny trójnik 45 stopni	d1= 200	d3= 160	l1= 326					0,43	0,43	
N8	139	1	FLEX	Przewód elastyczny	d= 160	l= 0.77 m						0,39	0,39	
N8	140	2	RD1*+PBS+DA1	Anemostat prostokątny+Skrzynka rozprężna PBS (z króćcem bocznym)	L= 307	H= 307	D= 160	BD= 270	k= 1			0,00		
N8	141	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 160	l1= 1.84 m						1,00	1,00	
N8	142	2	OC1*	Odsadzka okrągła	d1= 160	e= 200	l1= 500					0,39	0,78	
N8	143	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 160	l1= 0.86 m						0,68	0,68	
N8	144	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 160	l1= 0.88 m						0,44	0,44	rewizja
N8	145	1	AYE	Symetryczny trójnik 45 stopni	d1= 160	d3= 100	l1= 280					0,27	0,27	
N8	146	1	FLEX	Przewód elastyczny	d= 100	l= 1.21 m						0,38	0,38	
N8	147	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 160	l1= 4.29 m						1,91	1,91	
N8	148	1	FLEX	Przewód elastyczny	d= 160	l= 0.60 m						0,30	0,30	
N8	149	1	CD1*+0	Przepustnica okrągła	d= 100	l= 100						0,00		
N8	150	1	BGE	Kolano prasowane	alfa= 90	r= 1	d1= 100					0,07	0,07	
N8		2	MFA	Złączka mufowa	d1= 250							0,11	0,21	
N8		8	MFA	Złączka mufowa	d1= 200							0,06	0,48	
N8		7	MFA	Złączka mufowa	d1= 160							0,05	0,33	
N8		5	MFA	Złączka mufowa	d1= 125							0,04	0,19	
N8		2	MFA	Złączka mufowa	d1= 100							0,03	0,06	

Nazwa: N8c  
 Typ: Czerwony  
 Opis: komunikacja

Sys.	Nr	Szt.	Typ	Nazwa	Wymiary							Pow. [m2]	Pow. całk. [m2]	Uwagi
N8c	1	1	RFC*	Prostokątny króciec elastyczny	a= 313	b= 821	l= 100					0,00		
N8c	2	1	RD1*+Siłownik	Przepustnica prostokątna	a= 313	b= 821	l= 100					0,00		
N8c	3	1	BA	Łuk asymetryczny	alfa= 90	a= 313	b= 821	d= 300	e= 50	f= 50	r= 100	3,51	3,51	rewizja
N8c	4	1	BS	Łuk symetryczny	alfa= 90	a= 313	b= 300	e= 50	f= 50	r= 100		0,89	0,89	
N8c	5	1	UA	Redukcja asymetryczna	a= 313	b= 300	c= 400	d= 320	l= 500	e= 110	f= 211	0,78	0,78	
N8c	6	1	2 x 100	Tłumik kanałowy prostokątny	a= 320	b= 400	l= 1000					0,00		
N8c	7	1	US	Redukcja symetryczna	a= 400	b= 320	c= 300	d= 300	l= 200			0,30	0,30	
N8c	8	1	K	Przewód prostokątny	a= 300	b= 300	l= 300					0,36	0,36	rewizja
N8c	9	1	BS	Łuk symetryczny	alfa= 90	a= 300	b= 300	e= 50	f= 50	r= 100		0,87	0,87	
N8c	10	1	K	Przewód prostokątny	a= 300	b= 300	l= 600					0,72	0,72	
N8c	11	1	UA	Redukcja asymetryczna	a= 300	b= 300	c= 400	d= 200	l= 499	e= 0	f= -141	0,61	0,61	
N8c	12	3	BS	Łuk symetryczny	alfa= 90	a= 200	b= 400	e= 50	f= 50	r= 100		1,06	3,19	
N8c	13	1	K	Przewód prostokątny	a= 200	b= 400	l= 800					0,96	0,96	
N8c	14	4	K	Przewód prostokątny	a= 400	b= 200	l= 1500					1,80	7,20	
N8c	15	1	K	Przewód prostokątny	a= 400	b= 200	l= 1500					1,80	1,80	rewizja
N8c	16	1	K	Przewód prostokątny	a= 400	b= 200	l= 543					0,65	0,65	
N8c	17	1	UA	Redukcja asymetryczna	a= 200	b= 400	c= 400	d= 200	l= 622	e= -101	f= 550	0,76	0,76	
N8c	18	1	K	Przewód prostokątny	a= 400	b= 200	l= 400					0,48	0,48	
N8c	19	1	K	Przewód prostokątny	a= 200	b= 400	l= 279					0,33	0,33	
N8c	20	2	BS	Łuk symetryczny	alfa= 90	a= 400	b= 200	e= 50	f= 50	r= 100		0,69	1,37	
N8c	21	1	K	Przewód prostokątny	a= 400	b= 200	l= 1250					1,50	1,50	
N8c	22	1	K	Przewód prostokątny	a= 400	b= 200	l= 324					0,39	0,39	
N8c	23	1	UA	Redukcja asymetryczna	a= 550	b= 250	c= 400	d= 200	l= 600	e= -51	f= -419	0,96	0,96	
N8c	24	1	K	Przewód prostokątny	a= 550	b= 250	l= 802					0,80	0,80	



**Nazwa:** N9c

**Typ:** Czerpny

**Opis:** czerpnia systemów 1, 6, 7, 8

Sys.	Nr	Szt.	Typ	Nazwa	Wymiary					Pow. [m2]	Pow. całk. [m2]	Uwagi
N9c	1	1	WG*+RG	Prostokątna czerpnia ścienna	a= 1950	b= 600				0,00		strata nie więcej niż 25 Pa dla przepływu ok. 6000 m3/h
N9c	2	1	US	Redukcja symetryczna	a= 600	b= 1950	c= 550	d= 1886	l= 400	2,05	2,05	
N9c	3	1		Lamelowa kłapa p.poż. 550 x 900 (bateria 2 szt)	d=	l= 120				0,00		
N9c	4	1	US	Redukcja symetryczna	a= 550	b= 1886	c= 550	d= 1950	l= 200	1,00	1,00	wykonanie warsztatowe, połączenie 4 systemów

Nazwa: W1

Typ: Wywiewny

Opis: szatnie salka

Sys.	Nr	Szt.	Typ	Nazwa	Wymiary						Pow. [m2]	Pow. całk. [m2]	Uwagi	
W1	1	1		centrala nawiewno-wywiewna (wywiew)							0,00			
W1	2	1	RFC*	Prostokątny króciec elastyczny	a= 200	b= 500	l= 100				0,00			
W1	3	1	US	Redukcja symetryczna	a= 300	b= 300	c= 200	d= 500	l= 250		0,36	0,36		
W1	4	1	2 x 100	Tłumik kanałowy prostokątny	a= 300	b= 300	l= 1000				0,00			
W1	5	1	US	Redukcja symetryczna	a= 300	b= 300	c= 200	d= 200	l= 150		0,19	0,19		
W1	6	1	K	Przewód prostokątny	a= 200	b= 200	l= 641				0,51	0,51	rewizja	
W1	7	5	BS	Łuk symetryczny	alfa= 90	a= 200	b= 200	e= 50	f= 50	r= 100	0,46	2,28		
W1	8	1	K	Przewód prostokątny	a= 200	b= 200	l= 355				0,28	0,28		
W1	9	1	K	Przewód prostokątny	a= 200	b= 200	l= 1455				1,16	1,16	rewizja	
W1	10	1	K	Przewód prostokątny	a= 200	b= 200	l= 458				0,37	0,37		
W1	11	1	K	Przewód prostokątny	a= 200	b= 200	l= 707				0,57	0,57	rewizja	
W1	12	1	ES	Odsadzka symetryczna	a= 200	b= 200	e= 289	l= 603			0,53	0,53		
W1	13	1	K	Przewód prostokątny	a= 200	b= 200	l= 1490				1,20	1,20		
W1	14	1	RA	Asymetryczne przejście koło/prostokąt	a= 200	b= 200	d= 250	g= 60	l= 359	e= 25	f= 225	0,29	0,29	
W1	15	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 250	l1= 3.22 m					2,53	2,53	rewizja	
W1	16	1	BGE	Kolano prasowane	alfa= 90	r= 1	d1= 250				0,46	0,46		
W1	17	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 250	l1= 0.50 m					0,39	0,39		
W1	18	1	ATE	Symetryczny trójnik 90 stopni	d1= 250	d3= 250	l1= 315				0,54	0,54		
W1	19	2	USE	Redukcja symetryczna	d1= 250	d2= 200	l1= 99				0,17	0,34		
W1	20	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 200	l1= 5.96 m					3,74	3,74	rewizja	
W1	21	1	BGE	Kolano prasowane	alfa= 45	r= 1	d1= 200				0,15	0,15		
W1	22	2	AYE	Symetryczny trójnik 45 stopni	d1= 200	d3= 125	l1= 280				0,35	0,70		
W1	23	1	FLEX	Przewód elastyczny	d= 125	l= 1.03 m					0,40	0,40		
W1	24	2	VV1*	Zawór wentylacyjny	D= 125						0,00			
W1	25	2	USE	Redukcja symetryczna	d1= 200	d2= 160	l1= 85				0,10	0,21		
W1	26	1	BGE	Kolano prasowane	alfa= 45	r= 1	d1= 160				0,09	0,09		
W1	27	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 160	l1= 1.02 m					0,30	0,30		
W1	28	1	FLEX	Przewód elastyczny	d= 160	l= 0.85 m					0,43	0,43		
W1	29	2	RD1*+PBS+DA1	Anemostat prostokątny+Skrzynka rozprężna PBS (z króćcem bocznym)	L= 357	H= 357	D= 160	BD= 300	k= 1		0,00			
W1	30	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 200	l1= 1.70 m					1,07	1,07	rewizja	
W1	31	3	BGE	Kolano prasowane	alfa= 45	r= 1	d1= 125				0,06	0,17		
W1	32	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 125	l1= 1.51 m					0,59	0,59	rewizja	

W1	33	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 125	l1= 1.14 m						0,39	0,39	
W1	34	1	FLEX	Przewód elastyczny	d= 125	l= 0.71 m						0,28	0,28	
W1	35	1	FLEX	Przewód elastyczny	d= 160	l= 1.13 m						0,57	0,57	
W1		2	MFA	Złączka mufowa	d1= 250							0,11	0,21	
W1		3	MFA	Złączka mufowa	d1= 200							0,06	0,18	
W1		1	MFA	Złączka mufowa	d1= 160							0,05	0,05	
W1		2	MFA	Złączka mufowa	d1= 125							0,04	0,07	

Nazwa: W1w  
 Typ: Wyrzutowy  
 Opis: szatnie salka

Sys.	Nr	Szt.	Typ	Nazwa	Wymiary						Pow. [m2]	Pow. całk. [m2]	Uwagi	
W1w	1	1	RFC*	Prostokątny króciec elastyczny	a= 200	b= 500	l= 100					0,00		
W1w	2	1	RD1*+Siłownik	Przepustnica prostokątna	a= 200	b= 500	l= 100					0,00		
W1w	3	1	US	Redukcja symetryczna	a= 300	b= 300	c= 200	d= 500	l= 250			0,36	0,36	
W1w	4	1	2 x 100	Tłumik kanałowy prostokątny	a= 300	b= 300	l= 1000					0,00		
W1w	5	1	UA	Redukcja asymetryczna	a= 250	b= 200	c= 300	d= 300	l= 511	e= 50	f= 497	0,86	0,86	
W1w	6	1	K	Przewód prostokątny	a= 250	b= 200	l= 235					0,21	0,21	
W1w	7	1	BS	Łuk symetryczny	alfa= 90	a= 250	b= 200	e= 50	f= 50	r= 100		0,51	0,51	
W1w	8	1	K	Przewód prostokątny	a= 250	b= 200	l= 899					0,74	0,74	
W1w	9	1	K	Przewód prostokątny	a= 250	b= 200	l= 1500					1,35	1,35	rewizja
W1w	10	1	K	Przewód prostokątny	a= 250	b= 200	l= 1500					1,35	1,35	
W1w	11	2	BS	Łuk symetryczny	alfa= 45	a= 250	b= 200	e= 50	f= 50	r= 100		0,30	0,60	
W1w	12	1	K	Przewód prostokątny	a= 250	b= 200	l= 1035					1,35	1,35	
W1w	13	1	K	Przewód prostokątny	a= 250	b= 200	l= 1300					1,35	1,35	
W1w	14	1	K	Przewód prostokątny	a= 250	b= 200	l= 200					0,18	0,18	
W1w	15	1	UA	Redukcja asymetryczna	a= 400	b= 100	c= 250	d= 200	l= 200	e= 0	f= -76	0,20	0,20	
W1w	16	1	K	Przewód prostokątny	a= 400	b= 100	l= 884					0,88	0,88	
W1w	17	3	BS	Łuk symetryczny	alfa= 90	a= 100	b= 400	e= 50	f= 50	r= 100		0,89	2,66	
W1w	18	1	K	Przewód prostokątny	a= 400	b= 100	l= 1400					1,40	1,40	
W1w	19	1	K	Przewód prostokątny	a= 400	b= 100	l= 302					0,30	0,30	
W1w	20	2	BS	Łuk symetryczny	alfa= 90	a= 400	b= 100	e= 75	f= 50	r= 100		0,44	0,88	
W1w	21	1	K	Przewód prostokątny	a= 100	b= 400	l= 1263					1,26	1,26	rewizja
W1w	22	1	K	Przewód prostokątny	a= 400	b= 100	l= 1000					1,00	1,00	
W1w	23	1	ES	Odsadzka symetryczna	a= 400	b= 100	e= 622	l= 798				1,01	1,01	
W1w	24	1	K	Przewód prostokątny	a= 400	b= 100	l= 1200					1,50	1,50	
W1w	25	3	K	Przewód prostokątny	a= 400	b= 100	l= 1500					1,50	4,50	
W1w	26	1	K	Przewód prostokątny	a= 400	b= 100	l= 1114					1,41	1,41	
W1w	27	1	UA	Redukcja asymetryczna	a= 400	b= 100	c= 400	d= 150	l= 300	e= 0	f= 0	0,33	0,33	
W1w	28	1	RRD1*+0	Podstawa dachowa prostokątna	a= 400	b= 150	l= 1500	A= 600	B= 350			0,00		domierzyć na budowie
W1w	29	1	RRC1*	Wyrzutnia dachowa prostokątna	a= 400	b= 150	l= 800					0,00		spód wylotu na +13,00

Nazwa: W2

Typ: Wywiewny

Opis: podbasenie

Sys.	Nr	Szt.	Typ	Nazwa	Wymiary								Pow. [m2]	Pow. całk. [m2]	Uwagi
W2	1	1		centrala nawiewno-wywiewna (wywiew)									0,00		
W2	2	1	RFC*	Prostokątny króciec elastyczny	a= 695	b= 1340	l= 100						0,00		
W2	3	1	US	Redukcja symetryczna	a= 1340	b= 695	c= 1280	d= 700	l= 200				0,82	0,82	
W2	4	1	8 x 100	Tłumik kanałowy prostokątny	a= 1280	b= 700	l= 1200						0,00		
W2	5	1	BA	Łuk asymetryczny	alfa= 90	a= 1280	b= 700	d= 500	e= 50	f= 50	r= 100		5,37	5,37	
W2	6	1	UA	Redukcja asymetryczna	a= 1280	b= 500	c= 1050	d= 500	l= 660	e= 300	f= 0		2,58	2,58	
W2	7	1	UA	Redukcja asymetryczna	a= 1050	b= 500	c= 800	d= 800	l= 700	e= 300	f= -251		2,24	2,24	
W2	8	1	K	Przewód prostokątny	a= 800	b= 800	l= 678						2,17	2,17	
W2	9	1	TR3*	Trójkąt orłowy	a= 800	b= 800	d= 400	h= 400	r= 100				3,77	3,77	
W2	10	1	BA	Łuk asymetryczny	alfa= 90	a= 800	b= 400	d= 200	e= 50	f= 50	r= 100		2,12	2,12	
W2	11	1	BS	Łuk symetryczny	alfa= 90	a= 800	b= 200	e= 50	f= 50	r= 100			1,14	1,14	
W2	12	1	UA	Redukcja asymetryczna	a= 200	b= 500	c= 200	d= 800	l= 400	e= 149	f= 0		0,80	0,80	
W2	13	1	K	Przewód prostokątny	a= 200	b= 500	l= 1500						2,10	2,10	
W2	14	1	K	Przewód prostokątny	a= 200	b= 500	l= 1500						2,10	2,10	rewizja
W2	15	1	US	Redukcja symetryczna	a= 200	b= 500	c= 325	d= 525	l= 263				0,45	0,45	
W2	16	2	RG1*	Kratka wentylacyjna prostokątna	L= 525	H= 325	k= -----						0,00		
W2	17	1	K	Przewód prostokątny	a= 400	b= 800	l= 500						1,20	1,20	
W2	18	1	K	Przewód prostokątny	a= 400	b= 800	l= 1000						3,60	3,60	
W2	19	1	K	Przewód prostokątny	a= 400	b= 800	l= 1500						3,60	3,60	rewizja
W2	20	1	ES	Odsadzka symetryczna	a= 800	b= 400	e= 500	l= 900					2,47	2,47	
W2	21	1	K	Przewód prostokątny	a= 400	b= 800	l= 600						3,60	3,60	
W2	22	2	K	Przewód prostokątny	a= 400	b= 800	l= 1500						3,60	7,20	
W2	23	1	TR1a*	Trójkąt redukcyjny z odejściem prostokątnym	a= 400 f= 200	b= 800 l3= 100	d= 600	g= 325	h= 525	l= 725	e= 363		1,91	1,91	
W2	24	5	K	Przewód prostokątny	a= 400	b= 600	l= 1500						3,00	15,00	
W2	25	1	K	Przewód prostokątny	a= 400	b= 600	l= 1500						3,00	3,00	rewizja
W2	26	1	UA	Redukcja asymetryczna	a= 600	b= 400	c= 825	d= 525	l= 413	e= 125	f= 113		1,16	1,16	
W2	27	1	RG1*	Kratka wentylacyjna prostokątna	L= 825	H= 525	k= -----						0,00		
W2	28	1		Wentylator kanałowy okrągły	d= 100	l= 280							0,00		
W2	29	1	CFC*	Okrągły króciec elastyczny	d= 100	l= 150							0,00		
W2	30	1	ATE	Symetryczny trójkąt 90 stopni	d1= 100	d3= 100	l1= 170						0,12	0,12	
W2	31	1	BGE	Kolano prasowane	alfa= 90	r= 1	d1= 100						0,07	0,07	
W2	32	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 100	l1= 0.49 m							0,31	0,31	
W2	33	1	USE	Redukcja symetryczna	d1= 100	d2= 125	l1= 64						0,06	0,06	
W2	34	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 125	l1= 0.08 m							0,03	0,03	
W2	35	1	VV1*	Zawór wentylacyjny	D= 125								0,00		
W2	36	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 100	l1= 1.54 m							0,48	0,48	rewizja
W2	37	1	VV1*	Zawór wentylacyjny	D= 100								0,00		
W2		1	MFA	Złączka mufowa	d1= 100								0,03	0,03	

Nazwa: W2w  
 Typ: Wyrzutowy  
 Opis: podbasenie

Sys.	Nr	Szt.	Typ	Nazwa	Wymiary							Pow. [m2]	Pow. całk. [m2]	Uwagi
W2w	1	1	RFC*	Prostokątny króciec elastyczny	a= 1340	b= 695	l= 100					0,00		
W2w	2	1	RD1*+Siłownik	Przepustnica prostokątna	a= 1340	b= 695	l= 100					0,00		
W2w	3	1	UA	Redukcja asymetryczna	a= 1199	b= 575	c= 1340	d= 695	l= 503	e= 60	f= 71	2,07	2,07	
W2w	4	1	BA	Łuk asymetryczny	alfa= 90	a= 1199	b= 575	d= 500	e= 50	f= 50	r= 100	4,11	4,11	
W2w	5	1	UA	Redukcja asymetryczna	a= 500	b= 1199	c= 600	d= 1280	l= 896	e= 241	f= 0	3,37	3,37	
W2w	6	1	K	Przewód prostokątny	a= 600	b= 1280	l= 500					1,88	1,88	
W2w	7	1	BS	Łuk symetryczny	alfa= 90	a= 1280	b= 600	e= 50	f= 50	r= 100		4,51	4,51	
W2w	8	1	K	Przewód prostokątny	a= 600	b= 1280	l= 200					0,75	0,75	
W2w	9	1	8 x 100	Tłumik kanałowy prostokątny	a= 600	b= 1280	l= 1800					0,00		
W2w	10	1	UA	Redukcja asymetryczna	a= 600	b= 1280	c= 500	d= 900	l= 632	e= -660	f= 250	2,60	2,60	
W2w	11	1	BS	Łuk symetryczny	alfa= 90	a= 500	b= 900	e= 50	f= 50	r= 100		4,68	4,68	rewizja
W2w	12	2	BS	Łuk symetryczny	alfa= 90	a= 900	b= 500	e= 50	f= 50	r= 100		2,92	5,84	
W2w	13	1	UA	Redukcja asymetryczna	a= 900	b= 500	c= 900	d= 500	l= 200	e= 0	f= 0	0,56	0,56	
W2w	14	1	K	Przewód prostokątny	a= 500	b= 900	l= 881					2,47	2,47	
W2w	15	2	K	Przewód prostokątny	a= 500	b= 900	l= 1500					4,20	8,40	
W2w	16	1	UA	Redukcja asymetryczna	a= 500	b= 900	c= 400	d= 1000	l= 400	e= 300	f= -251	1,40	1,40	
W2w	17	1	K	Przewód prostokątny	a= 400	b= 1000	l= 600					1,68	1,68	
W2w	18	1	UA	Redukcja asymetryczna	a= 400	b= 1000	c= 500	d= 800	l= 400	e= 300	f= -151	1,79	1,79	
W2w	19	1	K	Przewód prostokątny	a= 500	b= 800	l= 1500					3,90	3,90	rewizja
W2w	20	3	K	Przewód prostokątny	a= 500	b= 800	l= 1500					3,90	11,70	
W2w	21	1	K	Przewód prostokątny	a= 500	b= 800	l= 500					1,30	1,30	
W2w	22	1	UA	Redukcja asymetryczna	a= 500	b= 800	c= 400	d= 800	l= 383	e= 0	f= 0	1,00	1,00	
W2w	23	1	K	Przewód prostokątny	a= 800	b= 400	l= 700					1,68	1,68	rewizja
W2w	24	1	BA	Łuk asymetryczny	alfa= 90	a= 800	b= 500	d= 400	e= 50	f= 50	r= 100	2,71	2,71	
W2w	25	5	K	Przewód prostokątny	a= 800	b= 500	l= 1500					3,90	19,50	
W2w	26	1	K	Przewód prostokątny	a= 800	b= 500	l= 112					0,29	0,29	
W2w	27	1	BA	Łuk asymetryczny	alfa= 90	a= 800	b= 500	d= 600	e= 50	f= 50	r= 100	2,71	2,71	
W2w	28	1	K	Przewód prostokątny	a= 600	b= 800	l= 372					1,04	1,04	
W2w	29	1	BA	Łuk asymetryczny	alfa= 90	a= 600	b= 800	d= 700	e= 50	f= 50	r= 100	4,24	4,24	
W2w	30	1	K	Przewód prostokątny	a= 600	b= 700	l= 135					0,35	0,35	
W2w	31	1	BA	Łuk asymetryczny	alfa= 90	a= 700	b= 700	d= 600	e= 50	f= 50	r= 100	3,80	3,80	
W2w	32	1	RRD1*+0	Podstawa dachowa prostokątna	a= 700	b= 700	l= 1500	A= 900	B= 900			0,00		domierzyć na budowie
W2w	33	1	RRC1*	Wyrzutnia dachowa prostokątna	a= 700	b= 700	l= 1050					0,00		spód wylotu na +13.00

W2w	34	1	CFC*	Okragły króciec elastyczny	d= 100	l= 150						0,00		
W2w	35	1	TUBE*	Przewód okragły	d1= 100	l1= 0.22 m						0,31	0,31	
W2w	36	8	BGE	Kolano prasowane	alfa= 90	r= 1	d1= 100					0,07	0,59	
W2w	37	1	D=100 + WT72C + 1WKKP	Przeciwpozarowa klapa odcinająca EIS 120 D=100 + Wyzwalacz topikowy WT72C + Pojedynczy wskaźnik krańcowy pozycji początek i koniec 1WKKP	D= 100	P= 420						0,00		
W2w	38	1	TUBE*	Przewód okragły	d1= 100	l1= 0.78 m						0,31	0,31	
W2w	39	2	TUBE*	Przewód okragły	d1= 100	l1= 1.00 m						0,31	0,63	
W2w	40	1	TUBE*	Przewód okragły	d1= 100	l1= 2.32 m						0,73	0,73	
W2w	41	1	TUBE*	Przewód okragły	d1= 100	l1= 0.15 m						0,05	0,05	
W2w	42	1	TUBE*	Przewód okragły	d1= 100	l1= 0.31 m						0,10	0,10	rewizja
W2w	43	1	TUBE*	Przewód okragły	d1= 100	l1= 2.06 m						0,65	0,65	
W2w	44	1	TUBE*	Przewód okragły	d1= 100	l1= 2.83 m						0,89	0,89	rewizja
W2w	45	1	OC1*	Odsadzka okragła	d1= 100	e= 370	l1= 495					0,30	0,30	
W2w	46	1	TUBE*	Przewód okragły	d1= 100	l1= 0.50 m						0,16	0,16	
W2w	47	2	BGE	Kolano prasowane	alfa= 45	r= 1	d1= 100					0,04	0,07	
W2w	48	1	TUBE*	Przewód okragły	d1= 100	l1= 0.87 m						0,27	0,27	
W2w	49	1	TUBE*	Przewód okragły	d1= 100	l1= 1.63 m						0,51	0,51	rewizja
W2w	50	1	TUBE*	Przewód okragły	d1= 100	l1= 5.08 m						1,59	1,59	rewizja
W2w	51	1	TUBE*	Przewód okragły	d1= 100	l1= 0.14 m						0,05	0,05	
W2w	52	1	TUBE*	Przewód okragły	d1= 100	l1= 0.40 m						0,03	0,03	
W2w	53	1	CRD1*	Podstawa dachowa okragła	d= 100	l= 1000	A= 300	B= 300				0,00		do dachów skośnych
W2w	54	1	CRC1*	Wyrzutnia dachowa okragła	d= 100	l= 170						0,00		
W2w		2	MFA	Złączka mufowa	d1= 100							0,03	0,06	

Nazwa: W3

Typ: Wywiewny

Opis: odnowa biologiczna

Sys.	Nr	Szt.	Typ	Nazwa	Wymiary						Pow. [m2]	Pow. całk. [m2]	Uwagi	
W3	1	1		centrala nawiewno-wywiewna (wywiew)								0,00		
W3	2	1	RFC*	Prostokątny króciec elastyczny	a= 220	b= 500	l= 150					0,00		
W3	3	1	US	Redukcja symetryczna	a= 220	b= 500	c= 300	d= 450	l= 100			0,15	0,15	
W3	4	1	3 x 100	Tłumik kanałowy prostokątny	a= 300	b= 450	l= 1800					0,00		
W3	5	1	BA	Łuk asymetryczny	alfa= 90	a= 450	b= 300	d= 300	e= 50	f= 50	r= 100	1,09	1,09	
W3	6	1	BA	Łuk asymetryczny	alfa= 90	a= 300	b= 450	d= 200	e= 50	f= 50	r= 100	1,45	1,45	
W3	7	1	K	Przewód prostokątny	a= 300	b= 200	l= 1500					1,50	1,50	rewizja
W3	8	1	K	Przewód prostokątny	a= 300	b= 200	l= 725					0,72	0,72	
W3	9	1	TR3*	Trójkąt orłowy	a= 200	b= 300	d= 200	h= 200	r= 100			0,75	0,75	
W3	10	1	ES	Odsadzka symetryczna	a= 200	b= 200	e= 650	l= 711				0,77	0,77	
W3	11	1	TR2*	Trójkąt prosty z okrągłym odejściem	a= 200	b= 200	d= 160	l= 260	e= 130	f= 100		0,25	0,25	
W3	12	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 160	l1= 0.38 m						0,50	0,50	
W3	13	1	FLEX	Przewód elastyczny	d= 160	l= 0.43 m						0,22	0,22	
W3	14	2	RD1*+PBS+DA1	Anemostat prostokątny+Skrzynka rozprężna PBS (z króćcem bocznym)	L= 307	H= 307	D= 160	BD= 270	k= 1			0,00		
W3	15	1	RS	Symetryczne przejście koło/prostokąt	a= 200	b= 200	d= 200	g= 80	l= 365			0,29	0,29	
W3	16	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 200	l1= 1.48 m						0,93	0,93	rewizja
W3	17	1	AYE	Symetryczny trójkąt 45 stopni	d1= 200	d3= 100	l1= 280					0,32	0,32	
W3	18	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 100	l1= 1.10 m						0,35	0,35	
W3	19	1	FLEX	Przewód elastyczny	d= 100	l= 0.83 m						0,26	0,26	
W3	20	1	VV1*	Zawór wentylacyjny	D= 100							0,00		
W3	21	1	FLEX	Przewód elastyczny	d= 200	l= 0.49 m						0,31	0,31	
W3	22	1	RD1*+PBS+DA1	Anemostat prostokątny+Skrzynka rozprężna PBS (z króćcem bocznym)	L= 357	H= 357	D= 200	BD= 300	k= 1			0,00		
W3	23	1	ES	Odsadzka symetryczna	a= 200	b= 200	e= 390	l= 600				0,57	0,57	
W3	24	1	RS	Symetryczne przejście koło/prostokąt	a= 200	b= 200	d= 160	g= 80	l= 297			0,24	0,24	
W3	25	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 160	l1= 0.80 m						0,40	0,40	rewizja
W3	26	1	OC1*	Odsadzka okrągła	d1= 160	e= 150	l1= 500					0,37	0,37	
W3	27	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 160	l1= 0.30 m						1,00	1,00	
W3	28	1	FLEX	Przewód elastyczny	d= 160	l= 0.68 m						0,34	0,34	



Nazwa: W31

Typ: Wywiewny

Opis:

Sys.	Nr	Szt.	Typ	Nazwa	Wymiary				Pow. [m2]	Pow. całk. [m2]	Uwagi
W31	1	2	CV2*+0 m3/h+0 Pa+220V	Wentylator osiowy	d= 100				0,00		
W31	2	2	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 100	l1= 0.45 m			0,19	0,38	
W31	3	4	BGE	Kolano prasowane	alfa= 90	r= 1	d1= 100		0,07	0,30	
W31	4	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 100	l1= 1.67 m			0,52	0,52	
W31	5	1	AYE	Symetryczny trójkąt 45 stopni	d1= 100	d3= 100	l1= 250		0,18	0,18	
W31	6	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 100	l1= 4.50 m			1,41	1,41	
W31	7	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 100	l1= 1.26 m			0,38	0,38	
W31	8	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 100	l1= 1.13 m			0,35	0,35	rewizja
W31	9	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 100	l1= 1.15 m			0,31	0,31	
W31	10	1	CRD1*	Podstawa dachowa okrągła	d= 100	l= 1000	A= 300	B= 300	0,00		
W31	11	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 100	l1= 3.50 m			1,10	1,10	
W31	12	1	CRC1*	Wyrzutnia dachowa okrągła	d= 100	l= 170			0,00		

Nazwa: W3w

Typ: Wyrzutowy

Opis: odnowa biologiczna

Sys.	Nr	Szt.	Typ	Nazwa	Wymiary						Pow. [m2]	Pow. całk. [m2]	Uwagi	
W3w	1	1	RD1*+Siłownik	Przepustnica prostokątna	a= 220	b= 500	l= 100					0,00		
W3w	2	1	RFC*	Prostokątny króciec elastyczny	a= 220	b= 500	l= 150					0,00		
W3w	3	1	US	Redukcja symetryczna	a= 220	b= 500	c= 300	d= 450	l= 100			0,15	0,15	
W3w	4	1	BA	Łuk asymetryczny	alfa= 90	a= 450	b= 300	d= 300	e= 50	f= 50	r= 100	1,09	1,09	
W3w	5	1	BA	Łuk asymetryczny	alfa= 90	a= 300	b= 450	d= 150	e= 50	f= 50	r= 100	1,45	1,45	
W3w	6	1	EA	Odsadzka asymetryczna	a= 300	b= 150	d= 200	e= 100	l= 500			0,51	0,51	rewizja
W3w	7	1	UA	Redukcja asymetryczna	a= 300	b= 200	c= 250	d= 200	l= 553	e= 287	f= -77	0,62	0,62	
W3w	8	1	K	Przewód prostokątny	a= 200	b= 250	l= 1176					1,06	1,06	
W3w	9	1	UA	Redukcja asymetryczna	a= 300	b= 450	c= 200	d= 250	l= 600	e= -101	f= -51	0,91	0,91	
W3w	10	1	3 x 100	Tłumik kanałowy prostokątny	a= 300	b= 450	l= 1200					0,00		
W3w	11	1	UA	Redukcja asymetryczna	a= 300	b= 200	c= 450	d= 300	l= 442	e= 254	f= 75	0,67	0,67	
W3w	12	3	K	Przewód prostokątny	a= 200	b= 300	l= 1500					1,50	4,50	
W3w	13	1	K	Przewód prostokątny	a= 200	b= 300	l= 1000					1,00	1,00	rewizja
W3w	14	1	UA	Redukcja asymetryczna	a= 200	b= 300	c= 200	d= 300	l= 614	e= 10	f= 452	0,61	0,61	
W3w	15	1	BS	Łuk symetryczny	alfa= 45	a= 200	b= 300	e= 50	f= 50	r= 100		0,41	0,41	
W3w	16	1	K	Przewód prostokątny	a= 200	b= 300	l= 400					0,40	0,40	
W3w	17	1	US	Redukcja symetryczna	a= 200	b= 250	c= 200	d= 300	l= 150			0,15	0,15	
W3w	18	1	BS	Łuk symetryczny	alfa= 45	a= 200	b= 250	e= 50	f= 50	r= 100		0,34	0,34	
W3w	19	1	LxH=250x200, KP + WT72C + 1WKKP	Przeciwpżarowa kłapa odcinająca EIS 120 z przyłączem kołnierzowym prostokątnym KP LxH=250x200 + Wyzwalacz topikowy WT72C + Pojedynczy wskaźnik krańcowy pozycji początek i koniec 1WKKP	L= 250	H= 200	P= 430	A= 210	C= 145			0,00		
W3w	20	1	K	Przewód prostokątny	a= 200	b= 250	l= 965					0,87	0,87	
W3w	21	1	BS	Łuk symetryczny	alfa= 90	a= 200	b= 250	e= 33	f= 50	r= 100		0,57	0,57	
W3w	22	1	BS	Łuk symetryczny	alfa= 90	a= 250	b= 200	e= 50	f= 50	r= 100		0,51	0,51	
W3w	23	1	RRD1*+0	Podstawa dachowa prostokątna	a= 200	b= 250	l= 1150	A= 400	B= 450			0,00		domierzyć na budowie
W3w	24	1	RRC1*	Wyrzutnia dachowa prostokątna	a= 250	b= 200	l= 800					0,00		spód wylotu na +13,00

Nazwa: W4

Typ: Wywiewny

Opis: szatnie

Sys.	Nr	Szt.	Typ	Nazwa	Wymiary							Pow. [m2]	Pow. całk. [m2]	Uwagi
W4	1	1		centrala nawiewno-wywiewna (wywiew)								0,00		
W4	2	1	RFC*	Prostokątny króciec elastyczny	a= 250	b= 660	l= 150					0,00		
W4	3	1	UA	Redukcja asymetryczna	a= 250	b= 660	c= 300	d= 400	l= 330	e= -261	f= -76	0,60	0,60	
W4	4	1	K	Przewód prostokątny	a= 300	b= 400	l= 686					0,96	0,96	
W4	5	1	BA	Łuk asymetryczny	alfa= 90	a= 300	b= 400	d= 450	e= 50	f= 50	r= 100	1,24	1,24	
W4	6	1	UA	Redukcja asymetryczna	a= 300	b= 450	c= 400	d= 510	l= 400	e= 30	f= -51	0,73	0,73	
W4	7	1	3 x 100	Tłumik kanałowy prostokątny	a= 400	b= 510	l= 1600					0,00		
W4	8	1	UA	Redukcja asymetryczna	a= 300	b= 450	c= 400	d= 510	l= 550	e= 30	f= 550	1,42	1,42	
W4	9	1	TR4*	Trójkąt z odejściem łukowym	a= 300	b= 450	d= 200	h= 300	r= 100	l= 600	alfa= 90	1,35	1,35	rewizja
W4	10	1	RA	Asymetryczne przejście koło/prostokąt	a= 200	b= 300	d= 200	g= 40	l= 300	e= -51	f= 0	0,30	0,30	
W4	11	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 200	l1= 0.26 m						0,16	0,16	
W4	12	3	BGE	Kolano prasowane	alfa= 90	r= 1	d1= 200					0,30	0,89	
W4	13	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 200	l1= 2.65 m						1,26	1,26	
W4	14	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 200	l1= 1.46 m						0,63	0,63	
W4	15	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 200	l1= 0.73 m						0,46	0,46	
W4	16	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 200	l1= 0.54 m						0,34	0,34	rewizja
W4	17	1	FLEX	Przewód elastyczny	d= 200	l= 0.60 m						0,38	0,38	
W4	18	1	RD1*+PBS+DA1	Anemostat prostokątny+Skrzynka rozprężna PBS (z króćcem bocznym)	L= 357	H= 357	D= 200	BD= 280	k= 1			0,00		
W4	19	1	UA	Redukcja asymetryczna	a= 300	b= 300	c= 200	d= 400	l= 250	e= 50	f= -51	0,31	0,31	
W4	20	1	K	Przewód prostokątny	a= 200	b= 400	l= 419					0,50	0,50	
W4	21	1	TR2*	Trójkąt prosty z okrągłym odejściem	a= 200	b= 400	d= 160	l= 360	e= 180	f= 100		0,47	0,47	
W4	22	6	BGE	Kolano prasowane	alfa= 90	r= 1	d1= 160					0,19	1,14	
W4	23	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 160	l1= 0.70 m						0,35	0,35	
W4	24	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 160	l1= 1.96 m						0,50	0,50	
W4	25	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 160	l1= 0.85 m						0,43	0,43	rewizja
W4	26	1	FLEX	Przewód elastyczny	d= 160	l= 1.28 m						0,64	0,64	

W4	27	5	RD1*+PBS+DA1	Anemostat prostokątny+Skrzynka rozprężna PBS (z króćcem bocznym)	L= 307	H= 307	D= 160	BD= 280	k= 1			0,00		
W4	28	1	K	Przewód prostokątny	a= 200	b= 400	l= 1200					1,44	1,44	
W4	29	1	TR2*	Trójnik prosty z okrągłym odejściem	a= 400	b= 200	d= 160	l= 360	e= 180	f= 200		0,47	0,47	
W4	30	1	FLEX	Przewód elastyczny	d= 160	l= 1.25 m						0,63	0,63	
W4	31	1	US	Redukcja symetryczna	a= 200	b= 400	c= 200	d= 300	l= 200			0,25	0,25	
W4	32	1	K	Przewód prostokątny	a= 200	b= 300	l= 1500					1,50	1,50	rewizja
W4	33	1	ES	Odsadzka symetryczna	a= 200	b= 300	e= 400	l= 1200				1,26	1,26	
W4	34	1	K	Przewód prostokątny	a= 200	b= 300	l= 921					0,92	0,92	rewizja
W4	35	2	BS	Łuk symetryczny	alfa= 90	a= 300	b= 200	e= 50	f= 50	r= 100		0,57	1,14	
W4	36	1	UA	Redukcja asymetryczna	a= 200	b= 300	c= 200	d= 300	l= 300	e= -101	f= 0	0,32	0,32	
W4	37	1	TR3*	Trójnik orłowy	a= 200	b= 300	d= 200	h= 150	r= 100			0,65	0,65	
W4	38	1	RA	Asymetryczne przejście koło/prostokąt	a= 200	b= 200	d= 200	g= 40	l= 500	e= 0	f= -351	0,40	0,40	
W4	39	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 200	l1= 1.10 m						0,69	0,69	rewizja
W4	40	2	AYE	Symetryczny trójnik 45 stopni	d1= 200	d3= 160	l1= 326					0,43	0,86	
W4	41	1	FLEX	Przewód elastyczny	d= 160	l= 0.67 m						0,34	0,34	
W4	42	1	USE	Redukcja symetryczna	d1= 200	d2= 160	l1= 85					0,10	0,10	
W4	43	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 160	l1= 2.71 m						1,00	1,00	
W4	44	1	FLEX	Przewód elastyczny	d= 160	l= 0.90 m						0,45	0,45	
W4	45	1	RA	Asymetryczne przejście koło/prostokąt	a= 200	b= 150	d= 200	g= 40	l= 445	e= 25	f= 300	0,31	0,31	
W4	46	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 200	l1= 0.45 m						0,28	0,28	
W4	47	1	FLEX	Przewód elastyczny	d= 160	l= 1.72 m						0,87	0,87	
W4	48	1	USE	Redukcja symetryczna	d1= 200	d2= 125	l1= 133					0,13	0,13	
W4	49	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 125	l1= 1.21 m						0,47	0,47	rewizja
W4	50	7	BGE	Kolano prasowane	alfa= 90	r= 1	d1= 125					0,12	0,81	
W4	51	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 125	l1= 1.14 m						0,24	0,24	
W4	52	1	FLEX	Przewód elastyczny	d= 125	l= 0.92 m						0,36	0,36	
W4	53	1	RD1*+PBS+DA1	Anemostat prostokątny+Skrzynka rozprężna PBS (z króćcem bocznym)	L= 307	H= 307	D= 125	BD= 280	k= 1			0,00		
W4	54	1	CV2*+0 m3/h+0 Pa+220V	Wentylator osiowy	d= 125							0,00		
W4	55	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 125	l1= 0.48 m						0,19	0,19	
W4	56	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 125	l1= 0.39 m						0,15	0,15	
W4	57	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 125	l1= 1.62 m						0,64	0,64	rewizja
W4	58	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 125	l1= 2.43 m						1,18	1,18	
W4	59	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 125	l1= 1.79 m						0,70	0,70	
W4	60	1	BGE	Kolano prasowane	alfa= 45	r= 1	d1= 125					0,06	0,06	
W4	61	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 125	l1= 2.80 m						1,10	1,10	

W4	62	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 125	l1= 0.14 m						0,05	0,05	
W4	63	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 125	l1= 6.00 m						2,36	2,36	
W4	64	1	CRD1*	Podstawa dachowa okrągła	d= 125	l= 1300	A= 325	B= 325				0,00		
W4	65	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 125	l1= 3.50 m						1,37	1,37	
W4	66	1	CRC1*	Wyrzutnia dachowa okrągła	d= 125	l= 213						0,00		
W4		2	MFA	Złączka mufowa	d1= 200							0,06	0,12	
W4		4	MFA	Złączka mufowa	d1= 160							0,05	0,19	
W4		2	MFA	Złączka mufowa	d1= 125							0,04	0,07	

Nazwa: W4w  
 Typ: Wyrzutowy  
 Opis: szatnie

Sys.	Nr	Szt.	Typ	Nazwa	Wymiary						Pow. [m2]	Pow. całk. [m2]	Uwagi	
W4w	1	1	RD1*+Siłownik	Przepustnica prostokątna	a= 250	b= 660	l= 100					0,00		
W4w	2	1	RFC*	Prostokątny króciec elastyczny	a= 250	b= 660	l= 150					0,00		
W4w	3	1	UA	Redukcja asymetryczna	a= 400	b= 600	c= 250	d= 660	l= 434	e= 30	f= 24	0,87	0,87	rewizja
W4w	4	1	4 x 100	Tłumik kanałowy prostokątny	a= 400	b= 600	l= 1500					0,00		
W4w	5	1	UA	Redukcja asymetryczna	a= 400	b= 600	c= 300	d= 400	l= 400	e= 0	f= 50	0,89	0,89	
W4w	6	1	K	Przewód prostokątny	a= 300	b= 400	l= 500					0,70	0,70	rewizja
W4w	7	1	ES	Odsadzka symetryczna	a= 300	b= 400	e= 400	l= 1000				1,51	1,51	
W4w	8	1	ES	Odsadzka symetryczna	a= 300	b= 400	e= 262	l= 1000				1,45	1,45	
W4w	9	1	ES	Odsadzka symetryczna	a= 400	b= 300	e= 480	l= 750				1,25	1,25	
W4w	10	1	K	Przewód prostokątny	a= 300	b= 400	l= 381					1,58	1,58	
W4w	11	1	BA	Łuk asymetryczny	alfa= 90	a= 400	b= 300	d= 400	e= 50	f= 50	r= 100	1,02	1,02	
W4w	12	1	RRD1*+0	Podstawa dachowa prostokątna	a= 400	b= 400	l= 1000	A= 600	B= 600			0,00		do dachów skośnych
W4w	13	1	RRC1*	Wyrzutnia dachowa prostokątna	a= 400	b= 400	l= 600					0,00		

Nazwa: W5  
 Typ: Wywiewny  
 Opis: basen

Sys.	Nr	Szt.	Typ	Nazwa	Wymiary							Pow. [m2]	Pow. całk. [m2]	Uwagi
W5	1	1										0,00		
W5	2	1	RFC*	Prostokątny króciec elastyczny	a= 1540	b= 2180	l= 150					0,00		
W5	3	1	UA	Redukcja asymetryczna	a= 1500	b= 1920	c= 1540	d= 2180	l= 500	e= 260	f= 42	3,73	3,73	
W5	4	1	12 x 100	Tłumik kanałowy prostokątny	a= 1500	b= 1920	l= 1800					0,00		
W5	5	2	K	Przewód prostokątny	a= 1500	b= 1920	l= 1145					7,83	15,66	
W5	6	1	BA	Łuk asymetryczny	alfa= 90	a= 1500	b= 1920	d= 1200	e= 50	f= 50	r= 150	22,91	22,91	
W5	7	1	TR1*	Trójkąt prosty z prostokątnym odejściem	a= 1200 l3= 120	b= 1500	g= 400	h= 800	l= 1160	e= 660	f= 800	6,55	6,55	
W5	8	3	BS	Łuk symetryczny	alfa= 90	a= 800	b= 400	e= 50	f= 50	r= 100		2,12	6,37	
W5	9	2	K	Przewód prostokątny	a= 800	b= 400	l= 1500					3,60	7,20	
W5	10	1	ES	Odsadzka symetryczna	a= 400	b= 800	e= 150	l= 924				2,25	2,25	
W5	11	1	K	Przewód prostokątny	a= 400	b= 800	l= 1161					2,79	2,79	
W5	12	1	UA	Redukcja asymetryczna	a= 400	b= 800	c= 400	d= 800	l= 399	e= 289	f= -158	1,18	1,18	
W5	13	3	K	Przewód prostokątny	a= 400	b= 800	l= 1500					3,60	10,80	rewizja
W5	14	7	K	Przewód prostokątny	a= 400	b= 800	l= 1500					3,60	25,20	
W5	15	1	K	Przewód prostokątny	a= 400	b= 800	l= 497					1,19	1,19	
W5	16	1	RD1*	Przepustnica prostokątna	a= 400	b= 800	l= 115					0,00		
W5	17	1	UA	Redukcja asymetryczna	a= 400	b= 800	c= 600	d= 500	l= 872	e= 4	f= 50	2,22	2,22	rewizja
W5	18	1	BS	Łuk symetryczny	alfa= 90	a= 500	b= 600	e= 50	f= 50	r= 100		2,64	2,64	
W5	19	1	K	Przewód prostokątny	a= 600	b= 500	l= 848					1,87	1,87	
W5	20	3	K	Przewód prostokątny	a= 600	b= 500	l= 1500					3,30	9,90	
W5	21	1	K	Przewód prostokątny	a= 500	b= 600	l= 652					1,43	1,43	
W5	22	3	K	Przewód prostokątny	a= 500	b= 600	l= 1500					3,30	9,90	
W5	23	1	UA	Redukcja asymetryczna	a= 600	b= 500	c= 600	d= 500	l= 600	e= 0	f= 0	1,32	1,32	
W5	24	1	K	Przewód prostokątny	a= 500	b= 600	l= 500					3,30	3,30	
W5	25	1	BA	Łuk asymetryczny	alfa= 90	a= 600	b= 500	d= 800	e= 60	f= 50	r= 100	2,31	2,31	
W5	26	1	US	Redukcja symetryczna	a= 800	b= 600	c= 750	d= 550	l= 400			1,12	1,12	
W5	27	1	K	Przewód prostokątny	a= 750	b= 550	l= 170					0,44	0,44	
W5	28	1		Lamelowa kłapa p.poż. 550 x 750	d=	l= 120						0,00		
W5	29	1	US	Redukcja symetryczna	a= 750	b= 550	c= 800	d= 600	l= 100			0,29	0,29	
W5	30	1	RG1*	Kratka wentylacyjna prostokątna	L= 600	H= 800	k= -----					0,00		
W5	31	1	UA	Redukcja asymetryczna	a= 1500	b= 1200	c= 1000	d= 1200	l= 1277	e= 0	f= -980	6,90	6,90	
W5	32	1	K	Przewód prostokątny	a= 1200	b= 1000	l= 1500					6,60	6,60	rewizja
W5	33	1	K	Przewód prostokątny	a= 1200	b= 1000	l= 1250					5,50	5,50	
W5	34	1	TR1*	Trójkąt prosty z prostokątnym odejściem	a= 1200 l3= 100	b= 1000	g= 400	h= 1000	l= 1400	e= 700	f= 200	6,44	6,44	
W5	35	1	BS	Łuk symetryczny	alfa= 90	a= 1000	b= 400	e= 50	f= 50	r= 100		2,48	2,48	
W5	36	1	UA	Redukcja asymetryczna	a= 400	b= 1000	c= 400	d= 800	l= 600	e= -101	f= 200	1,70	1,70	
W5	37	1	K	Przewód prostokątny	a= 800	b= 400	l= 1500					3,60	3,60	rewizja
W5	38	1	UA	Redukcja asymetryczna	a= 400	b= 800	c= 400	d= 800	l= 870	e= 12	f= -579	2,09	2,09	
W5	39	1	UA	Redukcja asymetryczna	a= 400	b= 800	c= 300	d= 1100	l= 677	e= 350	f= -1	1,92	1,92	
W5	40	1	K	Przewód prostokątny	a= 300	b= 1100	l= 300					0,84	0,84	

W5	41	1	ES	Odsadzka symetryczna	a= 300	b= 1100	e= 200	l= 1000				2,86	2,86	
W5	42	1	K	Przewód prostokątny	a= 300	b= 1100	l= 1500					4,20	4,20	
W5	43	1	UA	Redukcja asymetryczna	a= 400	b= 800	c= 300	d= 1100	l= 517	e= 349	f= -100	1,45	1,45	
W5	44	1	K	Przewód prostokątny	a= 400	b= 800	l= 1000					2,40	2,40	
W5	45	1	K	Przewód prostokątny	a= 400	b= 800	l= 953					2,29	2,29	
W5	46	1	ES	Odsadzka symetryczna	a= 400	b= 800	e= 300	l= 1500				3,67	3,67	rewizja
W5	47	1	UA	Redukcja asymetryczna	a= 400	b= 800	c= 500	d= 1000	l= 300	e= 125	f= 0	0,90	0,90	
W5	48	1	BS	Łuk symetryczny	alfa= 90	a= 1000	b= 500	e= 50	f= 50	r= 100		3,13	3,13	
W5	49	1	K	Przewód prostokątny	a= 1000	b= 500	l= 280					2,56	2,56	
W5	50	1	LxH=1000x500, KP + WT72C + 1WKKP	Przeciwpozarowa kłapa odcinająca EIS 120 z przyłączem kołnierзовym prostokątnym KP LxH=1000x500 + Wyzwalacz topikowy WT72C + Pojedynczy wskaźnik krańcowy pozycji początek i koniec 1WKKP	L= 1000	H= 500	P= 380	A= 160	C= 145			0,00		
W5	51	2	K	Przewód prostokątny	a= 1000	b= 500	l= 1500					4,50	9,00	
W5	52	1	BA	Łuk asymetryczny	alfa= 90	a= 1000	b= 500	d= 800	e= 150	f= 50	r= 100	3,43	3,43	
W5	53	1	RG1*	Kratka wentylacyjna prostokątna	L= 1000	H= 800	k= -----					0,00		
W5	54	1	UA	Redukcja asymetryczna	a= 1200	b= 1000	c= 1200	d= 700	l= 1063	e= 50	f= 0	4,92	4,92	
W5	55	1	BA	Łuk asymetryczny	alfa= 90	a= 1200	b= 1200	d= 700	e= 50	f= 50	r= 150	10,65	10,65	
W5	56	1	K	Przewód prostokątny	a= 1200	b= 1200	l= 150					0,72	0,72	
W5	57	1	BA	Łuk asymetryczny	alfa= 90	a= 1200	b= 1200	d= 700	e= 50	f= 50	r= 150	10,65	10,65	rewizja
W5	58	1	K	Przewód prostokątny	a= 700	b= 1200	l= 1500					5,70	5,70	
W5	59	1	ES	Odsadzka symetryczna	a= 1200	b= 700	e= 150	l= 654				2,55	2,55	
W5	60	1	ES	Odsadzka symetryczna	a= 700	b= 1200	e= 300	l= 1500				5,81	5,81	
W5	61	1	UA	Redukcja asymetryczna	a= 700	b= 1200	c= 500	d= 1600	l= 773	e= 100	f= -587	3,63	3,63	
W5	62	1	K	Przewód prostokątny	a= 500	b= 1600	l= 885					3,72	3,72	
W5	63	2	K	Przewód prostokątny	a= 500	b= 1600	l= 1500					6,30	12,60	rewizja
W5	64	1	BS	Łuk symetryczny	alfa= 90	a= 500	b= 1600	e= 50	f= 50	r= 150		11,96	11,96	
W5	65	1	K	Przewód prostokątny	a= 500	b= 1600	l= 1000					4,20	4,20	
W5	66	2	ES	Odsadzka symetryczna	a= 1600	b= 500	e= 200	l= 600				2,66	5,31	
W5	67	1	K	Przewód prostokątny	a= 500	b= 1600	l= 800					3,36	3,36	
W5	68	1	TR4*	Trójnik z odejściem łukowym	a= 500	b= 1600	d= 1000	h= 700	r= 150	l= 1050	alfa= 90	6,35	6,35	
W5	69	1	UA	Redukcja asymetryczna	a= 500	b= 1000	c= 400	d= 1200	l= 805	e= 150	f= -302	2,66	2,66	
W5	70	3	BS	Łuk symetryczny	alfa= 90	a= 400	b= 1200	e= 50	f= 50	r= 150		7,10	21,31	
W5	71	4	K	Przewód prostokątny	a= 400	b= 1200	l= 1500					4,80	19,20	
W5	72	1	K	Przewód prostokątny	a= 400	b= 1200	l= 1500					4,80	4,80	rewizja
W5	73	1	ES	Odsadzka symetryczna	a= 1200	b= 400	e= 200	l= 970				3,17	3,17	
W5	74	1	ES	Odsadzka symetryczna	a= 1200	b= 400	e= 500	l= 1800				5,98	5,98	
W5	75	1	K	Przewód prostokątny	a= 400	b= 1200	l= 1200					3,84	3,84	
W5	76	1	K	Przewód prostokątny	a= 400	b= 1200	l= 900					2,88	2,88	
W5	77	1	K	Przewód prostokątny	a= 400	b= 1200	l= 500					1,60	1,60	rewizja
W5	78	1	UA	Redukcja asymetryczna	a= 400	b= 1200	c= 400	d= 1200	l= 500	e= 0	f= 143	1,60	1,60	
W5	79	1	K	Przewód prostokątny	a= 400	b= 1200	l= 500					1,60	1,60	
W5	80	1	BA	Łuk asymetryczny	alfa= 90	a= 1200	b= 400	d= 600	e= 50	f= 50	r= 100	2,83	2,83	
W5	81	1	BA	Łuk asymetryczny	alfa= 90	a= 600	b= 1200	d= 600	e= 50	f= 50	r= 150	7,99	7,99	
W5	82	1	TR1*	Trójnik prosty z prostokątnym odejściem	a= 600	b= 600	g= 400	h= 300	l= 500	e= 250	f= 400	1,34	1,34	
					l3= 100									



W5	83	1	UA	Redukcja asymetryczna	a= 300	b= 400	c= 500	d= 200	l= 800	e= -308	f= 100	1,13	1,13	
W5	84	3	K	Przewód prostokątny	a= 500	b= 200	l= 1500					2,10	6,30	
W5	85	1	K	Przewód prostokątny	a= 500	b= 200	l= 1500					2,10	2,10	rewizja
W5	86	1	ES	Odsadzka symetryczna	a= 200	b= 500	e= 200	l= 1500				2,12	2,12	
W5	87	1	UA	Redukcja asymetryczna	a= 200	b= 500	c= 200	d= 500	l= 1050	e= 0	f= 200	1,47	1,47	
W5	88	1	ES	Odsadzka symetryczna	a= 200	b= 500	e= 530	l= 968				1,55	1,55	
W5	89	1	K	Przewód prostokątny	a= 200	b= 500	l= 783					1,10	1,10	rewizja
W5	90	2	BS	Łuk symetryczny	alfa= 90	a= 500	b= 200	e= 50	f= 50	r= 100		0,80	1,60	
W5	91	1	K	Przewód prostokątny	a= 200	b= 500	l= 685					0,96	0,96	
W5	92	1	UA	Redukcja asymetryczna	a= 200	b= 500	c= 200	d= 500	l= 1006	e= 700	f= 0	1,72	1,72	
W5	93	1	K	Przewód prostokątny	a= 200	b= 500	l= 840					1,18	1,18	rewizja
W5	94	1	UA	Redukcja asymetryczna	a= 200	b= 500	c= 200	d= 500	l= 500	e= 200	f= 0	0,75	0,75	
W5	95	1	K	Przewód prostokątny	a= 200	b= 500	l= 1500					2,10	2,10	
W5	96	1	UA	Redukcja asymetryczna	a= 200	b= 500	c= 200	d= 500	l= 660	e= 500	f= 1	1,16	1,16	
W5	97	1	BS	Łuk symetryczny	alfa= 90	a= 200	b= 500	e= 50	f= 50	r= 100		1,46	1,46	rewizja
W5	98	1	UA	Redukcja asymetryczna	a= 400	b= 250	c= 500	d= 200	l= 645	e= 176	f= 0	0,90	0,90	
W5	99	1	BA	Łuk asymetryczny	alfa= 90	a= 400	b= 300	d= 250	e= 50	f= 20	r= 80	0,93	0,93	
W5	100	1	LxH=400x300, KP + WT72C + 1WKKP	Przeciwpożarowa kłapa odcinająca EIS 120 z przyłączem kołnierзовym prostokątnym KP LxH=400x300 + Wyzwalacz topikowy WT72C + Pojedynczy wskaźnik krańcowy pozycji początek i koniec 1WKKP	L= 400	H= 300	P= 360	A= 140	C= 145			0,00		
W5	101	1	K	Przewód prostokątny	a= 400	b= 300	l= 1500					2,10	2,10	
W5	102	1	UA	Redukcja asymetryczna	a= 400	b= 300	c= 400	d= 250	l= 500	e= 25	f= 0	0,71	0,71	
W5	103	1	EA	Odsadzka asymetryczna	a= 250	b= 400	d= 600	e= 150	l= 600			1,05	1,05	
W5	104	1	BA	Łuk asymetryczny	alfa= 90	a= 600	b= 250	d= 300	e= 150	f= 50	r= 100	1,27	1,27	
W5	105	1	RG1*	Kratka wentylacyjna prostokątna	L= 600	H= 300	k= -----					0,00		
W5	106	1	UA	Redukcja asymetryczna	a= 600	b= 600	c= 400	d= 1000	l= 1090	e= 430	f= 24	3,12	3,12	
W5	107	1	TR4*	Trójnik z odejściem łukowym	a= 400	b= 1000	d= 500	h= 500	r= 100	l= 800	alfa= 90	3,14	3,14	
W5	108	1	K	Przewód prostokątny	a= 400	b= 500	l= 280					0,50	0,50	
W5	109	1	BS	Łuk symetryczny	alfa= 90	a= 400	b= 500	e= 50	f= 50	r= 100		1,88	1,88	
W5	110	1	K	Przewód prostokątny	a= 400	b= 500	l= 600					1,08	1,08	
W5	111	2	RD1*	Przepustnica prostokątna	a= 400	b= 500	l= 115					0,00		
W5	112	1	UA	Redukcja asymetryczna	a= 400	b= 500	c= 300	d= 700	l= 886	e= 200	f= 100	1,82	1,82	rewizja
W5	113	1	BA	Łuk asymetryczny	alfa= 90	a= 700	b= 200	d= 300	e= 50	f= 50	r= 100	1,03	1,03	
W5	114	1	K	Przewód prostokątny	a= 200	b= 700	l= 758					1,36	1,36	
W5	115	1	LxH=700x200, KP + WT72C + 1WKKP	Przeciwpożarowa kłapa odcinająca EIS 120 z przyłączem kołnierзовym prostokątnym KP LxH=700x200 + Wyzwalacz topikowy WT72C + Pojedynczy wskaźnik krańcowy pozycji początek i koniec 1WKKP	L= 700	H= 200	P= 380	A= 160	C= 145			0,00		
W5	116	2	K	Przewód prostokątny	a= 200	b= 700	l= 1200					2,70	5,40	
W5	117	1	BA	Łuk asymetryczny	alfa= 90	a= 700	b= 200	d= 500	e= 100	f= 50	r= 100	1,12	1,12	
W5	118	1	RG1*	Kratka wentylacyjna prostokątna	L= 700	H= 500	k= -----					0,00		
W5	119	1	K	Przewód prostokątny	a= 400	b= 500	l= 485					0,87	0,87	

W5	120	1	UA	Redukcja asymetryczna	a= 400	b= 500	c= 300	d= 1100	l= 521	e= 200	f= -58	1,46	1,46	rewizja
W5	121	1	BA	Łuk asymetryczny	alfa= 90	a= 1100	b= 200	d= 300	e= 50	f= 50	r= 100	1,48	1,48	
W5	122	1	K	Przewód prostokątny	a= 200	b= 1100	l= 900					2,34	2,34	
W5	123	1	LxH=1100x200, KP + WT72C + 1WKKP	Przeciwpożarowa kłapa odcinająca EIS 120 z przyłączem kołnierзовym prostokątnym KP LxH=1100x200 + Wyzwalacz topikowy WT72C + Pojedynczy wskaźnik krańcowy pozycji początek i koniec 1WKKP	L= 1100	H= 200	P= 380	A= 160	C= 145			0,00		
W5	124	1	K	Przewód prostokątny	a= 200	b= 1100	l= 1410					3,67	3,67	
W5	125	1	K	Przewód prostokątny	a= 200	b= 1100	l= 850					2,21	2,21	
W5	126	1	K	Przewód prostokątny	a= 200	b= 1100	l= 1500					3,90	3,90	
W5	127	1	UA	Redukcja asymetryczna	a= 200	b= 1100	c= 200	d= 1100	l= 1300	e= 1100	f= 0	4,43	4,43	
W5	128	1	K	Przewód prostokątny	a= 200	b= 1100	l= 390					1,53	1,53	
W5	129	1	K	Przewód prostokątny	a= 200	b= 1100	l= 1160					3,02	3,02	
W5	130	1	UA	Redukcja asymetryczna	a= 200	b= 800	c= 200	d= 1100	l= 870	e= 0	f= 0	2,26	2,26	
W5	131	1	BS	Łuk symetryczny	alfa= 90	a= 800	b= 200	e= 50	f= 50	r= 100		1,14	1,14	
W5	132	1	UA	Redukcja asymetryczna	a= 300	b= 600	c= 200	d= 800	l= 400	e= 0	f= -280	0,88	0,88	
W5	133	1	K	Przewód prostokątny	a= 600	b= 300	l= 1175					2,12	2,12	
W5	134	1	TR2*	Trójkąt prosty z okrągłym odejściem	a= 300	b= 600	d= 200	l= 400	e= 200	f= 150		0,77	0,77	
W5	135	1	FLEX	Przewód elastyczny	d= 200	l= 0.78 m						0,49	0,49	
W5	136	6	RD1*+PBS+D A1	Anemostat prostokątny+Skrzynka rozprężna PBS (z króćcem bocznym)	L= 357	H= 357	D= 200	BD= 280	k= 1			0,00		
W5	137	1	UA	Redukcja asymetryczna	a= 600	b= 300	c= 600	d= 300	l= 545	e= -81	f= 0	0,99	0,99	rewizja
W5	138	1	TR3*	Trójkąt orłowy	a= 300	b= 600	d= 300	h= 300	r= 100			1,51	1,51	
W5	139	1	UA	Redukcja asymetryczna	a= 200	b= 400	c= 300	d= 300	l= 1000	e= 0	f= -301	1,21	1,21	
W5	140	1	K	Przewód prostokątny	a= 200	b= 400	l= 560					0,67	0,67	
W5	141	1	UA	Redukcja asymetryczna	a= 300	b= 300	c= 200	d= 400	l= 300	e= 0	f= 150	0,36	0,36	
W5	142	1	K	Przewód prostokątny	a= 300	b= 300	l= 1500					1,80	1,80	
W5	143	1	TR2*	Trójkąt prosty z okrągłym odejściem	a= 300	b= 300	d= 200	l= 400	e= 200	f= 100		0,53	0,53	
W5	144	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 200	l1= 0.60 m						0,38	0,38	
W5	145	1	FLEX	Przewód elastyczny	d= 200	l= 0.69 m						0,43	0,43	
W5	146	1	UA	Redukcja asymetryczna	a= 200	b= 300	c= 300	d= 300	l= 300	e= 0	f= -151	0,40	0,40	
W5	147	1	K	Przewód prostokątny	a= 200	b= 300	l= 500					0,50	0,50	
W5	148	1	UA	Redukcja asymetryczna	a= 300	b= 200	c= 300	d= 200	l= 300	e= 200	f= 0	0,36	0,36	
W5	149	1	K	Przewód prostokątny	a= 200	b= 300	l= 622					0,62	0,62	rewizja
W5	150	1	TR2*	Trójkąt prosty z okrągłym odejściem	a= 200	b= 300	d= 125	l= 325	e= 163	f= 100		0,36	0,36	
W5	151	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 125	l1= 2.28 m						0,39	0,39	
W5	152	1	FLEX	Przewód elastyczny	d= 125	l= 0.92 m						0,36	0,36	
W5	153	2	RD1*+PBS+D A1	Anemostat prostokątny+Skrzynka rozprężna PBS (z króćcem bocznym)	L= 245	H= 245	D= 125	BD= 270	k= 1			0,00		

W5	154	1	BS	Łuk symetryczny	alfa= 90	a= 200	b= 300	e= 50	f= 50	r= 100		0,73	0,73	
W5	155	1	TR4*	Trójkąt z odejściem łukowym	a= 200	b= 300	d= 200	h= 200	r= 100	l= 500	alfa= 90	0,78	0,78	
W5	156	4	RS	Symetryczne przejście koło/prostokąt	a= 200	b= 200	d= 200	g= 80	l= 200			0,16	0,64	
W5	157	1	FLEX	Przewód elastyczny	d= 200	l= 0.63 m						0,40	0,40	
W5	158	1	FLEX	Przewód elastyczny	d= 200	l= 0.41 m						0,26	0,26	
W5	159	1	UA	Redukcja asymetryczna	a= 300	b= 300	c= 200	d= 300	l= 700	e= 0	f= 300	0,84	0,84	
W5	160	1	K	Przewód prostokątny	a= 200	b= 300	l= 446					0,45	0,45	
W5	161	1	UA	Redukcja asymetryczna	a= 200	b= 300	c= 200	d= 300	l= 300	e= 0	f= -201	0,30	0,30	
W5	162	1	TR2*	Trójkąt prosty z okrągłym odejściem	a= 200	b= 300	d= 125	l= 325	e= 163	f= 100		0,36	0,36	rewizja
W5	163	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 125	l1= 1.62 m						0,79	0,79	
W5	164	1	FLEX	Przewód elastyczny	d= 125	l= 0.78 m						0,31	0,31	
W5	165	1	TR4*	Trójkąt z odejściem łukowym	a= 200	b= 300	d= 200	h= 200	r= 100	l= 400	alfa= 90	0,70	0,70	
W5	166	1	FLEX	Przewód elastyczny	d= 200	l= 0.63 m						0,40	0,40	
W5	167	1	FLEX	Przewód elastyczny	d= 200	l= 0.94 m						0,59	0,59	
W5	168	1	UA	Redukcja asymetryczna	a= 500	b= 700	c= 300	d= 800	l= 621	e= 355	f= 96	1,72	1,72	
W5	169	5	K	Przewód prostokątny	a= 300	b= 800	l= 1500					3,30	16,50	
W5	170	1	K	Przewód prostokątny	a= 300	b= 800	l= 1500					3,30	3,30	rewizja
W5	171	2	BS	Łuk symetryczny	alfa= 90	a= 800	b= 300	e= 50	f= 50	r= 100		1,60	3,20	
W5	172	1	K	Przewód prostokątny	a= 300	b= 800	l= 300					0,66	0,66	
W5	173	1	ES	Odsadzka symetryczna	a= 300	b= 800	e= 599	l= 1500				3,55	3,55	
W5	174	1	UA	Redukcja asymetryczna	a= 600	b= 600	c= 300	d= 800	l= 388	e= -54	f= -141	0,94	0,94	
W5	175	1	BA	Łuk asymetryczny	alfa= 90	a= 600	b= 600	d= 500	e= 50	f= 50	r= 100	2,88	2,88	
W5	176	1	K	Przewód prostokątny	a= 600	b= 500	l= 825					1,81	1,81	
W5	177	1	LxH=600x500, KP + WT72C + 1WKKP	Przeciwpowozarowa klapa odcinajaca EIS 120 z przytaczem kolnierzowym prostokątnym KP LxH=600x500 + Wyzwalacz topikowy WT72C + Pojedynczy wskaźnik krańcowy pozycji początek i koniec 1WKKP	L= 600	H= 500	P= 360	A= 140	C= 145			0,00		
W5	178	1	K	Przewód prostokątny	a= 500	b= 600	l= 900					3,30	3,30	
W5	179	1	K	Przewód prostokątny	a= 600	b= 500	l= 300					0,66	0,66	
W5	180	1	BS	Łuk symetryczny	alfa= 90	a= 600	b= 500	e= 50	f= 50	r= 100		2,29	2,29	
W5	181	1	UA	Redukcja asymetryczna	a= 400	b= 700	c= 500	d= 600	l= 800	e= 601	f= 125	2,34	2,34	
W5	182	1	K	Przewód prostokątny	a= 400	b= 700	l= 1159					2,55	2,55	
W5	183	1	K	Przewód prostokątny	a= 400	b= 700	l= 1500					3,30	3,30	
W5	184	1	ES	Odsadzka symetryczna	a= 400	b= 700	e= 600	l= 1000				2,57	2,57	
W5	185	1	HS	Trójkąt portkowy	a= 400	b= 700	d= 625	h= 625	e= -400	m= 300	l= 800	3,49	3,49	
W5	186	2	K	Przewód prostokątny	a= 400	b= 625	l= 279					0,57	1,14	
W5	187	2	BA	Łuk asymetryczny	alfa= 90	a= 625	b= 400	d= 525	e= 50	f= 50	r= 100	1,81	3,63	
W5	188	2	K	Przewód prostokątny	a= 525	b= 625	l= 200					0,46	0,92	
W5	189	1	RG1*	Kratka wentylacyjna prostokątna	L= 525	H= 625	k= -----					0,00		
W5	190	1	RG1*	Kratka wentylacyjna prostokątna	L= 525	H= 625						0,00		

Nazwa: W51

Typ: Wywiewny

Opis: WC łaźnie

Sys.	Nr	Szt.	Typ	Nazwa	Wymiary						Pow. [m2]	Pow. całk. [m2]	Uwagi
W51	1	1		Wentylator kanałowy okrągły	d= 160	l= 340					0,00		regulator
W51	2	1	CFC*	Okrągły króciec elastyczny	d= 160	l= 150					0,00		
W51	3	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 160	l1= 0.10 m					0,20	0,20	
W51	4	3	ATE	Symetryczny trójnik 90 stopni	d1= 160	d3= 125	l1= 170				0,19	0,57	
W51	5	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 125	l1= 0.43 m					0,17	0,17	rewizja
W51	6	2	BGE	Kolano prasowane	alfa= 90	r= 1	d1= 125				0,12	0,23	
W51	7	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 125	l1= 1.21 m					0,79	0,79	
W51	8	3	ATE	Symetryczny trójnik 90 stopni	d1= 125	d3= 125	l1= 170				0,16	0,47	
W51	9	1	FLEX	Przewód elastyczny	d= 125	l= 0.71 m					0,28	0,28	
W51	10	6	VV1*	Zawór wentylacyjny	D= 125						0,00		
W51	11	1	USE	Redukcja symetryczna	d1= 125	d2= 100	l1= 92				0,07	0,07	
W51	12	1	BGE	Kolano prasowane	alfa= 15	r= 1	d1= 100				0,01	0,01	
W51	13	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 100	l1= 2.64 m					0,72	0,72	rewizja
W51	14	1	FLEX	Przewód elastyczny	d= 100	l= 0.78 m					0,24	0,24	
W51	15	1	VV1*	Zawór wentylacyjny	D= 100						0,00		
W51	16	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 160	l1= 0.10 m					0,05	0,05	
W51	17	4	BGE	Kolano prasowane	alfa= 90	r= 1	d1= 160				0,19	0,76	
W51	18	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 160	l1= 1.00 m					0,50	0,50	
W51	19	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 160	l1= 0.66 m					0,33	0,33	rewizja
W51	20	1	FLEX	Przewód elastyczny	d= 125	l= 0.36 m					0,14	0,14	
W51	21	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 160	l1= 0.52 m					0,26	0,26	
W51	22	1	FLEX	Przewód elastyczny	d= 125	l= 0.35 m					0,14	0,14	
W51	23	1	USE	Redukcja symetryczna	d1= 160	d2= 125	l1= 78				0,08	0,08	
W51	24	1	BGE	Kolano prasowane	alfa= 15	r= 1	d1= 125				0,02	0,02	
W51	25	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 125	l1= 1.03 m					0,40	0,40	rewizja
W51	26	1	FLEX	Przewód elastyczny	d= 125	l= 0.18 m					0,07	0,07	
W51	27	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 125	l1= 0.76 m					0,25	0,25	
W51	28	1	FLEX	Przewód elastyczny	d= 125	l= 0.21 m					0,08	0,08	
W51	29	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 125	l1= 0.58 m					0,24	0,24	
W51	30	1	FLEX	Przewód elastyczny	d= 125	l= 0.62 m					0,24	0,24	
W51	31	1		Wentylator kanałowy okrągły	d= 125	l= 305					0,00		regulator
W51	32	1	CFC*	Okrągły króciec elastyczny	d= 125	l= 150					0,00		
W51	33	1	USE	Redukcja symetryczna	d1= 125	d2= 160	l1= 78				0,08	0,08	
W51	34	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 160	l1= 0.50 m					0,25	0,25	rewizja
W51	35	1	FLEX	Przewód elastyczny	d= 160	l= 0.74 m					0,37	0,37	

W51	36	1	RD1*+PBS+DA1	Anemostat prostokątny+Skrzynka rozprężna PBS (z króćcem bocznym)	L= 357	H= 357	D= 160	BD= 280	k= 1			0,00		
W51		3	MFA	Złączka mufowa	d1= 160							0,05	0,14	
W51		3	MFA	Złączka mufowa	d1= 125							0,04	0,11	
W51		1	MFA	Złączka mufowa	d1= 100							0,03	0,03	

Nazwa: W51w  
 Typ: Wyrzutowy  
 Opis:

Sys.	Nr	Szt.	Typ	Nazwa	Wymiary						Pow. [m2]	Pow. całk. [m2]	Uwagi
W51w	1	1	CFC*	Okrągły króciec elastyczny	d= 160	l= 150					0,00		
W51w	2	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 160	l1= 0.18 m					0,09	0,09	
W51w	3	2	BGE	Kolano prasowane	alfa= 90	r= 1	d1= 160				0,19	0,38	
W51w	4	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 160	l1= 0.13 m					0,06	0,06	
W51w	5	1	CRD1*	Podstawa dachowa okrągła	d= 160	l= 1100	A= 360	B= 360			0,00		do dachów skośnych
W51w	6	1	CRC1*	Wyrzutnia dachowa okrągła	d= 160	l= 272					0,00		
W51w	7	1	CFC*	Okrągły króciec elastyczny	d= 125	l= 150					0,00		
W51w	8	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 125	l1= 0.58 m					0,23	0,23	
W51w	9	6	BGE	Kolano prasowane	alfa= 90	r= 1	d1= 125				0,12	0,69	
W51w	10	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 125	l1= 3.24 m					1,27	1,27	rewizja
W51w	11	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 125	l1= 1.50 m					1,18	1,18	
W51w	12	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 125	l1= 2.05 m					0,80	0,80	
W51w	13	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 125	l1= 2.82 m					1,11	1,11	rewizja
W51w	14	1	OC1*	Odsadzka okrągła	d1= 125	e= 400	l1= 494				0,38	0,38	
W51w	15	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 125	l1= 0.70 m					0,04	0,04	
W51w	16	2	BGE	Kolano prasowane	alfa= 45	r= 1	d1= 125				0,06	0,12	
W51w	17	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 125	l1= 0.46 m					0,39	0,39	
W51w	18	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 125	l1= 2.41 m					0,94	0,94	rewizja
W51w	19	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 125	l1= 3.48 m					1,36	1,36	rewizja
W51w	20	2	BGE	Kolano prasowane	alfa= 60	r= 1	d1= 125				0,08	0,15	
W51w	21	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 125	l1= 0.30 m					0,12	0,12	
W51w	22	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 125	l1= 1.64 m					0,64	0,64	
W51w	23	1	CRD1*	Podstawa dachowa okrągła	d= 125	l= 850	A= 325	B= 325			0,00		do dachów skośnych
W51w	24	1	CRC1*	Wyrzutnia dachowa okrągła	d= 125	l= 213					0,00		
W51w		2	MFA	Złączka mufowa	d1= 160						0,05	0,10	
W51w		3	MFA	Złączka mufowa	d1= 125						0,04	0,11	

Nazwa: W5w  
Typ: Wyrzutowy  
Opis: basen

Sys.	Nr	Szt.	Typ	Nazwa	Wymiary						Pow. [m2]	Pow. całk. [m2]	Uwagi	
W5w	1	1	RFC*	Prostokątny króciec elastyczny	a= 1540	b= 2180	l= 150					0,00		
W5w	2	1	14 x 100	Tłumik kanałowy prostokątny	a= 1540	b= 2180	l= 1500					0,00		
W5w	3	1	US	Redukcja symetryczna	a= 2180	b= 1540	c= 2100	d= 1540	l= 700			5,22	5,22	
W5w	4	1	7 x 200	Tłumik kanałowy prostokątny	a= 2100	b= 1540	l= 1500					0,00		
W5w	5	1	BA	Łuk asymetryczny	alfa= 90	a= 2100	b= 1540	d= 1000	e= 50	f= 50	r= 150	20,04	20,04	
W5w	6	1	UA	Redukcja asymetryczna	a= 1500	b= 1000	c= 2100	d= 1000	l= 1090	e= 0	f= 300	7,01	7,01	rewizja
W5w	7	2	K	Przewód prostokątny	a= 1000	b= 1500	l= 1500					7,50	15,00	
W5w	8	1	K	Przewód prostokątny	a= 1000	b= 1500	l= 342					1,71	1,71	
W5w	9	1	UA	Redukcja asymetryczna	a= 1500	b= 900	c= 1500	d= 1000	l= 514	e= 0	f= 0	2,57	2,57	
W5w	10	1	TR2*	Trójknik prosty z okrągłym odejściem	a= 900	b= 1500	d= 125	l= 325	e= 163	f= 92		1,59	1,59	
W5w	11	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 125	l1= 0.22 m						0,09	0,09	
W5w	12	1	BGE	Kolano prasowane	alfa= 90	r= 1	d1= 125					0,12	0,12	
W5w	13	1	D=125 + WT72C + 1WKKP	Przeciwpożarowa kłapa odcinająca EIS 120 D=125 + Wyzwalacz topikowy WT72C + Pojedynczy wskaźnik krańcowy pozycji początek i koniec 1WKKP	D= 125	P= 490						0,00		
W5w	14	1	CD1*+0	Przepustnica okrągła	d= 125	l= 125						0,00		
W5w	15	1		Wentylator osiowy	d= 125							0,00		
W5w	16	1	K	Przewód prostokątny	a= 1500	b= 900	l= 1292					6,20	6,20	
W5w	17	1	K	Przewód prostokątny	a= 1500	b= 900	l= 1027					6,85	6,85	
W5w	18	1	UA	Redukcja asymetryczna	a= 1500	b= 900	c= 1500	d= 1000	l= 400	e= 0	f= 0	2,00	2,00	
W5w	19	1	K	Przewód prostokątny	a= 1000	b= 1500	l= 100					7,50	7,50	
W5w	20	1	UA	Redukcja asymetryczna	a= 1000	b= 1500	c= 1500	d= 1000	l= 1171	e= 350	f= 500	7,23	7,23	
W5w	21	1	ES	Odsadzka symetryczna	a= 1500	b= 1000	e= 976	l= 1490				8,91	8,91	
W5w	22	1	K	Przewód prostokątny	a= 1500	b= 1000	l= 280					1,40	1,40	
W5w	23	1	RRD1*+0	Podstawa dachowa prostokątna	a= 1500	b= 1000	l= 1500	A= 1700	B= 1200			0,00		domierzyć na budowie
W5w	24	1	RRC1*	Wyrzutnia dachowa prostokątna	a= 1000	b= 1500	l= 1200					0,00		spód wylotu na +13,00
W5w		2	MFA	Złączka mufowa	d1= 125							0,04	0,07	

Nazwa: W6  
 Typ: Wywiewny  
 Opis: sauna

Sys.	Nr	Szt.	Typ	Nazwa	Wymiary							Pow. [m2]	Pow. całk. [m2]	Uwagi
W6	1	1		centrala nawiewno-wywiewna (wywiew)								0,00		
W6	2	1	RFC*	Prostokątny króciec elastyczny	a= 313	b= 821	l= 100					0,00		
W6	3	1	US	Redukcja symetryczna	a= 313	b= 821	c= 300	d= 600	l= 200			0,52	0,52	
W6	4	1	4 x 100	Tłumik kanałowy prostokątny	a= 300	b= 600	l= 1600					0,00		
W6	5	1	UA	Redukcja asymetryczna	a= 300	b= 250	c= 600	d= 300	l= 725	e= 50	f= 100	1,32	1,32	rewizja
W6	6	4	BS	Łuk symetryczny	alfa= 90	a= 300	b= 250	e= 50	f= 50	r= 100		0,71	2,86	
W6	7	1	K	Przewód prostokątny	a= 300	b= 250	l= 957					1,05	1,05	
W6	8	1	K	Przewód prostokątny	a= 300	b= 250	l= 1350					1,49	1,49	
W6	9	1	K	Przewód prostokątny	a= 250	b= 300	l= 225					0,25	0,25	
W6	10	1	ES	Odsadzka symetryczna	a= 250	b= 300	e= 643	l= 1085				1,39	1,39	rewizja
W6	11	1	K	Przewód prostokątny	a= 250	b= 300	l= 600					0,66	0,66	
W6	12	1	K	Przewód prostokątny	a= 300	b= 250	l= 495					0,54	0,54	
W6	13	1	LxH=250x300, KP + WT72C + 1WKKP	Przeciwpżarowa kłapa odcinająca EIS 120 z przyłączem kołnierwowym prostokątnym KP LxH=250x300 + Wyzwalacz topikowy WT72C + Pojedynczy wskaźnik krańcowy pozycji początek i koniec 1WKKP	L= 250	H= 300	P= 360	A= 140	C= 145			0,00		
W6	14	1	K	Przewód prostokątny	a= 250	b= 300	l= 1500					1,65	1,65	
W6	15	1	K	Przewód prostokątny	a= 300	b= 250	l= 1500					1,65	1,65	
W6	16	1	K	Przewód prostokątny	a= 300	b= 250	l= 790					0,87	0,87	
W6	17	1	K	Przewód prostokątny	a= 250	b= 300	l= 750					0,82	0,82	rewizja
W6	18	1	TR2a*	Tróńnik redukcyjny z odejściem okrągłym	a= 300	b= 250	d= 200	d1= 125	l= 325	e= 163	f= 150	0,39	0,39	
W6	19	1	BGE	Kolano prasowane	alfa= 90	r= 1	d1= 125					0,12	0,12	
W6	20	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 125	l1= 3.67 m						1,44	1,44	rewizja
W6	21	1	FLEX	Przewód elastyczny	d= 125	l= 0.75 m						0,29	0,29	
W6	22	1	RD1*+PBS+DA1	Anemostat prostokątny+Skrzynka rozprężna PBS (z króćcem bocznym)	L= 245	H= 245	D= 125	BD= 270	k= 1			0,00		
W6	23	2	K	Przewód prostokątny	a= 200	b= 300	l= 1500					1,50	3,00	
W6	24	1	ES	Odsadzka symetryczna	a= 200	b= 300	e= 200	l= 1050				1,07	1,07	



W6	25	1	TR2*	Trójkąt prosty z okrągłym odejściem	a= 200	b= 300	d= 125	l= 325	e= 163	f= 100		0,36	0,36	
W6	26	1	FLEX	Przewód elastyczny	d= 125	l= 1.05 m						0,41	0,41	
W6	27	1	VV1*	Zawór wentylacyjny	D= 125							0,00		
W6	28	1	K	Przewód prostokątny	a= 200	b= 300	l= 375					0,38	0,38	
W6	29	1	TR4*	Trójkąt z odejściem łukowym	a= 300	b= 200	d= 200	h= 200	r= 100	l= 500	alfa= 90	0,97	0,97	
W6	30	2	BA	Łuk asymetryczny	alfa= 90	a= 200	b= 300	d= 200	e= 50	f= 50	r= 100	0,73	1,46	
W6	31	2	RS	Symetryczne przejście koło/prostokąt	a= 200	b= 200	d= 200	g= 80	l= 200			0,16	0,32	
W6	32	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 200	l1= 1.42 m						0,89	0,89	rewizja
W6	33	2	BGE	Kołano prasowane	alfa= 90	r= 1	d1= 200					0,30	0,59	
W6	34	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 200	l1= 0.52 m						0,33	0,33	
W6	35	1	ATE	Symetryczny trójkąt 90 stopni	d1= 200	d3= 200	l1= 265					0,35	0,35	
W6	36	1	FLEX	Przewód elastyczny	d= 200	l= 1.25 m						0,78	0,78	
W6	37	2	VV1*	Zawór wentylacyjny	D= 200							0,00		
W6	38	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 200	l1= 1.18 m						0,63	0,63	
W6	39	1	FLEX	Przewód elastyczny	d= 200	l= 1.10 m						0,69	0,69	
W6	40	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 200	l1= 2.48 m						1,56	1,56	rewizja
W6	41	1	BGE	Kołano prasowane	alfa= 45	r= 1	d1= 200					0,15	0,15	
W6	42	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 200	l1= 1.23 m						0,38	0,38	
W6	43	1	AYE	Symetryczny trójkąt 45 stopni	d1= 200	d3= 200	l1= 383					0,52	0,52	
W6	44	1	FLEX	Przewód elastyczny	d= 200	l= 1.92 m						1,20	1,20	
W6	45	2	RS	Symetryczne przejście koło/prostokąt	a= 300	b= 300	d= 200	g= 80	l= 180			0,22	0,45	
W6	46	2	RG1*	Kratka wentylacyjna prostokątna	L= 300	H= 300						0,00		
W6	47	1	FLEX	Przewód elastyczny	d= 200	l= 0.78 m						0,49	0,49	
W6	48	1		Wentylator osiowy	d= 100							0,00		
W6	49	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 100	l1= 0.51 m						0,16	0,16	
W6	50	5	BGE	Kołano prasowane	alfa= 90	r= 1	d1= 100					0,07	0,37	
W6	51	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 100	l1= 0.51 m						0,16	0,16	
W6	52	1	BGE	Kołano prasowane	alfa= 60	r= 1	d1= 100					0,05	0,05	
W6	53	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 100	l1= 1.76 m						0,55	0,55	rewizja
W6	54	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 100	l1= 2.50 m						0,94	0,94	
W6	55	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 100	l1= 1.76 m						0,55	0,55	
W6	56	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 100	l1= 2.71 m						0,85	0,85	
W6	57	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 100	l1= 5.84 m						1,83	1,83	
W6	58	1	CRD1*	Podstawa dachowa okrągła	d= 100	l= 1330	A= 300	B= 300				0,00		
W6	59	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 100	l1= 3.50 m						1,10	1,10	
W6	60	1	CRC1*	Wyrzutnia dachowa okrągła	d= 100	l= 170						0,00		
W6	61	1		Wentylator kanałowy	d= 160	l= 340						0,00		winidur, zgodny z wymogami dostawcy saun

W6	62	1	CFC*	Okrągły króciec elastyczny	d= 160	l= 150						0,00		winidur
W6	63	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 160	l1= 0.60 m						0,30	0,30	winidur
W6	64	4	BGE	Kolano prasowane	alfa= 90	r= 1	d1= 160					0,19	0,76	winidur
W6	65	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 160	l1= 2.34 m						1,00	1,00	winidur
W6	66	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 160	l1= 1.54 m						1,00	1,00	winidur
W6	67	1		podłączenie do systemu dostawcy saun	D2= 160							0,00		
W6		1	MFA	Złączka mufowa	d1= 200							0,06	0,06	
W6		1	MFA	Złączka mufowa	d1= 160							0,05	0,05	winidur
W6		1	MFA	Złączka mufowa	d1= 160							0,05	0,05	
W6		1	MFA	Złączka mufowa	d1= 125							0,04	0,04	
W6		1	MFA	Złączka mufowa	d1= 100							0,03	0,03	

Nazwa: W6w  
 Typ: Wyrzutowy  
 Opis: sauna

Sys.	Nr	Szt.	Typ	Nazwa	Wymiary						Pow. [m2]	Pow. całk. [m2]	Uwagi	
W6w	1	1	RFC*	Prostokątny króciec elastyczny	a= 313	b= 821	l= 100					0,00		
W6w	2	1	RD1*+Siłownik	Przepustnica prostokątna	a= 821	b= 313	l= 100					0,00		
W6w	3	1	US	Redukcja symetryczna	a= 313	b= 821	c= 300	d= 600	l= 200			0,52	0,52	
W6w	4	1	ES	Odsadzka symetryczna	a= 300	b= 600	e= 139	l= 600				1,11	1,11	
W6w	5	1	BA	Łuk asymetryczny	alfa= 90	a= 600	b= 600	d= 300	e= 50	f= 50	r= 100	2,88	2,88	
W6w	6	1	K	Przewód prostokątny	a= 600	b= 600	l= 653					1,57	1,57	rewizja
W6w	7	1	BA	Łuk asymetryczny	alfa= 90	a= 600	b= 300	d= 600	e= 50	f= 50	r= 100	1,31	1,31	
W6w	8	1	UA	Redukcja asymetryczna	a= 300	b= 600	c= 300	d= 600	l= 200	e= 100	f= 0	0,40	0,40	
W6w	9	1	4 x 100	Tłumik kanałowy prostokątny	a= 300	b= 600	l= 1200					0,00		
W6w	10	1	UA	Redukcja asymetryczna	a= 300	b= 600	c= 400	d= 150	l= 818	e= 362	f= 121	2,07	2,07	
W6w	11	6	K	Przewód prostokątny	a= 400	b= 150	l= 1500					1,65	9,90	
W6w	12	3	BS	Łuk symetryczny	alfa= 90	a= 150	b= 400	e= 50	f= 50	r= 100		0,97	2,92	
W6w	13	1	K	Przewód prostokątny	a= 400	b= 150	l= 1400					1,54	1,54	
W6w	14	2	BS	Łuk symetryczny	alfa= 90	a= 400	b= 150	e= 50	f= 50	r= 100		0,54	1,08	
W6w	15	1	K	Przewód prostokątny	a= 150	b= 400	l= 535					0,59	0,59	
W6w	16	1	K	Przewód prostokątny	a= 150	b= 400	l= 980					1,08	1,08	rewizja
W6w	17	1	K	Przewód prostokątny	a= 400	b= 150	l= 500					0,55	0,55	
W6w	18	1	ES	Odsadzka symetryczna	a= 400	b= 150	e= 692	l= 912				1,26	1,26	
W6w	19	1	K	Przewód prostokątny	a= 400	b= 150	l= 300					0,33	0,33	
W6w	20	1	ES	Odsadzka symetryczna	a= 400	b= 150	e= 50	l= 300				0,33	0,33	
W6w	21	1	K	Przewód prostokątny	a= 400	b= 150	l= 900					1,65	1,65	
W6w	22	1	RRD1*+0	Podstawa dachowa prostokątna	a= 400	b= 150	l= 1500	A= 600	B= 350			0,00		domierzyć na budowie
W6w	23	1	RRC1*	Wyrzutnia dachowa prostokątna	a= 400	b= 150	l= 800					0,00		spód wylotu na +13,00
W6w	24	1	CFC*	Okrągły króciec elastyczny	d= 160	l= 150						0,00		winidur
W6w	25	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 160	l1= 1.12 m						0,56	0,56	winidur
W6w	26	4	BGE	Kolano prasowane	alfa= 90	r= 1	d1= 160					0,19	0,76	winidur

W6w	27	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 160	l1= 0.15 m						0,07	0,07	winidur
W6w	28	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 160	l1= 3.31 m						1,51	1,51	winidur
W6w	29	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 160	l1= 0.65 m						0,50	0,50	winidur
W6w	30	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 160	l1= 2.15 m						1,00	1,00	winidur
W6w	31	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 160	l1= 5.35 m						2,69	2,69	winidur
W6w	32	1	USE	Redukcja symetryczna	d1= 160	d2= 125	l1= 78					0,08	0,08	winidur
W6w	33	1	BGE	Kolano prasowane	alfa= 90	r= 1	d1= 125					0,12	0,12	winidur
W6w	34	1	CRD1*	Podstawa dachowa okrągła	d= 125	l= 1410	A= 325	B= 325				0,00		
W6w	35	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 125	l1= 3.48 m						1,37	1,37	
W6w	36	1	CRC1*	Wyrzutnia dachowa okrągła	d= 125	l= 213						0,00		
W6w		1	MFA	Złączka mufowa	d1= 125							0,04	0,04	winidur

Nazwa: W7

Typ: Wywiewny

Opis: salka judo

Sys.	Nr	Szt.	Typ	Nazwa	Wymiary							Pow. [m2]	Pow. całk. [m2]	Uwagi
W7	1	1		centrala nawiewno-wywiewna (wywiew)								0,00		
W7	2	1	RFC*	Prostokątny króciec elastyczny	a= 440	b= 821	l= 100					0,00		
W7	3	1	UA	Redukcja asymetryczna	a= 821	b= 440	c= 800	d= 500	l= 200	e= 60	f= -11	0,52	0,52	
W7	4	1	5 x 100	Tłumik kanałowy prostokątny	a= 500	b= 800	l= 1400					0,00		
W7	5	1	UA	Redukcja asymetryczna	a= 500	b= 800	c= 400	d= 500	l= 400	e= 100	f= -52	1,47	1,47	
W7	6	6	BS	Łuk symetryczny	alfa= 90	a= 500	b= 400	e= 50	f= 50	r= 100		1,59	9,56	
W7	7	1	K	Przewód prostokątny	a= 500	b= 400	l= 450					0,81	0,81	
W7	8	1	UA	Redukcja asymetryczna	a= 400	b= 500	c= 400	d= 500	l= 432	e= 300	f= 0	0,95	0,95	rewizja
W7	9	1	K	Przewód prostokątny	a= 500	b= 400	l= 773					1,39	1,39	
W7	10	1	UA	Redukcja asymetryczna	a= 400	b= 500	c= 400	d= 500	l= 800	e= -504	f= -1	1,70	1,70	rewizja
W7	11	1	K	Przewód prostokątny	a= 400	b= 500	l= 1085					1,95	1,95	
W7	12	1	K	Przewód prostokątny	a= 400	b= 500	l= 380					0,68	0,68	
W7	13	1	LxH=500x400, KP + WT72C + 1WKKP	Przeciwpżarowa kłapa odcinająca EIS 120 z przyłączem kołnierzym prostokątnym KP LxH=500x400 + Wyzwalacz topikowy WT72C + Pojedynczy wskaźnik krańcowy pozycji początek i koniec 1WKKP	L= 500	H= 400	P= 380	A= 160	C= 145			0,00		
W7	14	1	K	Przewód prostokątny	a= 400	b= 500	l= 615					1,11	1,11	
W7	15	5	K	Przewód prostokątny	a= 400	b= 500	l= 1500					2,70	13,50	
W7	16	3	K	Przewód prostokątny	a= 400	b= 500	l= 1500					2,70	8,10	rewizja
W7	17	1	K	Przewód prostokątny	a= 400	b= 500	l= 558					1,00	1,00	
W7	18	1	UA	Redukcja asymetryczna	a= 400	b= 500	c= 400	d= 500	l= 650	e= 0	f= -451	1,17	1,17	
W7	19	2	BS	Łuk symetryczny	alfa= 90	a= 400	b= 500	e= 50	f= 50	r= 100		1,88	3,75	
W7	20	1	K	Przewód prostokątny	a= 400	b= 500	l= 1210					2,18	2,18	
W7	21	1	UA	Redukcja asymetryczna	a= 400	b= 500	c= 400	d= 500	l= 300	e= 0	f= 100	0,54	0,54	
W7	22	3	K	Przewód prostokątny	a= 500	b= 400	l= 1500					2,70	8,10	
W7	23	1	K	Przewód prostokątny	a= 500	b= 400	l= 823					1,48	1,48	
W7	24	1	UA	Redukcja asymetryczna	a= 400	b= 500	c= 400	d= 500	l= 319	e= 0	f= 100	0,57	0,57	
W7	25	1	K	Przewód prostokątny	a= 500	b= 400	l= 1204					2,17	2,17	
W7	26	1	UA	Redukcja asymetryczna	a= 400	b= 500	c= 400	d= 500	l= 600	e= 150	f= -311	1,11	1,11	
W7	27	1	K	Przewód prostokątny	a= 400	b= 500	l= 1184					2,13	2,13	
W7	28	1	K	Przewód prostokątny	a= 400	b= 500	l= 349					0,63	0,63	
W7	29	1	ES	Odsadzka symetryczna	a= 400	b= 500	e= 230	l= 700				1,33	1,33	

W7	30	1	K	Przewód prostokątny	a= 500	b= 400	l= 338					0,61	0,61	
W7	31	1	UA	Redukcja asymetryczna	a= 400	b= 500	c= 400	d= 500	l= 402	e= 80	f= 0	0,74	0,74	
W7	32	1	K	Przewód prostokątny	a= 500	b= 400	l= 798					1,44	1,44	
W7	33	1	K	Przewód prostokątny	a= 500	b= 400	l= 800					1,44	1,44	
W7	34	1	K	Przewód prostokątny	a= 500	b= 400	l= 1500					2,70	2,70	rewizja
W7	35	1	K	Przewód prostokątny	a= 400	b= 500	l= 1296					2,33	2,33	
W7	36	1	BA	Łuk asymetryczny	alfa= 90	a= 500	b= 400	d= 500	e= 50	f= 50	r= 100	1,59	1,59	
W7	37	1	K	Przewód prostokątny	a= 500	b= 500	l= 640					1,28	1,28	
W7	38	1	BA	Łuk asymetryczny	alfa= 90	a= 500	b= 500	d= 400	e= 50	f= 50	r= 100	2,08	2,08	
W7	39	1	K	Przewód prostokątny	a= 400	b= 500	l= 573					1,03	1,03	
W7	40	1		podłączenie istniejącej instalacji	L= 500	H= 400	k= -----					0,00		

Nazwa: W7w  
 Typ: Wyrzutowy  
 Opis: salka judo

Sys.	Nr	Szt.	Typ	Nazwa	Wymiary							Pow. [m2]	Pow. całk. [m2]	Uwagi
W7w	1	1	RFC*	Prostokątny króciec elastyczny	a= 440	b= 821	l= 100					0,00		
W7w	2	1	RD1*+Siłownik	Przepustnica prostokątna	a= 821	b= 440	l= 100					0,00		
W7w	3	1	BA	Łuk asymetryczny	alfa= 90	a= 440	b= 821	d= 800	e= 50	f= 50	r= 100	3,90	3,90	
W7w	4	1	US	Redukcja symetryczna	a= 440	b= 800	c= 500	d= 800	l= 100			0,26	0,26	
W7w	5	1	5 x 100	Tłumik kanałowy prostokątny	a= 500	b= 800	l= 1600					0,00		
W7w	6	1	UA	Redukcja asymetryczna	a= 500	b= 400	c= 500	d= 800	l= 400	e= 100	f= 0	1,04	1,04	
W7w	7	1	K	Przewód prostokątny	a= 500	b= 400	l= 750					1,35	1,35	
W7w	8	2	BS	Łuk symetryczny	alfa= 90	a= 500	b= 400	e= 50	f= 50	r= 100		1,59	3,19	
W7w	9	1	K	Przewód prostokątny	a= 500	b= 400	l= 1500					2,70	2,70	rewizja
W7w	10	1	K	Przewód prostokątny	a= 500	b= 400	l= 553					1,00	1,00	
W7w	11	1	UA	Redukcja asymetryczna	a= 500	b= 400	c= 400	d= 600	l= 486	e= 100	f= -67	0,97	0,97	
W7w	12	3	BS	Łuk symetryczny	alfa= 90	a= 600	b= 400	e= 50	f= 50	r= 100		1,77	5,31	
W7w	13	4	K	Przewód prostokątny	a= 600	b= 400	l= 1500					3,00	12,00	
W7w	14	1	K	Przewód prostokątny	a= 600	b= 400	l= 1174					2,35	2,35	
W7w	15	1	K	Przewód prostokątny	a= 600	b= 400	l= 1500					3,00	3,00	rewizja
W7w	16	1	K	Przewód prostokątny	a= 600	b= 400	l= 465					0,93	0,93	
W7w	17	1	K	Przewód prostokątny	a= 400	b= 600	l= 1000					3,00	3,00	
W7w	18	1	UA	Redukcja asymetryczna	a= 400	b= 600	c= 400	d= 600	l= 500	e= 82	f= 0	1,01	1,01	
W7w	19	1	K	Przewód prostokątny	a= 400	b= 600	l= 567					1,13	1,13	
W7w	20	1	K	Przewód prostokątny	a= 400	b= 600	l= 1500					3,00	3,00	
W7w	21	1	ES	Odsadzka symetryczna	a= 400	b= 600	e= 150	l= 533				1,11	1,11	
W7w	22	1	K	Przewód prostokątny	a= 600	b= 400	l= 312					0,62	0,62	
W7w	23	1	RRD1*+0	Podstawa dachowa prostokątna	a= 400	b= 600	l= 1500	A= 600	B= 800			0,00		domierzyć na budowie
W7w	24	1	RRC1*	Wyrzutnia dachowa prostokątna	a= 400	b= 600	l= 900					0,00		spód wylotu na +13,00

Nazwa: W8

Typ: Wywiewny

Opis: komunikacja

Sys.	Nr	Szt.	Typ	Nazwa	Wymiary							Pow. [m2]	Pow. całk. [m2]	Uwagi
W8	1	1		centrala nawiewno-wywiewna (wywiew)								0,00		
W8	2	1	RFC*	Prostokątny króciec elastyczny	a= 313	b= 821	l= 100					0,00		
W8	3	1	US	Redukcja symetryczna	a= 821	b= 313	c= 480	d= 300	l= 300			0,78	0,78	
W8	4	1	3 x 100	Tłumik kanałowy prostokątny	a= 480	b= 300	l= 1000					0,00		
W8	5	1	UA	Redukcja asymetryczna	a= 200	b= 400	c= 300	d= 480	l= 191	e= 94	f= 50	0,31	0,31	
W8	6	1	ES	Odsadzka symetryczna	a= 200	b= 400	e= 500	l= 800				1,13	1,13	
W8	7	3	BS	Łuk symetryczny	alfa= 90	a= 400	b= 200	e= 50	f= 50	r= 100		0,69	2,06	
W8	8	1	K	Przewód prostokątny	a= 400	b= 200	l= 732					0,88	0,88	
W8	9	1	K	Przewód prostokątny	a= 200	b= 400	l= 1500					1,80	1,80	
W8	10	1	K	Przewód prostokątny	a= 200	b= 400	l= 571					0,69	0,69	rewizja
W8	11	1	ES	Odsadzka symetryczna	a= 400	b= 200	e= 300	l= 569				0,77	0,77	
W8	12	1	TR3*	Trójkąt orłowy	a= 200	b= 400	d= 200	h= 200	r= 100			0,75	0,75	
W8	13	1	K	Przewód prostokątny	a= 200	b= 200	l= 1404					1,12	1,12	
W8	14	8	K	Przewód prostokątny	a= 200	b= 200	l= 1500					1,20	9,60	
W8	15	1	K	Przewód prostokątny	a= 200	b= 200	l= 710					0,57	0,57	rewizja
W8	16	5	BS	Łuk symetryczny	alfa= 90	a= 200	b= 200	e= 50	f= 50	r= 100		0,46	2,28	
W8	17	1	RA	Asymetryczne przejście koło/prostokąt	a= 200	b= 200	d= 250	g= 60	l= 638	e= 15	f= 124	0,51	0,51	
W8	18	2	ATE	Symetryczny trójkąt 90 stopni	d1= 250	d3= 160	l1= 210					0,38	0,75	
W8	19	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 160	l1= 0.32 m						0,16	0,16	
W8	20	11	BGE	Kolano prasowane	alfa= 90	r= 1	d1= 160					0,19	2,08	
W8	21	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 160	l1= 1.05 m						0,53	0,53	rewizja
W8	22	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 160	l1= 1.42 m						0,71	0,71	
W8	23	1	D=160 + WT72C + 1WKKP	Przeciwpożarowa kłapa odcinająca EIS 120 D=160 + Wyzwalacz topikowy WT72C + Pojedynczy wskaźnik krańcowy pozycji początek i koniec 1WKKP	D= 160	P= 420						0,00		
W8	24	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 160	l1= 0.78 m						0,39	0,39	
W8	25	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 160	l1= 2.02 m						1,51	1,51	
W8	26	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 160	l1= 1.21 m						0,61	0,61	
W8	27	2	AYE	Symetryczny trójkąt 45 stopni	d1= 160	d3= 100	l1= 280					0,27	0,53	
W8	28	1	FLEX	Przewód elastyczny	d= 100	l= 0.48 m						0,15	0,15	
W8	29	3	USE	Redukcja symetryczna	d1= 160	d2= 100	l1= 112					0,10	0,29	



W8	30	2	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 160	l1= 0.32 m					0,30	0,60	
W8	31	3	D=160 + KM, D=160, L=150 + WT72C	Przeciwpowozarowy zawór odcinający EIS 120 D=160 + Kołnier montażowy KM, D=160, L=150 + Wyzwalacz topikowy WT72C	D= 160	S= 6	P= 190				0,00		
W8	32	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 160	l1= 3.35 m					1,68	1,68	rewizja
W8	33	1	AYE	Symetryczny trójkąt 45 stopni	d1= 160	d3= 125	l1= 315				0,31	0,31	
W8	34	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 125	l1= 0.25 m					0,10	0,10	
W8	35	10	BGE	Kolano prasowane	alfa= 90	r= 1	d1= 125				0,12	1,16	
W8	36	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 125	l1= 4.30 m					1,69	1,69	
W8	37	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 125	l1= 5.18 m					2,03	2,03	
W8	38	2	OC1*	Odsadzka okrągła	d1= 125	e= 300	l1= 500				0,35	0,69	
W8	39	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 125	l1= 0.80 m					0,24	0,24	
W8	40	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 125	l1= 1.77 m					0,69	0,69	rewizja
W8	41	1	OC1*	Odsadzka okrągła	d1= 125	e= 50	l1= 500				0,25	0,25	
W8	42	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 125	l1= 2.12 m					2,36	2,36	
W8	43	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 125	l1= 2.19 m					0,86	0,86	
W8	44	3	BGE	Kolano prasowane	alfa= 45	r= 1	d1= 125				0,06	0,17	
W8	45	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 125	l1= 0.79 m					0,31	0,31	
W8	46	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 125	l1= 0.09 m					0,04	0,04	
W8	47	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 125	l1= 2.09 m					0,82	0,82	
W8	48	1	AYE	Symetryczny trójkąt 45 stopni	d1= 125	d3= 125	l1= 277				0,24	0,24	
W8	49	1	FLEX	Przewód elastyczny	d= 125	l= 0.75 m					0,29	0,29	
W8	50	2	VV1*	Zawór wentylacyjny	D= 125						0,00		
W8	51	1	OC1*	Odsadzka okrągła	d1= 125	e= 214	l1= 563				0,34	0,34	
W8	52	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 125	l1= 0.99 m					0,04	0,04	
W8	53	1	OC1*	Odsadzka okrągła	d1= 125	e= 63	l1= 499				0,25	0,25	
W8	54	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 125	l1= 2.70 m					1,18	1,18	
W8	55	1	FLEX	Przewód elastyczny	d= 125	l= 0.64 m					0,25	0,25	
W8	56	2	RD1*+PBS+DA1	Anemostat prostokątny+Skrzynka rozprężna PBS (z króćcem bocznym)	L= 307	H= 307	D= 125	BD= 270	k= 1		0,00		
W8	57	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 100	l1= 4.10 m					0,63	0,63	
W8	58	1	FLEX	Przewód elastyczny	d= 100	l= 0.66 m					0,21	0,21	
W8	59	3	RD1*+PBS+DA1	Anemostat prostokątny+Skrzynka rozprężna PBS (z króćcem bocznym)	L= 245	H= 245	D= 100	BD= 270	k= 1		0,00		
W8	60	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 250	l1= 0.61 m					4,71	4,71	
W8	61	1	CD1*+0	Przepustnica okrągła	d= 250	l= 250					0,00		
W8	62	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 250	l1= 0.78 m					0,61	0,61	rewizja
W8	63	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 160	l1= 0.75 m					0,30	0,30	
W8	64	1	FLEX	Przewód elastyczny	d= 160	l= 0.72 m					0,36	0,36	
W8	65	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 160	l1= 0.35 m					0,05	0,05	
W8	66	1	USE	Redukcja symetryczna	d1= 200	d2= 250	l1= 99				0,17	0,17	

W8	67	1	OC1*	Odsadzka okrągła	d1= 200	e= 500	l1= 800					0,87	0,87	
W8	68	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 200	l1= 1.05 m						0,66	0,66	
W8	69	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 200	l1= 1.76 m						1,10	1,10	rewizja
W8	70	1	USE	Redukcja symetryczna	d1= 160	d2= 200	l1= 85					0,10	0,10	
W8	71	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 160	l1= 6.00 m						3,01	3,01	rewizja
W8	72	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 160	l1= 3.02 m						2,34	2,34	
W8	73	2	ATE	Symetryczny trójnik 90 stopni	d1= 160	d3= 100	l1= 170					0,18	0,35	
W8	74	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 100	l1= 1.42 m						0,31	0,31	
W8	75	1	FLEX	Przewód elastyczny	d= 100	l= 1.58 m						0,50	0,50	
W8	76	5	VV1*	Zawór wentylacyjny	D= 100							0,00		
W8	77	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 160	l1= 1.77 m						0,89	0,89	rewizja
W8	78	2	BGE	Kolano prasowane	alfa= 45	r= 1	d1= 160					0,09	0,19	
W8	79	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 160	l1= 0.38 m						0,19	0,19	
W8	80	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 160	l1= 2.02 m						1,01	1,01	
W8	81	1	OC1*	Odsadzka okrągła	d1= 160	e= 227	l1= 546					0,43	0,43	
W8	82	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 160	l1= 0.78 m						0,39	0,39	rewizja
W8	83	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 160	l1= 2.53 m						1,27	1,27	rewizja
W8	84	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 160	l1= 1.33 m						0,67	0,67	
W8	85	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 160	l1= 0.74 m						0,37	0,37	rewizja
W8	86	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 160	l1= 0.69 m						0,35	0,35	
W8	87	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 160	l1= 2.46 m						1,60	1,60	
W8	88	1	OC1*	Odsadzka okrągła	d1= 160	e= 100	l1= 624					0,40	0,40	rewizja
W8	89	2	D=160 + WT72C + 1WKKP	Przeciwpożarowa klapa odcinająca EIS 120 D=160 + Wyzwalacz topikowy WT72C + Pojedynczy wskaźnik krańcowy pozycji początek i koniec 1WKKP	D= 160	P= 490						0,00		
W8	90	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 160	l1= 0.67 m						0,34	0,34	
W8	91	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 160	l1= 0.89 m						0,45	0,45	rewizja
W8	92	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 160	l1= 0.05 m						0,03	0,03	
W8	93	1	RS	Symetryczne przejście koło/prostokąt	a= 125	b= 225	d= 160	g= 80	l= 180			0,13	0,13	
W8	94	1	RG1*	Kratka wentylacyjna prostokątna	L= 225	H= 125	k= -----					0,00		
W8	95	1	UA	Redukcja asymetryczna	a= 200	b= 200	c= 200	d= 200	l= 300	e= 0	f= 100	0,24	0,24	
W8	96	1	K	Przewód prostokątny	a= 200	b= 200	l= 226					0,18	0,18	
W8	97	1	K	Przewód prostokątny	a= 200	b= 200	l= 448					0,36	0,36	
W8	98	1	K	Przewód prostokątny	a= 200	b= 200	l= 900					0,72	0,72	

W8	99	1	LxH=200x200, KP + WT72C + 1WKKP	Przeciwpozarowa klapa odcinająca EIS 120 z przyłączem kołnierзовym prostokątnym KP LxH=200x200 + Wyzwalacz topikowy WT72C + Pojedynczy wskaźnik krańcowy pozycji początek i koniec 1WKKP	L= 200	H= 200	P= 360	A= 140	C= 145			0,00		
W8	100	1	K	Przewód prostokątny	a= 200	b= 200	l= 450					0,36	0,36	
W8	101	1	K	Przewód prostokątny	a= 200	b= 200	l= 1050					0,84	0,84	
W8	102	1	ES	Odsadzka symetryczna	a= 200	b= 200	e= 150	l= 400				0,34	0,34	
W8	103	1	K	Przewód prostokątny	a= 200	b= 200	l= 697					0,56	0,56	rewizja
W8	104	1	TR3*	Trójnik orłowy	a= 200	b= 200	d= 150	h= 150	r= 100			0,55	0,55	
W8	105	1	RA	Asymetryczne przejście koło/prostokąt	a= 150	b= 200	d= 200	g= 40	l= 744	e= 19	f= -302	0,52	0,52	
W8	106	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 200	l1= 0.69 m						0,19	0,19	
W8	107	3	BGE	Kolano prasowane	alfa= 45	r= 1	d1= 200					0,15	0,44	
W8	108	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 200	l1= 0.70 m						0,44	0,44	rewizja
W8	109	2	BGE	Kolano prasowane	alfa= 90	r= 1	d1= 200					0,30	0,59	
W8	110	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 200	l1= 0.90 m						0,57	0,57	
W8	111	1	AYE	Symetryczny trójnik 45 stopni	d1= 200	d3= 100	l1= 280					0,32	0,32	
W8	112	1	FLEX	Przewód elastyczny	d= 100	l= 0.72 m						0,23	0,23	
W8	113	1	OC1*	Odsadzka okrągła	d1= 200	e= 495	l1= 877					0,91	0,91	
W8	114	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 200	l1= 2.54 m						1,59	1,59	rewizja
W8	115	1	OC1*	Odsadzka okrągła	d1= 200	e= 150	l1= 350					0,36	0,36	
W8	116	1	AYE	Symetryczny trójnik 45 stopni	d1= 200	d3= 125	l1= 280					0,35	0,35	
W8	117	1	FLEX	Przewód elastyczny	d= 125	l= 1.19 m						0,47	0,47	
W8	118	1	RD1*+PBS+DA1	Anemostat prostokątny+Skrzynka rozprężna PBS (z króćcem bocznym)	L= 245	H= 245	D= 125	BD= 270	k= 1			0,00		
W8	119	1	UAE	Redukcja asymetryczna	d1= 200	d2= 160	l1= 85					0,11	0,11	
W8	120	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 160	l1= 1.03 m						0,23	0,23	
W8	121	1	OC1*	Odsadzka okrągła	d1= 160	e= 170	l1= 293					0,27	0,27	
W8	122	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 100	l1= 1.16 m						0,31	0,31	
W8	123	1	FLEX	Przewód elastyczny	d= 100	l= 0.71 m						0,22	0,22	
W8	124	1	USE	Redukcja symetryczna	d1= 160	d2= 125	l1= 78					0,08	0,08	
W8	125	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 125	l1= 0.69 m						0,27	0,27	rewizja
W8	126	2	BGE	Kolano prasowane	alfa= 60	r= 1	d1= 125					0,08	0,15	
W8	127	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 125	l1= 0.14 m						0,05	0,05	
W8	128	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 125	l1= 0.32 m						0,24	0,24	
W8	129	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 125	l1= 1.35 m						0,53	0,53	rewizja
W8	130	1	FLEX	Przewód elastyczny	d= 125	l= 0.69 m						0,27	0,27	
W8	131	1	RA	Asymetryczne przejście koło/prostokąt	a= 150	b= 200	d= 125	g= 40	l= 757	e= -37	f= -155	0,53	0,53	
W8	132	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 125	l1= 3.43 m						1,35	1,35	rewizja

W8	133	1	AYE	Symetryczny trójkąt 45 stopni	d1= 125	d3= 100	l1= 250					0,21	0,21	
W8	134	1	FLEX	Przewód elastyczny	d= 100	l= 1.42 m						0,44	0,44	
W8	135	1	USE	Redukcja symetryczna	d1= 100	d2= 125	l1= 64					0,06	0,06	
W8	136	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 100	l1= 0.54 m						0,17	0,17	
W8	137	2	BGE	Kolano prasowane	alfa= 90	r= 1	d1= 100					0,07	0,15	
W8	138	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 100	l1= 3.59 m						1,13	1,13	
W8	139	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 100	l1= 5.83 m						1,88	1,88	rewizja
W8	140	1	BGE	Kolano prasowane	alfa= 60	r= 1	d1= 100					0,05	0,05	
W8	141	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 100	l1= 1.84 m						0,58	0,58	
W8	142	1	OC1*	Odsadzka okrągła	d1= 100	e= 200	l1= 500					0,24	0,24	
W8	143	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 100	l1= 0.42 m						0,13	0,13	rewizja
W8	144	1	FLEX	Przewód elastyczny	d= 100	l= 0.54 m						0,17	0,17	
W8	145	1	USE	Redukcja symetryczna	d1= 125	d2= 100	l1= 64					0,06	0,06	
W8	146	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 125	l1= 0.20 m						0,08	0,08	
W8	147	1	D=125 + KM, D=125, L=150 + WT72C	Przeciwpożarowy zawór odcinający EIS 120 D=125 + Kołnier montażowy KM, D=125, L=150 + Wyzwalacz topikowy WT72C	D= 125	S= 6	P= 190					0,00		
W8	148	1		Wentylator kanałowy okrągły	d= 125	l= 305						0,00		regulator
W8	149	1	CFC*	Okrągły króciec elastyczny	d= 125	l= 150						0,00		
W8	150	2	ATE	Symetryczny trójkąt 90 stopni	d1= 125	d3= 100	l1= 170					0,15	0,29	
W8	151	1	ATE	Symetryczny trójkąt 90 stopni	d1= 100	d3= 100	l1= 170					0,12	0,12	
W8	152	1	FLEX	Przewód elastyczny	d= 100	l= 0.61 m						0,19	0,19	
W8	153	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 100	l1= 1.59 m						0,50	0,50	rewizja
W8	154	1	FLEX	Przewód elastyczny	d= 100	l= 0.83 m						0,26	0,26	
W8	155	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 125	l1= 2.30 m						0,79	0,79	
W8	156	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 125	l1= 2.00 m						0,79	0,79	
W8	157	1	FLEX	Przewód elastyczny	d= 100	l= 1.73 m						0,54	0,54	
W8	158	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 125	l1= 1.62 m						0,64	0,64	rewizja
W8	159	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 125	l1= 4.73 m						1,86	1,86	rewizja
W8	160	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 125	l1= 3.61 m						1,41	1,41	rewizja
W8		2	MFA	Złączka mufowa	d1= 250							0,11	0,21	
W8		7	MFA	Złączka mufowa	d1= 200							0,06	0,42	
W8		7	MFA	Złączka mufowa	d1= 160							0,05	0,33	
W8		6	MFA	Złączka mufowa	d1= 125							0,04	0,22	
W8		2	MFA	Złączka mufowa	d1= 100							0,03	0,06	

Nazwa: W8w  
 Typ: Wyrzutowy  
 Opis: komunikacja

Sys.	Nr	Szt.	Typ	Nazwa	Wymiary							Pow. [m2]	Pow. calk. [m2]	Uwagi
W8w	1	1	RFC*	Prostokątny króciec elastyczny	a= 313	b= 821	l= 100					0,00		
W8w	2	1	RD1*+Siłownik	Przepustnica prostokątna	a= 313	b= 821	l= 100					0,00		
W8w	3	1	BA	Łuk asymetryczny	alfa= 90	a= 313	b= 821	d= 300	e= 50	f= 50	r= 100	3,51	3,51	rewizja
W8w	4	1	BS	Łuk symetryczny	alfa= 90	a= 313	b= 300	e= 50	f= 50	r= 100		0,89	0,89	
W8w	5	1	UA	Redukcja asymetryczna	a= 313	b= 300	c= 400	d= 320	l= 500	e= 110	f= 58	0,72	0,72	
W8w	6	1	2 x 100	Tłumik kanałowy prostokątny	a= 320	b= 400	l= 1500					0,00		
W8w	7	1	US	Redukcja symetryczna	a= 400	b= 320	c= 300	d= 300	l= 200			0,30	0,30	
W8w	8	1	K	Przewód prostokątny	a= 300	b= 300	l= 300					0,36	0,36	rewizja
W8w	9	1	BS	Łuk symetryczny	alfa= 90	a= 300	b= 300	e= 50	f= 50	r= 100		0,87	0,87	
W8w	10	1	K	Przewód prostokątny	a= 300	b= 300	l= 600					0,72	0,72	
W8w	11	1	UA	Redukcja asymetryczna	a= 300	b= 300	c= 400	d= 200	l= 500	e= -100	f= 100	0,60	0,60	
W8w	12	5	BS	Łuk symetryczny	alfa= 90	a= 200	b= 400	e= 50	f= 50	r= 100		1,06	5,31	
W8w	13	1	K	Przewód prostokątny	a= 400	b= 200	l= 1160					1,39	1,39	
W8w	14	5	K	Przewód prostokątny	a= 400	b= 200	l= 1500					1,80	9,00	
W8w	15	1	K	Przewód prostokątny	a= 400	b= 200	l= 1500					1,80	1,80	rewizja
W8w	16	1	K	Przewód prostokątny	a= 400	b= 200	l= 1165					1,40	1,40	
W8w	17	2	BS	Łuk symetryczny	alfa= 90	a= 400	b= 200	e= 50	f= 50	r= 100		0,69	1,37	
W8w	18	1	K	Przewód prostokątny	a= 400	b= 200	l= 768					0,92	0,92	
W8w	19	1	K	Przewód prostokątny	a= 400	b= 200	l= 1100					1,80	1,80	
W8w	20	1	ES	Odsadzka symetryczna	a= 400	b= 200	e= 100	l= 400				0,49	0,49	
W8w	21	1	K	Przewód prostokątny	a= 400	b= 200	l= 712					0,85	0,85	
W8w	22	1	RRD1*+0	Podstawa dachowa prostokątna	a= 400	b= 200	l= 1500	A= 600	B= 400			0,00		domierzyć na budowie
W8w	23	1	RRC1*	Wyrzutnia dachowa prostokątna	a= 400	b= 200	l= 800					0,00		spód wylotu na +13,00
W8w	24	1	CFC*	Okrągły króciec elastyczny	d= 125	l= 150						0,00		
W8w	25	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 125	l1= 1.76 m						0,69	0,69	rewizja
W8w	26	7	BGE	Kolano prasowane	alfa= 90	r= 1	d1= 125					0,12	0,81	
W8w	27	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 125	l1= 0.28 m						0,11	0,11	
W8w	28	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 125	l1= 0.51 m						0,10	0,10	
W8w	29	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 125	l1= 1.00 m						0,39	0,39	
W8w	30	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 125	l1= 2.00 m						0,79	0,79	
W8w	31	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 125	l1= 1.26 m						0,49	0,49	

W8w	32	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 125	l1= 0.15 m						1,34	1,34	
W8w	33	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 125	l1= 3.40 m						1,33	1,33	
W8w	34	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 125	l1= 0.49 m						0,03	0,03	
W8w	35	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 125	l1= 6.00 m						2,36	2,36	
W8w	36	1	CRD1*	Podstawa dachowa okrągła	d= 125	l= 1290	A= 325	B= 325				0,00		
W8w	37	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 125	l1= 3.50 m						1,37	1,37	
W8w	38	1	CRC1*	Wyrzutnia dachowa okrągła	d= 125	l= 213						0,00		
W8w		1	MFA	Złączka mufowa	d1= 125							0,04	0,04	

**Nazwa:** W9

**Typ:** Wyrzutowy

**Opis:** istniejące wyrzutnie

Sys.	Nr	Szt.	Typ	Nazwa	Wymiary							Pow. [m2]	Pow. całk. [m2]	Uwagi
W9	2	5	BS	Łuk symetryczny	alfa= 90	a= 900	b= 900	e= 50	f= 50	r= 100		6,01	30,06	
W9	3	3	K	Przewód prostokątny	a= 900	b= 900	l= 1500					5,40	16,20	
W9	4	1	K	Przewód prostokątny	a= 900	b= 900	l= 1266					4,56	4,56	
W9	5	2	K	Przewód prostokątny	a= 900	b= 900	l= 1450					5,22	10,44	
W9	6	2	RRC1*	Wyrzutnia dachowa prostokątna	a= 900	b= 900	l= 1350					0,00		
W9	7	1	K	Przewód prostokątny	a= 900	b= 900	l= 254					0,40	0,40	
W9	8	1	CRC1*	Wyrzutnia dachowa okrągła	d= 160	l= 272						0,00		
W9	9	1	CRD1*	Podstawa dachowa okrągła	d= 160	l= 500	A= 360	B= 360				0,00		do dachów skośnych
W9	10	1		siatka	D2= 160							0,00		
W9	11	1	K	Przewód prostokątny	a= 600	b= 200	l= 1311					2,40	2,40	
W9	12	1	WG*+RG	Prostokątna wyrzutnia ścienna	a= 200	b= 600						0,00		
W9		1	MFA	Złączka mufowa	d1= 160							0,05	0,05	

Nazwa: Wm

Typ: Wywiewny

Opis: magazyny chemii basenowej

Sys.	Nr	Szt.	Typ	Nazwa	Wymiary						Pow. [m2]	Pow. całk. [m2]	Uwagi
Wm	1	3		Wentylator dachowy	d= 160						0,00		
Wm	2	3		Tłumiąca podstawa dachowa+przylącze kołnierzone	d= 160						0,00		do dachów skośnych
Wm	3	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 160	l1= 1.02 m					0,50	0,50	winidur
Wm	4	1	BGE	Kolano prasowane	alfa= 90	r= 1	d1= 160				0,19	0,19	winidur
Wm	5	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 160	l1= 0.12 m					0,30	0,30	winidur
Wm	6	1	USE	Redukcja symetryczna	d1= 125	d2= 160	l1= 78				0,08	0,08	winidur
Wm	7	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 125	l1= 0.84 m					0,33	0,33	rewizja, winidur
Wm	8	6	BGE	Kolano prasowane	alfa= 90	r= 1	d1= 125				0,12	0,69	winidur
Wm	9	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 125	l1= 3.50 m					1,37	1,37	winidur
Wm	10	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 125	l1= 0.68 m					0,27	0,27	rewizja, winidur
Wm	11	1	OC1*	Odsadzka okrągła	d1= 125	e= 400	l1= 600				0,42	0,42	winidur
Wm	12	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 125	l1= 0.70 m					0,39	0,39	winidur
Wm	13	1	OC1*	Odsadzka okrągła	d1= 125	e= 400	l1= 450				0,37	0,37	winidur
Wm	14	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 125	l1= 5.66 m					2,22	2,22	rewizja, winidur
Wm	15	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 125	l1= 2.93 m					1,18	1,18	winidur
Wm	16	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 125	l1= 3.00 m					0,39	0,39	winidur
Wm	17	1	OC1*	Odsadzka okrągła	d1= 125	e= 300	l1= 900				0,50	0,50	winidur
Wm	18	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 125	l1= 1.00 m					0,39	0,39	winidur
Wm	19	1	D=125 + WT72C + 1WKKP	Przeciwpożarowa kłapa odcinająca EIS 120 D=125 + Wyzwalacz topikowy WT72C + Pojedynczy wskaźnik krańcowy pozycji początek i koniec 1WKKP	D= 125	P= 420					0,00		winidur
Wm	20	1	OC1*	Odsadzka okrągła	d1= 125	e= 213	l1= 500				0,31	0,31	winidur
Wm	21	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 125	l1= 6.00 m					2,36	2,36	rewizja, winidur
Wm	22	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 125	l1= 0.64 m					0,25	0,25	winidur
Wm	23	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 125	l1= 0.25 m					0,10	0,10	winidur
Wm	24	1	ATE	Symetryczny trójkąt 90 stopni	d1= 125	d3= 125	l1= 215				0,17	0,17	winidur
Wm	25	2	TC1*	Trójkąt symetryczny z odejściem prostokąt.	d1= 125	l1= 400	a= 100	b= 200	e= 100		0,25	0,50	winidur
Wm	26	2	RG1*	Kratka wentylacyjna prostokątna	L= 100	H= 200					0,00		winidur
Wm	27	2	DFA	Zaślepka żeńska	d1= 125						0,03	0,06	winidur
Wm	28	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 125	l1= 1.29 m					1,29	1,29	winidur
Wm	29	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 160	l1= 0.78 m					0,39	0,39	winidur
Wm	30	2	USE	Redukcja symetryczna	d1= 100	d2= 160	l1= 112				0,10	0,19	winidur



Wm	31	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 100	l1= 0.19 m						0,14	0,14	winidur
Wm	32	13	BGE	Kolano prasowane	alfa= 90	r= 1	d1= 100					0,07	0,96	winidur
Wm	33	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 100	l1= 0.18 m						0,22	0,22	winidur
Wm	34	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 100	l1= 1.39 m						0,44	0,44	rewizja, winidur
Wm	35	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 100	l1= 3.43 m						1,08	1,08	winidur
Wm	36	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 100	l1= 0.98 m						0,31	0,31	rewizja, winidur
Wm	37	2	OC1*	Odsadzka okrągła	d1= 100	e= 400	l1= 600					0,34	0,68	winidur
Wm	38	2	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 100	l1= 0.70 m						1,88	3,67	winidur
Wm	39	2	OC1*	Odsadzka okrągła	d1= 100	e= 400	l1= 400					0,28	0,55	winidur
Wm	40	2	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 100	l1= 5.74 m						1,80	3,60	rewizja, winidur
Wm	41	2	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 100	l1= 2.96 m						0,79	1,57	winidur
Wm	42	2	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 100	l1= 3.00 m						0,31	0,63	winidur
Wm	43	2	OC1*	Odsadzka okrągła	d1= 100	e= 300	l1= 900					0,40	0,80	winidur
Wm	44	2	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 100	l1= 1.00 m						0,31	0,63	winidur
Wm	45	2	D=100 + WT72C + 1WKKP	Przeciwpożarowa kłapa odcinająca EIS 120 D=100 + Wyzwalacz topikowy WT72C + Pojedynczy wskaźnik krańcowy pozycji początek i koniec 1WKKP	D= 100	P= 420						0,00		winidur
Wm	46	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 100	l1= 0.10 m						0,03	0,03	winidur
Wm	47	4	TC1*	Trójkąt symetryczny z odejściem prostokąt.	d1= 100	l1= 300	a= 100	b= 100	e= 100			0,16	0,64	winidur
Wm	48	4	RG1*	Kratka wentylacyjna prostokątna	L= 100	H= 100						0,00		winidur
Wm	49	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 100	l1= 1.60 m						0,63	0,63	winidur
Wm	50	3	DFA	Zaślepka żeńska	d1= 100							0,02	0,06	winidur
Wm	51	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 160	l1= 0.78 m						0,64	0,64	winidur
Wm	52	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 100	l1= 0.14 m						0,05	0,05	winidur
Wm	53	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 100	l1= 0.44 m						0,31	0,31	winidur
Wm	54	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 100	l1= 1.85 m						0,58	0,58	rewizja, winidur
Wm	55	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 100	l1= 3.42 m						1,07	1,07	winidur
Wm	56	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 100	l1= 1.17 m						0,37	0,37	rewizja, winidur
Wm	57	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 100	l1= 0.43 m						0,31	0,31	winidur
Wm	58	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 100	l1= 1.28 m						0,40	0,40	winidur
Wm	59	2	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 100	l1= 0.25 m						0,03	0,19	winidur
Wm	60	1	ATE	Symetryczny trójkąt 90 stopni	d1= 100	d3= 100	l1= 170					0,12	0,12	winidur
Wm	61	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 100	l1= 1.35 m						0,35	0,35	winidur
Wm		4	MFA	Złączka mufowa	d1= 125							0,04	0,15	winidur
Wm		1	MFA	Złączka mufowa	d1= 100							0,03	0,03	winidur

Na podstawie art. 20 ust. 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994r. - Prawo budowlane (tekst jednolity Dz. U. z 2003r. nr 207, poz. 2016 z późniejszymi zmianami)

**OŚWIADCZAM,**

że projekt wykonawczy:

**Budowa krytej pływalni sportowo-rekreacyjnej przy Gimnazjum Publicznym nr 1 im. Ignacego Gilewskiego w Siemiatyczach**

**ul. Świętojańska 25 17-300 Siemiatycze Dz. nr 845/1, 845/2, 845/3 i 843/7 obręb 1**

jest kompletny z punktu widzenia celu, któremu ma służyć i został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej.

**PROJEKTANCI:**

Projektant:	Nr uprawnień:	Specjalność:	Data:	Podpis:
mgr inż. Tomasz CEJNY	SLK/4301/PWOS/12	INSTALACJE SANITARNE	20.12.2016	
mgr inż. Sebastian CHROMIK	SLK/5357/POOS/14	INSTALACJE SANITARNE	20.12.2016	

Na podstawie art. 20 ust. 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994r. - Prawo budowlane (tekst jednolity Dz. U. z 2003r. nr 207, poz. 2016 z późniejszymi zmianami)

**OŚWIADCZAM,**

że projekt wykonawczy:

**Budowa krytej pływalni sportowo-rekreacyjnej przy Gimnazjum Publicznym nr 1 im. Ignacego Gilewskiego w Siemiatyczach**

**ul. Świętojańska 25 17-300 Siemiatycze Dz. nr 845/1, 845/2, 845/3 i 843/7 obręb 1**  
jest kompletny z punktu widzenia celu, któremu ma służyć i został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej.

**SPRAWDZAJĄCY:**

Projektant:	Nr uprawnień:	Specjalność:	Data:	Podpis:	
mgr inż. Grzegorz Krukowski	SLK/6283/PWBS/15	INSTALACJE SANITARNE	20.12.2016		