PRO-ARCH-2" Sp. z o.o. S.K.

43-100 Tychy ul. Sienkiewicza 24, tel-fax 032-2144151, www.proarch.com.pl ; e-mail: biuro@proarch.com.pl.

TOM 5

egz.1

OBIEKT: **BASEN KRYTY PRZY UL. POZNAŃSKIEJ 21 w KĘTRZYNIE**		
BRANŻA: **INSTALACJE SANITARNE**		
STADIUM i TEMAT TOMU: **PROJEKT WYKONAWCZY ROZBUDOWY I PRZEBUDOWY** **Instalacje sanitarne wewnętrzne i zewnętrzne**		
PROJEKTANT: mgr inż. Sebastian Chromik	**ZAMAWIAJĄCY:** Starostwo Powiatowe w Kętrzynie 11-400 Kętrzyn, Pl. Grunwaldzki 1	**DATA:** 12-2015

SPIS TREŚCI

1 Przedmiot opracowania ... 6
2 Podstawa opracowania ... 6
INSTALACJE ZEWNĘTRZNE ... 7
3 Stan istniejący ... 7
4 Instalacja kanalizacji ... 8
4.1 Kanalizacja deszczowa ... 8
4.1.1 Bilans ścieków ... 8
4.2 Kanalizacja sanitarna ... 9
4.3 Materiały ... 10
4.4 Roboty ziemne i odwodnieniowe ... 10
4.5 Roboty montażowe ... 10
4.6 Próby szczelności ... 11
4.7 Podsypka i obsypka ... 11
4.8 Kolizje z projektowanym uzbrojeniem ... 11
5 Przebudowa przyłącza gazu i przeniesienie stacji redukcyjno-pomiarowej ... 11
5.1 Próba szczelności i wytrzymałości ... 12
5.2 Zabezpieczenie gazociągów stalowych ... 12
5.3 Skrzyżowanie przewodów gazowych z istniejącym uzbrojeniem ... 13
5.4 Znakowanie i identyfikacja przyłącza gazu ... 13
5.5 Roboty ziemne i ułożenie przyłącza gazu w wykopie ... 13
5.6 Strefa kontrolna przyłącza gazu ... 13
5.7 Strefa zagrożenia wybuchem ... 13
5.7.1 Strefa zagrożenia wybuchem wokół obudowy stacji gazu ... 13
5.7.2 Strefa zagrożenia wybuchem wewnątrz stacji ... 13
5.7.3 Strefa zagrożenia wokół przewodów odpowietrzających i wydmuchowych ... 13
5.8 Oznakowanie stacji ... 14
6 Przyłącze ciepłownicze ... 14
7 Wytyczne elektryczne ... 14
8 Wytyczne budowlane ... 14
9 Warunki techniczne wykonania i odbioru ... 14
9.1 Wymagania w zakresie nadzoru, wykonawstwa i dokumentowania prac spawalniczych ... 15
10 Warunki BHP i P.POŻ ... 16
INSTALACJE WEWNĘTRZNE ... 17
11 Stan istniejący ... 17
11.1 Instalacja wod-kan ... 17
11.2 Kotłownia ... 17
11.3 Instalacja grzewcza ... 17
11.4 Instalacja gazu ... 18
11.5 Przyłącze gazu oraz stacja gazu ... 18
11.6 Wentylacja ... 18
12 Instalacja wodociągowa, c.w.u. i kanalizacji ... 19
12.1 Bilans wody ... 19
12.2 Bilans ścieków ... 20
12.3 Zapotrzebowanie wody ... 20
12.4 Podłączenie instalacji wody ... 20
12.5 Instalacja wody zimnej ... 22
12.6 Instalacja ciepłej wody i cyrkulacji ... 22
12.7 Armatura ... 23
12.8 Zasobniki c.w.u. ... 23
12.9 Instalacja wewnętrzna wody p.poż. ... 25
12.10 Instalacja kanalizacji sanitarnej ... 25
12.10.1 Rurociągi i uzbrojenie ... 26
12.11 Biały montaż ... 26
12.12 Instalacja kanalizacji deszczowej ... 28

12.13 Odzysk ciepła ze ścieków ... 28
12.14 Podgrzew świeżej wody ... 31
12.15 Zabezpieczenie antykorozyjne ... 31
12.16 Demontaże ... 31
13 Kotłownia ... 32
13.1 Bilans ciepła ... 32
13.2 Zmiany w kotłowni ... 32
13.3 Dobór urządzeń ... 32
13.3.1 Dobór kanałów nawiewnego i wywiewnego ... 32
13.3.2 Dobór pompy ... 33
13.3.3 Dobór zaworu trójdrogowego ... 33
13.4 Mocowania ... 34
13.5 Zabezpieczenie antykorozyjne ... 34
13.6 Próba szczelności ... 34
13.7 Demontaże ... 34
14 Instalacje grzewcze ... 35
14.1 Temperatury w pomieszczeniach ogrzewanych ... 35
14.2 Zapotrzebowanie ciepła do ogrzewania pomieszczeń ... 35
14.3 Zapotrzebowanie ciepła dla nagrzewnic central wentylacyjnych ... 36
14.4 Zapotrzebowanie ciepła do ogrzewania wody basenowej ... 36
14.5 Instalacja centralnego ogrzewania ... 36
14.6 Instalacja zasilania nagrzewnic central wentylacyjnych ... 39
14.7 Instalacja zasilania wymienników basenowych ... 40
14.8 Izolacja termiczna ... 41
14.9 Badania i próby instalacji ... 42
14.10 Mocowania ... 42
14.11 Kompensacja ... 43
14.12 Demontaże ... 43
15 Instalacja gazu ... 44
15.1 Urządzenia zasilane gazem ... 44
15.2 Obliczeniowe zapotrzebowanie na gaz ... 44
15.3 Rozwiązania projektowe ... 44
15.4 Próba szczelności i odbiór instalacji gazu ... 44
15.5 Zabezpieczenie antykorozyjne ... 45
15.6 Obliczenia wewnętrznej instalacji gazu ... 45
15.7 Demontaże ... 45
16 Kolektory słoneczne ... 46
16.1 Rurociągi i izolacja ... 50
17 Wentylacja ... 51
17.1 Wentylacja mechaniczna istniejącej hali basenowej – układ N1,W1 ... 51
17.1.1 Rozwiązanie projektowe ... 51
17.1.2 Obliczenie strumienia powietrza dla układu wentylacji w hali basenowej. ... 51
17.1.3 Dobór centrali klimatyzacyjnej ... 53
17.1.4 Realizacja nawiewu oraz wyciągu powietrza ... 53
17.1.5 Dobór elementów nawiewnych i wyciągowych ... 53
17.1.6 Tłumienie hałasu ... 53
17.1.7 Izolacja i przewody ... 54
17.2 Wentylacja mechaniczna hall wejściowy, biura – układ N2W2 ... 54
17.2.1 Rozwiązanie projektowe ... 54
17.2.2 Dobór elementów nawiewnych i wyciągowych ... 55
17.2.3 Tłumienie hałasu ... 55
17.2.4 Izolacja i przewody ... 55
17.3 Wentylacja szatni – układ N3W3 ... 55
17.3.1 Dobór elementów nawiewnych i wyciągowych ... 56
17.3.2 Tłumienie hałasu ... 56

17.3.3 Izolacja i przewody ... 56
17.4 Wentylacja mechaniczna basenu rekreacyjnego – układ N4,W4 ... 56
17.4.1 Rozwiązanie projektowe ... 56
17.4.2 Obliczenie strumienia powietrza dla układu wentylacji w hali basenowej. ... 56
17.4.3 Dobór centrali klimatyzacyjnej ... 59
17.4.4 Podgrzew wody basenowej ... 65
17.4.5 Realizacja nawiewu oraz wyciągu powietrza ... 65
17.4.6 Dobór elementów nawiewnych i wyciągowych ... 65
17.4.7 Tłumienie hałasu ... 65
17.4.8 Izolacja i przewody ... 66
17.5 Wentylacja mechaniczna podbasenia istniejącego - układ N5W5 ... 66
17.5.1 Rozwiązanie projektowe ... 66
17.5.2 Dobór elementów nawiewnych i wyciągowych ... 67
17.5.3 Tłumienie hałasu ... 67
17.5.4 Izolacja i przewody ... 67
17.6 Wentylacja mechaniczna podbasenia - układ N6W6 ... 67
17.6.1 Rozwiązanie projektowe ... 67
17.6.2 Dobór elementów nawiewnych i wyciągowych ... 68
17.6.3 Tłumienie hałasu ... 68
17.6.4 Izolacja i przewody ... 68
17.7 Wentylacja mechaniczna magazynów chemii – układ W61 ... 68
17.7.1 Rozwiązanie projektowe ... 68
17.8 Przewody wentylacyjne ... 69
17.9 Demontaże ... 69
18 Zabezpieczenie ppoż. ... 70
18.1 Przepusty instalacyjne w elementach oddzielenia przeciwpożarowego ... 70
19 Warunki wykonania i odbioru ... 71
20 Wytyczne dla instalacji elektrycznych ... 72
20.1 Automatyka instalacji wentylacji ... 73
20.1.1 Automatyka układu 1 ... 73
20.1.2 Automatyka układu 2 ... 73
20.1.3 Automatyka układu 3 ... 73
20.1.4 Automatyka układu 4 ... 73
20.1.5 Automatyka układu 5 ... 73
20.1.6 Automatyka układu 6 ... 74
21 Wytyczne budowlane ... 75
22 Załączniki ... 76
22.1 Oświadczenie Autora Projektu ... 76
22.2 Uprawnienia i zaświadczenia ... 77
22.3 Warunki likwidacji przyłącza ciepłowniczego ... 88
22.4 Dane tłumików i central wentylacyjnych ... 90
22.5 Zestawienia materiałów podstawowych - instalacje zewnętrzne ... 110
22.5.1 Kanalizacja deszczowa, sanitarna oraz ciepłociąg ... 110
22.5.2 Przyłącze gazu i przeniesienie stacji gazu ... 111
22.6 Zestawienia materiałów podstawowych - instalacje wewnętrzne ... 112
22.6.1 Instalacje wod-kan i biały montaż ... 112
22.6.2 Zmiany w kotłowni ... 116
22.6.3 Instalacje grzewcze ... 118
22.6.4 Instalacja gazu ... 121
22.6.5 Zabezpieczenia ppoż. ... 121
22.6.6 Instalacja solarna ... 122
22.6.7 Wentylacja ... 123
22.7 Struktura elementów sieci gazowej ... 166

Część Rysunkowa

ZT01	Zagospodarowanie terenu.	1:500
ZTKD	Profil kanalizacji deszczowej	1:100;1:250
ZG01	Strefy zagrożenia wybuchem	1:100
ZG02	Profil gazociągu	1:100;1:250
ZG03	Skrzyżowanie z kablem energetycznym	---
ZG04	Przekrój przez wykop	---
ZG05	Układ wejścia stacji gazu oraz wyjścia ze stacji instalacji gazu	1:25
ISWiK01	Instalacje wod-kan. Rzut podbasenia	1:100
ISWiK02	Instalacje wod-kan. Rzut parteru i widowni	1:100
ISWiK03	Instalacje wod-kan. Rozwinięcie instalacji wody	---
ISWiK04	Instalacje wod-kan. Rozwinięcie kanalizacji sanitarnej	1:100
ISWiK05	Schemat podłączenia zasobników c.w.u.	---
ISWiK06	Schemat centrali odzysku ciepła ze ścieków	---
CO01	Instalacje grzewcze i solarne - rzut podbasenia	1:100
CO02	Instalacje grzewcze i solarne - rzut parteru	1:100
CO03	Instalacje grzewcze ułożenie pętli grzewczych - rzut parteru	1:100
CO04	Instalacje grzewcze - rozwinięcia	---
CO05	Schemat i rozwinięcie instalacji solarnej	---
GKT01	Instalacja gazu i kotłownia - rzut i przekroje	1:100
GKT02	Instalacja gazu - rozwinięcie	---
ISW01	Instalacje wentylacji. Rzut podbasenia	1:50
ISW02	Instalacje wentylacji. Rzut parteru i widowni	1:50
ISW03	Instalacje wentylacji. Przekroje	1:50
IS04	Instalacje sanitarne. Rzut dachu	1:100

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.**

1 Przedmiot opracowania

Niniejszy Projekt Wykonawczy swoim zakresem obejmuje:

- instalacje zewnętrzne kanalizacji sanitarnej, deszczowej i drenażu,
- przebudowę przyłącza gazu wraz z przeniesieniem stacji gazowej,
- demontaż przyłącza ciepłowniczego,
- instalację wody zimnej, c.w.u., cyrkulacji oraz ppoż.,
- instalację kanalizacji deszczowej i sanitarnej,
- zmiany w kotłowni gazowej,
- instalację gazu,
- instalację centralnego ogrzewania,
- instalację zasilania nagrzewnic central wentylacyjnych oraz wymienników basenowych,
- instalację kolektorów słonecznych,
- instalacje wentylacji mechanicznej

dla przebudowy i rozbudowy basenu krytego w Kętrzynie przy ul. Poznańskiej 21, działka nr 911/8, 602.

2 Podstawa opracowania

Podstawę opracowania stanowią:
Umowa z Inwestorem.
Wymagania techniczne Inwestora.
Projekt architektoniczno – budowlany
Obowiązujące normy i przepisy

INSTALACJE ZEWNĘTRZNE

3 Stan istniejący

Budynek basenu wyposażony jest w przyłącza wody, kanalizacji sanitarnej, kanalizacji deszczowej i gazu. W terenie zewnętrznym prowadzone są instalacje zewnętrzne instalacji kanalizacji sanitarnej i kanalizacji deszczowej. Do kanalizacji sanitarnej odprowadzone są wewnętrzne instalacje kanalizacji sanitarnej, natomiast do kanalizacji deszczowej wpięte są rynny spustowe oraz odpływy z wpustów ulicznych. Na terenie objętym projektem znajduje się przyłącze ciepłownicze. Przy obiekcie zlokalizowana jest stacja gazowa redukcyjno-pomiarowa obsługująca kotłownię zlokalizowaną w obiekcie.

4 Instalacja kanalizacji

4.1 Kanalizacja deszczowa

Zgodnie z warunkami na odprowadzenie wód deszczowych z dnia 07.09.2015 r MWiK/DT/833/2015 wydanymi przez MWiK w Kętrzynie wody deszczowe odprowadzona się do istniejącej instalacji kanalizacji deszczowej poprzez istniejące przyłącze. Wody opadowe odprowadza się z dachu projektowanej pływalni. Fragment instalacji kanalizacji deszczowej, na której posadowiony będzie projektowany budynek, przebudowuje się.

Dla kanalizacji deszczowej przyjęto następujące rozwiązania:
- średnice kanalizacji deszczowej SN8 Ø160 mm, Ø200 mm, Ø250 mm,
- posadowienie studnie na istniejących odcinkach kanalizacji wykonać jako szczelne,
- projektowane studnie włączeniowe betonowe o średnicy DN1200 i DN1400,
- zastosowano kaskady zewnętrzne - zgodnie z rysunkami,
- na załamaniach trasy projektowane studnie z tworzywa DN600
- do kanalizacji deszczowej włącza się drenaż - rura z filtrem.

4.1.1 Bilans ścieków

Przepływ obliczeniowy ścieków deszczowych z obszaru objętego zakresem projektu. Ze względu na znikomy wpływ drenażu na przepływ obliczeniowy nie został on uwzględniony w obliczeniach.

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

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%)

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

współczynnik spływu powierzchniowego z dachów: 0,9

powierzchnia dachów projektowanych: 680 m^2

$$Q_{obl} = 8 l / s$$

Przepływ obliczeniowy dla wód opadowych zwiększy się o 8 l/s.

Dobór średnic:
Dla studni D6
powierzchnia dachów projektowanych: 200 m^2
powierzchnia dachów istniejących: 1370 m^2

tabela1. Przepływ obliczeniowy dla kanalizacji deszczowej

lp	obszar, ha	opad, l/s	projektowana rura, mm	spadek, ‰	wypełnienie, %	przepływ 100%*, l/s
1	0,157	18,8	250	8	43	59

*przepływ przy 100% wypełnienia rury

Dobór średnic:
Dla studni D1 i D2
powierzchnia dachów projektowanych: 140 m^2

tabela2. Przepływ obliczeniowy dla kanalizacji deszczowej

lp	obszar, ha	opad, l/s	projektowana rura, mm	spadek, ‰	wypełnienie, %	przepływ 100%*, l/s
1	0,014	1,7	160	20	19	29

*przepływ przy 100% wypełnienia rury

Dobór średnic:
Dla studni D3
powierzchnia dachów projektowanych: 190 m^2

tabela3. Przepływ obliczeniowy dla kanalizacji deszczowej

lp	obszar, ha	opad, l/s	projektowana rura, mm	spadek, ‰	wypełnienie, %	przepływ 100%*, l/s
1	0,019	2,3	160	20	22	29

*przepływ przy 100% wypełnienia rury

4.2 Kanalizacja sanitarna

Zgodnie z warunkami na odprowadzenie ścieków sanitarnych z dnia 07.09.2015 r MWiK/DT/832/2015 wydanymi przez MWiK w Kętrzynie ścieki sanitarne odprowadza się do istniejącej studni kanalizacji sanitarnej.

Dla kanalizacji sanitarnej przyjęto następujące rozwiązania:
- średnice kanalizacji sanitarnej Ø160 mm
- istniejącą instalację z budynku szkoły zabezpieczono studzienką z klapą zwrotną do ścieków zawierających fekalia.
- istniejącą studnię wymienia się na projektowaną studnię betonową DN 1200.

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
ΣDU - suma odpływów jednostkowych

Ilość urządzeń sanitarnych:

Lp	urządzenie	ilość	przepływ jednostkowy	suma
1	WC	11	1,8	19,8
2	umywalka	18	0,3	5,4
3	zlewozmywak	6	0,6	3,6
4	natrysk	18	0,4	0,9
5	pisuar	3	0,3	7,2
6	kratka DN 110	12	1,2	14,4
7	kratka DN 50	14	0,9	12,6
			SUMA	63,9

$$Q_{WW} = 0{,}5 \cdot \sqrt{63{,}9} = 4 l/s \text{ l/s}$$

Średnica: 160 mm
Spadek: 2 %
Wypełnienie: 29 %
Prędkość: 0,94 m/s

4.3 Materiały

Dla kanalizacji deszczowej zastosowano rury PVC-U SDR34 ze ścianką litą SN8 lub równoważnie PP K2Kan SN8. Zastosowano rury drenarskie z perforacją na 50% obwodu rury z filtrem z włókna kokosowego. Do połączeń rur drenarskich stosować złączki systemowe. Dla kaskad na instalacji drenażu stosować trójniki systemowe.

Studnie kanalizacyjne wykonać jako betonowe oraz z tworzywa. Stosować włazy D400, C250, B125 oraz A15 zgodnie z zestawieniem materiałów.

Rury kanalizacji sanitarnej zgodnie z instalacjami wewnętrznymi.

4.4 Roboty ziemne i odwodnieniowe

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 zabijanymi pionowo w gruntach nawodnionych.

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. 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 niezinwentaryzowane uzbrojenie należy natychmiast powiadomić użytkownika uzbrojenia i wspólnie z nadzorem inwestorskim ustalić dalszy tok postępowania.

W miejscach, gdzie zwierciadło wody stabilizuje się powyżej dna wykopów należy wykonać instalację odwodnieniową. W zależności od występujących warunków i zagłębienia sieci odwodnienie wykopów za pomocą drenażu powierzchniowego lub igłofiltrami. Przyjęto igłofiltry o średnicy 11/4" w rozstawie jednostronnym co 1m. Górną krawędź filtra zapuszczać na głębokość 0,50 m poniżej dna wykopu. Wodę z instalacji odwodnieniowej odprowadzać do kanałów deszczowych. W przypadku braku skuteczności instalacje układać z obu stron wykopu.

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 niezinwentaryzowanego uzbrojenia terenu, należy fakt ten zgłosić do Kierownika Budowy lub Inspektora Nadzoru, a także do dysponenta uzbrojenia, które zostanie odkryte.

4.5 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 inwentaryzacje geodezyjną.

UWAGA:

Istniejące odcinki kanalizacji deszczowej, do których włączana jest instalacja należy skutecznie przepłukać i udrożnić. W przypadku złego stanu technicznego istniejących rur, fakt ten należy zgłosić do Kierownika Budowy lub Inspektora Nadzoru oraz podjąć dalsze działania, mające na celu doprowadzenie przewodów kanalizacji deszczowej do należytego stanu technicznego.

4.6 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.

4.7 Podsypka i obsypka

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

Obsypka rur będzie wykonana:

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

Dla rur drenarskich podsypkę i obsypkę wykonać dookoła rury ze żwiru płukanego o maksymalnej średnicy frakcji 35mm. Grubość warstwy wokół rury 10-15cm. Podsypkę i obsypkę należy układać równomiernie z obu stron przewodu i zagęścić niezwłocznie po wbudowaniu w taki sposób, aby nie spowodować odkształcenia rur. Zagęszczenie tych warstw oraz zasypki wstępnej do wysokości 300 mm ponad wierzch przewodu, powinno przebiegać warstwami ręcznie lub lekkim sprzętem – niedopuszczalne jest stosowanie sprzętu ciężkiego. Zagęszczenie ID ≥ 0,85. Warstwa podsypki dolnej o grubości 5 cm układana bezpośrednio pod przewodem nie powinna być zagęszczana bardziej niż do stanu średniego zagęszczenia. Zostanie ona dogęszczona podczas zagęszczania kolejnych warstw konstrukcyjnych w strefie ułożenia przewodu i pozwoli na jego elastyczne ułożenie. Grubość warstw nie powinna być większa od 15 cm przy zagęszczaniu ręcznym i 30 cm przy zagęszczaniu mechanicznym. Niedopuszczalne jest układanie gruntów w stanie upłynnionym. Do zagęszczania warstw leżących do 1,0 m powyżej wierzchu przewodu należy używać tylko sprzętu lekkiego, aby nie spowodować niezamierzonego odkształcenia przewodu. Po osiągnięciu właściwych parametrów zagęszczenia warstwy można przystąpić do układania kolejnej warstwy.

4.8 Kolizje z projektowanym uzbrojeniem

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

Uzbrojenie to na czas wykonywania robót 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.

5 Przebudowa przyłącza gazu i przeniesienie stacji redukcyjno-pomiarowej

Projektuje się przebudowę istniejącego przyłącza gazu oraz przeniesienie istniejącej stacji redukcyjno-pomiarowej Q = 100 Nm^3/h. Nową lokalizację istniejącej stacji redukcyjno-pomiarowej pokazano na rysunku. Projektowaną przebudowę przyłącza należy rozpocząć od miejsca wskazanego na rysunku i doprowadzić do

przeniesionej istniejącej stacji redukcyjno-pomiarowej. Odcięty odcinek należy wydobyć z ziemi. Przyłącze prowadzić na głębokości min. 0,9 - 1,1 m. Sposób prowadzenia przyłącza pokazano na rys Infrastrukturę po przeniesionej stacji usunąć (ogrodzenie, fundament, kostka brukowa). Należy przeazotować przenoszoną stację oraz likwidowany odcinek przyłącza gazu.

Projektuje się w odległości ok. 3,5 m od obudowy stacji zespołu wejścia rozpoczynającego się od zasuwy DN50 z króćcami do spawania. Zasuwę wyposażyć w obudowę teleskopową. Zakończenie obudowy umieścić w skrzynce ulicznej. Skrzynkę montować na płycie podkładowej. Przed i za zasuwą zabudować rurę odpowietrzająca. Rurę zakończyć zaślepionym kołnierzowym zaworem kulowym DN25 umieszczonym w skrzynce ulicznej. Zaślepić przy użyciu podkładek sprężystych. Zespól wejścia przedstawiono na rysunku.

Zawór DN50 na wyjściu ze stacji ustanawia się kurkiem głównym stanowiącym granicę własności pomiędzy P.S.G. sp. z o.o., a Odbiorcą.

Zmianę materiału z PE na stal wykonać stosując nierozłączne przejście PE/stal wykonane zgodnie z ST-IGG-1101

Przebudowywany odcinek przyłącza projektuje się wykonać z rur i kształtek PE klasy 100 SDR 11 Dz 32x3,0 mm RC typu 1 w kolorze pomarańczowym łączonych elektrooporowo wykonanych zgodnie z normą:

- PN-E 1555-2 „Systemy przewodów rurowych z tworzywa sztucznego do przesyłania paliw gazowych – Polietylen(PE). Część 2. Rury."
- PN-EN 1555-3 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania paliwgazowych. Polietylen (PE) Cześć 3: Kształtki.

Zespół wejścia projektuje się z rur stalowych i kształtek fabrycznie izolowanych o średnicach:

- 33,7x3,2 mm, 60,3x3,2 mm, 88,9x3,2 mm

Rury i kształtki winy być wykonane zgodnie z normami:

- PN-EN 10208-2:2011 lub PN-EN ISO 3183:2013 klasa wymagań PSL 2 Załącznik M przy spełnieniu wymagań zawartych w §23 ust. 4 Rozporządzenia Dz. U. nr 0 poz. 640 z 2013 r. dotyczącego maksymalnej zawartości węgla, siarki i fosforu w analizach wytopowych.

Kształtki i spawy izolować na budowie zgodnie z instrukcją „Ochrona przeciwkorozyjna. Zasady doboru i stosowania izolacyjnych materiałów powłokowych na gazowych sieciach dystrybucyjnych"

Kołnierze stalowe powinny spełniać wymagania normy PN-EN 1092-1:2013. Do budowy należy stosować kołnierze szyjkowe PN16

Zastosowana armatura powinna spełniać wymagania § 25 Rozporządzenia Dz. U. nr 0 poz. 640.

Właściwości rur stalowych, łuków, kształtek, kołnierzy i armatury powinny być potwierdzone świadectwem odbioru „rodzaj 3.1 lub 3.2" wg normy PN-EN 10204:2006.

Zastosowane rury i elementy stalowe powinny charakteryzować się wymaganiami wartości udarności określonymi w Polskich Normach dotyczących rur stalowych przewodowych dla mediów palnych i potwierdzonych badaniami tych udarności, w przewidywanych temperaturach roboczych gazociągu: 0oC. Dla rur i elementów nadziemnych gazociągu należy przyjąć temperaturę roboczą gazociągu: -30oC.

Projektuje się przeniesienie istniejącego układu telemetrii. Układ należy zabudować w szafce o wymiarach 450x550x300 i IP56 w lokalizacji wskazanej na rysunku. Należy odtworzyć połączenia pomiędzy układem telemetrii, przelicznikiem oraz zasilaczem zamontowanym w kotłowni.

5.1 Próba szczelności i wytrzymałości

Próby szczelności i wytrzymałości należy wykonać zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Gospodarki z dnia 26.04.2013 (Dz. U. Nr 0, poz. 640 z dnia 04.06.2013) w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać sieci gazowe i ich usytuowanie.

<u>Przyłącze gazu i zespół wejścia</u>

Łączoną próbę szczelności i wytrzymałości dla przyłącza gazu i zespołu wejścia wykonać pod ciśnieniem nie mniejszemu niż 0,75 MPa. Czas próby 24 godziny. Z przeprowadzonej łączonej próby szczelności i wytrzymałości należy sporządzić protokół. Próbę należy wykonać przed zasypaniem gazociągów. Czynnikiem próbnym może być powietrze lub gazem obojętnym.

Próby szczelności i wytrzymałości należy wykonać zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Gospodarki z dnia 26.04.2013 (Dz. U. Nr 0, poz. 640 z dnia 04.06.2013) w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać sieci gazowe i ich usytuowanie.

5.2 Zabezpieczenie gazociągów stalowych

Dobór izolacyjnych materiałów powłokowych do zabezpieczenia gazociągów przed korozja zewnętrzną należy prowadzić w oparciu o zapisy instrukcji „Ochrona przeciwkorozyjna Zasady doboru i stosowania izolacyjnych materiałów powłokowych na gazowych sieciach dystrybucyjnych", a w szczególności o zapisy

zawarte w załączniku „Wykaz izolacyjnych materiałów powłokowych dopuszczonych do stosowania na sieciach gazowych użytkowanych przez Oddział w Gdańsku”. Na sieciach gazowych użytkowanych przez Oddział w Gdańsku dopuszcza sie do stosowania wyłącznie izolacyjne materiały powłokowe ujęte w wyżej wymienionym wykazie.

Rury stalowe użyte do budowy gazociągów musza być zabezpieczone fabryczna zewnętrzną powłoka antykorozyjna - zgodnie z wymaganiami zawartymi w grupie P1 załącznika „Wykaz izolacyjnych materiałów powłokowych dopuszczonych do stosowania na sieciach gazowych użytkowanych przez Oddział w Gdańsku”.

Powłoki antykorozyjne połączeń rur stalowych, elementów wyposażenia gazociągów oraz połączeń stal-tworzywo sztuczne musza swymi własnościami odpowiadać powłokom na sąsiadujących z nimi rurach przewodowych. Należy stosować powłoki z taśm lub materiałów termokurczliwych spełniających wymagania klasy "C" wg normy PN-EN-12068 i wymagania zawarte w punktach 4.2.1 i 4.2.2.

W przypadku powłok izolacyjnych na armaturze zamontowanej na sieci gazowej, dopuszcza sie stosowanie materiałów spełniających wymagania klasy "B" lub "A" wg normy PN-EN 12068 i wymagania zawarte w punktach 4.2.1 i 4.2.2.

5.3 Skrzyżowanie przewodów gazowych z istniejącym uzbrojeniem

Projektuje się zastosowanie rur ochronnych dwudzielnych typu Arota na kablach elektrycznych krzyżujących się z projektowanym przyłączem. Rurę ochronną należy wyprowadzić, co najmniej 1,5 m po obu stronach skrzyżowania.

5.4 Znakowanie i identyfikacja przyłącza gazu

Znakowanie trasy gazociągu wykonać zgodnie z Standardami Technicznymi ST-IGG 1001...1004

Wzdłuż gazociągu należy ułożyć czynnik lokalizujący o rezystancji nie większej niż 950 Ω/km i przekroju poprzecznym nie mniejszym niż 2,5 mm^2. Izolacja przewodu lokalizacyjnego powinna mieć jednostkową rezystancję nie mniejszą niż 10000 Ω/km. Połączenie odcinków przewodu lokalizującego należy wykonać w sposób zapewniający wytrzymałość mechaniczną, przewodność elektryczną oraz ochronę przed korozją. Koniec przewodu lokalizacyjnego wyprowadzić do szafki gazowej. Przewód lokalizacyjny prowadzić w odległości ok. 5 cm nad gazociągiem.

W odległości 0,4 m nad gazociągiem ułożyć taśmę ostrzegawczą w kolorze żółtym.

5.5 Roboty ziemne i ułożenie przyłącza gazu w wykopie

Roboty ziemne należy wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami. Przed przystąpieniem do robót ziemnych wykonać przekopy kontrolne celem ustalenia dokładnego położenia istniejącego uzbrojenia.

Wykop należy ukształtować w ten sposób by gazociąg na całej swej długości opierał się o podłoże. Głębokość ułożenia gazociągu 0,9-1,1m. Wykop zasypywać gruntem rodzimym bez kamieni i elementów mogących ułożyć gazociąg. Po zakończeniu robót wykop zasypać ziemią wykonując zagęszczanie poszczególnych warstw ziemi stosując zagęszczarki, a warstwę wierzchnią odtworzyć.

5.6 Strefa kontrolna przyłącza gazu

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Gospodarki z dnia 26.04.2013 (Dz. U. Nr 0, poz. 640 z dnia 04.06.2013) w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać sieci gazowe, dla projektowanego przyłącz gazu należy wyznaczyć strefę kontrolowaną o szerokości 1,0m. Linia środkowa strefy kontrolowanej pokrywa się z osią gazociągu.

5.7 Strefa zagrożenia wybuchem

Podstawą wyznaczania stref zagrożenia wybuchem jest Standard Techniczny ST-IGG-0401:2010 „Sieci Gazowe. Strefy zagrożenia wybuchem Ocena i Wyznaczanie”. Na podstawie wzorów i zasad podanych w tym akcie obliczono strefy dla przeniesionej stacji gazu. Zasięg stref zagrożenia wybuchem przedstawiono na rysunku.

5.7.1 Strefa zagrożenia wybuchem wokół obudowy stacji gazu

Zgodnie z postanowieniami zawartymi w ST-IGG-0401:2010 wyznacza się wokół obudowy stacji gazu strefę zagrożenia wybuchem kategorii 2 w odległości 0,5 m od zewnętrznych krawędzi obudowy. Zasięg strefy pokazano na rys.

5.7.2 Strefa zagrożenia wybuchem wewnątrz stacji

Zgodnie z postanowieniami zawartymi w ST-IGG-0401:2010 wyznacza się w całym wnętrzu stacji strefę zagrożenia wybuchem kategorii 2.

5.7.3 Strefa zagrożenia wokół przewodów odpowietrzających i wydmuchowych

Instalacja zespołu gazowego, za gazomierzem oraz filtrami, jest wyposażona w przewód odpowietrzający DN 15 z zaworem odcinającym oraz w przewody wydmuchowe DN 15 z zaworów wydmuchowych. Wokół przewodów odpowietrzających oraz wydmuchowych wyznacza się strefę zagrożenia wybuchem 1 oraz 2. Strefa zagrożenia wybuchem 1 o promieniu 1,0 m wokół wydmuchów.

Zasięg strefy zagrożenia wybuchem 2 obliczamy według następującej analogii (zgodnie z standardem):

$$Z = Z_R = 0{,}33*F^{0,5} (p_r + 0{,}1)^{0,5}$$

$$Z = Z_s = 0{,}175*d$$

$$Z = Z_R = 0{,}13*d$$

gdzie:

Z – zasięg strefy zagrożenia wybuchem [m],

Z_R – zasięg strefy zagrożenia wybuchem w kształcie kuli [m],

Z_S – zasięg strefy zagrożenia wybuchem u podstawy stożka [m],

d – średnica otworu wylotowego rury upustowej [mm],

F – powierzchnia przekroju otworu będącego źródłem emisji gazu [mm^2],

p_r – nadciśnienie (robocze) gazu w źródle emisji [MPa].

Miejsce emisji	Średnica miejsca emisji d	Nadciśnienie gazu w źródle emisji P_r	Z_R	Z_S
	mm	MPa	m	m
Odpowietrzenie układu pomiarowego i filtrów	15	0,5	3,4	2,6
Wydmuch z zaworów wydmuchowych	15	0,005	2,0	2,6

UWAGA:

Przeniesiona stacja gazowa jest obiektem monitorowanym oraz podlegać będzie systematycznej kontroli przez służby eksploatacyjne dlatego pomija się przyjęcie kulistej strefy 1 o promieniu 1,0m. Ponadto strefa zagrożenia wybuchem 2 dla wylotu rur odpowietrzających, upustowych w normalnych warunkach pracy nie wystąpią. Mogą one wystąpić tylko podczas prac eksploatacyjnych wykonywanych przez specjalistyczne służby eksploatacyjne.

5.8 Oznakowanie stacji

Stacja gazowa powinna być wyposażona w tablice informacyjną zawierającą co najmniej nazwę i adres użytkownika stacji, telefon pogotowia gazowego, telefon Państwowej Straży Pożarnej. Poza tym na stacji powinny być zamieszczone tablice ostrzegawcze informujące o zagrożeniu wybuchem, zakazie palenia tytoniu i używania otwartego ognia.

Tablice powinny być umieszczone w widocznym miejscu na obudowie stacji.

Tablica informacyjna - zgodnie z Księgą Identyfikacji Wizualnej, dostarcza P.S.G. sp. z o.o. Oddział w Gdańsku.

Tablice ostrzegawcze, informacyjne, zakazu zgodnie z załączonym do niniejszych warunków wzorem. W szczególnych przypadkach zamiast tablicy zintegrowanej, dopuszcza się stosowanie tablic ostrzegawczych, zawierających znaki bezpieczeństwa wg PN-ISO 3864-1.

6 Przyłącze ciepłownicze

Istniejące przyłącze ciepłownicze koliduje z projektowanym budynkiem basenu. Zgodnie z warunkami wydanymi przez KEC "KOMEC" przyłącze należy zdemontować i złożyć do KEC "KOMEC". Przed rozpoczęciem prac przyłącze należy odciąć za pomocą zaworów odcinających. Przed rozpoczęciem prac ciężkim sprzętem należy dokonać odkrywki i zlokalizować położenie oraz głębokość ułożenia przewodów. Nie wolno dopuścić do uszkodzenia przewodów podczas prac demontażowych. Termin rozpoczęcia prac należy zgłosić do KEC "KOMEC" oraz prace prowadzić pod ich nadzorem. Po zdemontowaniu przyłącza na końcówki przewodów nałożyć pokrywy końcowe dla zaślepienia końcówek przewodu. Po demontażu przyłącza, teren na którym nie będą prowadzone prace budowlane należy doprowadzić do stanu pierwotnego.

7 Wytyczne elektryczne

1) Odtworzyć podłączenie pomiędzy szafkę telemetryczną stacją gazową i zasilaczem w kotłowni. Do połączeń stosować kable ekranowane w niebieskiej otulinie.

2) Wykonać uziom dla stacji gazowej oraz szafki telemetrycznej.

8 Wytyczne budowlane

1) Wykonać fundament pod stację gazową

2) Wykonać ogrodzenie stacji gazowej

3) Wykonać opaskę o szerokości co najmniej 1,0 m wokół stacji gazowej

9 Warunki techniczne wykonania i odbioru

Zapisy zawarte w punkcie VI ppkt. 2, 8, 10, 11b,c, 12, 13, 14 jak również inne zapisy Warunków technicznych przebudowy przyłącza gazu średniego ciśnienia oraz przeniesienia stacji gazowej redukcyjno - pomiarowej nr 6394/BR/ZTI/2015 z dnia 19.10.2015 stanowiących załącznik do niniejszego projektu stanowią

jego integralną część i winny być respektowane w całości.

Całość prac związanych z budową przyłącza gazowego należy wykonać zgodnie z:

- Rozporządzeniem Ministra Gospodarki z dnia 26 kwietnia 2013r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać sieci gazowe (Dz.U. nr 0 poz.640).
- Ustawą z dnia 28 kwietnia 2000r o systemie zgodności, akredytacji oraz zmianie niektórych ustaw (Dz.U. nr 43 poz.489)
- Ustawą z dnia 21 grudnia 2000r. o dozorze technicznym (Dz.U. nr 122 poz.1321)
- Wytycznymi Urzędu Dozoru Technicznego. Spawacze i zgrzewacze termoplastycznych tworzyw sztucznych. WDT-ST-1/00

Roboty ziemne należy wykonać zgodnie z warunkami podanymi w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 06 lutego 2003r. (Dz.U. nr 47 z dnia 19 marca 2003r. poz.401)

Roboty należy wykonać również zgodnie z instrukcjami fabrycznymi montażu urządzeń i materiałów. Zabudowane urządzenia i materiały powinny posiadać certyfikat bezpieczeństwa lub deklarację zgodności z normami oraz oznakowanie CE lub B. Poszczególne urządzenia instalacji należy obsługiwać zgodnie z DTR urządzeń.

Wszystkie prace związane z przebudową przyłącza oraz przeniesieniem stacji gazu winny zostać odebrane zgodnie z::

- aktualną "Instrukcją postępowania przy odbiorze gazociągów (w tym przyłączy gazowych" opracowaną przez P.S.G sp. z o.o. oddział w Gdańsku, a w szczególności przy odbiorze:
  - robót zanikających i ulęgających zakryciu
  - oczyszczeniu wnętrza gazociągu
  - prób wytrzymałości i szczelności
  - zabezpieczeniu przeciwkorozyjnego gazociągu
  - uporządkowania terenu oraz oznakowania armatury
  - końcowym gazociąg.
- aktualną "Instrukcją postępowania przy odbiorze stacji gazowych" opracowaną przez P.S.G sp. z o.o. oddział w Gdańsku
- aktualnymi "Zasady odbioru technicznego i rozruch instalacji ochrony katodowej opracowaną przez P.S.G sp. z o.o. oddział w Gdańsku.

W przypadku rozwiązań, dla których określając wymagania przywołano normy. standardy IGG, aprobaty itp. Dopuszcza się rozwiązania równoważne wymaganiom opisanym w przywołanych normach, standardach IGG, aprobatach. Wykonawca który powołuje się na rozwiązania równoważne opisywanym, jest obowiązany wykazywać, że oferowane przez niego dostawy, usługi lub roboty budowlane spełniają wymagania określone przez Polską Spółkę Gazownictwa Sp. z o.o. Przywołane normy zakładowe, standardy IGG dostępne są do nabycia w Izbie Gospodarczej Gazownictwa, ul. Kasprzaka 25, 01-224 Warszawa oraz do wglądu w Działach Zarządzania Majątkiem Sieciowym w Oddziale/Zakładzie.

9.1 Wymagania w zakresie nadzoru, wykonawstwa i dokumentowania prac spawalniczych

Wszystkie połączenia spawane powinny być wykonane w sposób zapewniający regularną i gładką powierzchnię spoiny. Zgorzelinę i żużel należy usuną, a wszystkie ostre i wystające miejsca zaokrąglić i wygładzić.

Miejsce spawania i miejsce w obrębie 20 mm od krawędzi rury oczyścić do metalicznego połysku. Chronić rury przed przeciągami wewnętrznymi zatykając końce. Stanowisko spawalnicze zabezpieczyć przed warunkami atmosferycznymi przy pomocy namiotu spawalniczego. Spoiny sczepne rozmieścić w równych odległościach na całym obwodzie. Spoiny sczepne po wykonaniu dokładnie oczyścić, oszlifować, a w przypadku pęknięć wyciąć i wykonać ponownie. Łuk zajarzyć w rowku spawalniczym. Należy tak układać poszczególne warstwy spoiny, aby ich początek i koniec były w stosunku do siebie przesunięte o 20-30 mm. Każdą wykonaną warstwę dokładnie czyścić i przeszlifować. W przypadku wystąpienia pęknięć spoiny, wyciąć i sprawdzić ponownie.

Prace spawalnicze winny spełniać wytyczne instrukcji "Spawalnictwo Wymagania w zakresie nadzoru, wykonawstwa i dokumentowania prac spawalniczych na stalowych sieciach gazowych". Połączenia spawane wykonać w oparciu o wymagania zawarte w §27. ust. 3, §28 i §29 Rozporządzenia Ministra Gospodarki z dnia 26.04.2013 (Dz. U. Nr 0, poz. 640 z dnia 04.06.2013) w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać sieci gazowe i ich usytuowanie oraz standardzie technicznym ST-IGG-0501. Wszystkie elementy gazociągu zasilającego, odcinków: wejściowego i wyjściowego, układów rurowych stacji gazowej łączone poprzez spawanie powinny być dopasowane do siebie pod względem własności materiałowych i wytrzymałościowych oraz spełniać wymagania normy PN-EN 12732 Infrastruktura gazowa - Spawanie stalowych układów rurowych - Wymagania funkcjonalne. Własności materiałowe i wytrzymałościowe wyrobów budowlanych

powinny być potwierdzone w dołączonych dokumentach kontroli (świadectwa odbioru 3.1 lub 3.2) wydanych w oparciu o normę PN-EN 10204. Wyroby budowlane, które są objęte normami zharmonizowanymi z właściwą dyrektywą lub są zgodne z wydaną dla nich europejską oceną techniczną oprócz w/w dokumentów kontroli powinny mieć dołączoną deklarację zgodności sporządzoną przez producenta lub jego upoważnionego przedstawiciela. Technologie spawania powinny być kwalifikowane zgodnie z wymaganiami normy PN-EN ISO 15614-1 i przydatne do spawania układów rurowych stacji. Wszystkie złącza spawane powinny być wykonane przez osoby posiadające ważna świadectwo egzaminu spawacza/zaświadczenie kwalifikacyjne wystawione w oparciu o normę PN-EN 287-1 lub PN-EN ISO 9606-1 uprawniające do spawania sieci gazowych.
Złącza spawane powinny być sprawdzane pod względem mogących wystąpić niezgodności spawalniczych przez wykonanie badań nieniszczących. Niezgodności spawalnicze jakie mogą wystąpić w w/w złączach spawanych powinny spełniać wymagania poziomu jakości "C" - wymagania średnie dla stacji o maksymalnym ciśnieniu roboczym MOP≤0,5 MPa. Wymagania wymienionego poziomu jakości określa norma PN-EN ISO 5817.
Badanie złącz spawanych powinni przeprowadzić pracownicy laboratorium badawczego kwalifikowani wg normy PN-EN 473:2008 lub PN-EN ISO 9712:2012. Należy poddać baranią wizualnym i rentgenowskim RT 100% spawów. Przebiduje się wykonanie spawów czołowych. W przypadku wystąpienia spawów pachwinowych należy poddać je badan (100% spawów) magnetyczno - proszkowym (MT).

10 Warunki BHP i P.POŻ

Wszystkie roboty związane z montażem instalacji winny być przeprowadzone z zachowaniem obowiązujących przepisów BHP i zasad sztuki inżynierskiej. Poza ogólnymi zasadami BHP obowiązującymi przy wykonywaniu robót montażowych, transportowych i obsłudze sprzętu mechanicznego.

Przy pracach związanych z budową gazociągu i podłączeniem ich do czynnych sieci gazowych, wszyscy zatrudnieni pracownicy zobowiązani są do przestrzegania szczegółowej zakładowej instrukcji BHP opartej w szczególności na:

- Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 06.02.2003r w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47 poz. 401).
- Rozporządzeniu Ministra Gospodarki z dnia 28 grudnia 2009r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy budowie i eksploatacji sieci gazowych oraz uruchamianiu instalacji gazowych gazu ziemnego (Dz. U. nr 2 poz. 6).
- Wytycznych projektowania, budowy i użytkowania sieci gazowych z PE opracowanych przez Instytut Górnictwa Naftowego i Gazownictwa. Kraków 1992r.
- Wykonawca i użytkownik zobowiązany jest do przestrzegania przepisów dotyczących prac niebezpiecznych pożarowo podanych w §28 Rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych z dnia 03.11.1992. (Dz. U. nr 92 poz. 460)

Oprócz ogólnych zasad bezpieczeństwa, których przestrzeganie jest niezbędne przy budowie gazociągów, robotach ziemnych, transporcie materiałów itp., podczas prac związanych z budowa gazociągów polietylenowych należy postępować zgodnie z zapisami instrukcji:

- Prace ziemne,
- Zasady organizacji i wykonywania prac gazoniebezpiecznych,
- Zasady organizacji i wykonywania prac niebezpiecznych.

Ponadto należy zwracać uwagę na dodatkowe zagrożenia związane z właściwościami polietylenu oraz stosowanymi przy budowie gazociągów urządzeniami specjalistycznymi.

W szczególności należy zwrócić uwagę na:

− Powstawanie ładunków elektryczności statycznej. Można temu zapobiegać przez zwilżenie rury i jej obłożenie mokra tkanina.

− Przy pracach ze zgrzewarkami należy przestrzegać zasad zawartych w instrukcji obsługi urządzeń.

− Płyta grzewcza zasilana napięciem 230V musi posiadać uziemienie. Zabrania się podłączania płyty grzewczej do gniazda wtykowego nie wyposażonego w sprawny bolec uziemiający.

− Agregat prądotwórczy musi być uziemiony i użytkowany zgodnie z fabryczna instrukcja obsługi.

− Błędne rozwiązania konstrukcyjne lub montażowe mogą spowodować podczas próby szczelności wzrost naprężeń w rurociągu powyżej wytrzymałości doraźnej i w efekcie spowodować rozerwanie rurociągu. Rozerwanie w takim przypadku ma charakter zniszczenia, np. dennicy i powoduje wypływ powietrza całym przekrojem rury, co może powodować zagrożenie bezpieczeństwa.

INSTALACJE WEWNĘTRZNE

11 Stan istniejący

11.1 Instalacja wod-kan

W zespole budynków znajduje się istniejący węzeł wodomierzowy składający się z zaworów odcinających oraz wodomierza sprzężonego szeregowo MeiTwein 80 63 m^3/h. Od węzła wodomierzowego instalacja stalowa ocynkowana. Instalacja wody doprowadzona do kotłowni, gdzie podłączone są zasobniki c.w.u.. Od zasobników rozprowadzono instalację wody ciepłej wraz z instalacją cyrkulacji. W obrębie kotłowni instalacje są izolowane. Poza pomieszczeniem kotłowni instalacje są w części izolowane, a w części pozostawione bez izolacji. Natryski oraz szatnie dla części basenowej nie odpowiadają dzisiejszym standardom. Z istniejącej instalacji podłączone są również odbiorniki wody na sali sportowej oraz sanitariaty w części zaplecza administracyjnego.

Dla wszystkich pomieszczeń z urządzeniami sanitarnymi wykonana jest kanalizacja sanitarna. Na zewnętrz budynku wykonana jest rozdzielcza kanalizacja sanitarna i deszczowa. Brak odwodnienia podbasenia.

11.2 Kotłownia

Obiekt posiada kotłownię gazową opartą o dwa kotły typu GT408 z palnikami dwustopniowymi firmy De Dietrich o mocy max 265 kW każdy. Kotłownia zlokalizowana jest na poziomie podbasenia. Kotłownia zasila obiegi:

- ciepła technologicznego dla centrali wentylacyjnej basenowej,
- ciepła technologicznego dla central wentylacyjnych hali sportowej,
- ciepła technologicznego dla podgrzewu wody basenowej,
- centralnego ogrzewania dla grzejników - basen
- centralnego ogrzewania dla grzejników - hala sportowa
- centralnego ogrzewania dla grzejników - biura, łazienki
- przygotowania c.w.u.

Przygotowanie c.w.u. odbywa się w priorytecie w dwóch zasobnikach o pojemności 500 l każdy. Kotłownia wyposażona jest w firmową automatykę umożliwiającą pracę z krzywą grzewczą dla obiegów c.o.

Kotłownia pracuje na parametry 90/70°C.

Ciepło wytworzone w kotłach poprzez pompy przykotłowe dostarczane jest do sprzęgła hydraulicznego. Po stronie wtórnej sprzęgła zabudowane są rozdzielacze obiegów grzewczych. Każdy z obiegów wyposażony jest w pompy, zawory odcinające, filtry, zawory zwrotne oraz równoważące. Dla wszystkich obiegów prócz podgrzewu wody basenowej zabudowane są ciepłomierze. Obiegi c.o. wyposażone są w zawory trójdrogowe z siłownikami umożliwiającymi pracę z krzywą grzewczą oraz zawory nadmiarowo - upustowe. Na odcinku pomiędzy rozdzielaczem powrotnym, a sprzęgłem hydraulicznym zamontowany jest odmulacz. Jako orurowanie w kotłowni zastosowane są przewody stalowe łączone przez spawanie. Przewody grzewcze są izolowane izolacją z pianki poliuretanowej.

W kotłowni zabudowane są kanał nawiewny oraz wywiewny zapewniające napływ powietrza do spalania i wentylacji kotłowni. Odprowadzenie spalin odbywa się indywidualnymi izolowanymi kominami.

Kotłownia wyposażona jest w wymagane przepisami zabezpieczenia przed wzrostem ciśnienia, mianowicie:

- zawory bezpieczeństwa,
- zabezpieczenie minimalnego poziomu wody,
- przeponowe naczynie wzbiorcze o poj. 400 l.

Napełnianie zładu grzewczego dobywa sie poprzez stację uzdatniania wody.

11.3 Instalacja grzewcza

W obiekcie istnieją instalacje grzewcze c.o. oraz c.t. Instalacje te doprowadzają ciepło do grzejników, nagrzewnic central wentylacyjnych oraz kompaktowego wymiennika ciepła. Instalację wykonane z rur stalowych czarnych łączonych przez spawanie. Większa część przewodów jest izolowana. Instalacje wyposażone są w armaturę odcinającą, równoważącą oraz regulacyjną.

11.4 Instalacja gazu

W obiekcie istnieje instalacja gazu przeznaczona dla kotłów gazowych. Instalacja rozpoczyna się od stacji gazu i przez podbasenie doprowadzona jest do kotłowni. Instalacja wykonana jest z rur stalowych czarnych bez szwu łączona przez spawanie. W kotłowni wykonany jest kolektor gazu DN150. Na instalacji zabudowana jest armatura odcinająca, filtry, ścieżki gazowe dla kotłów oraz zawór szybkozamykający ZB będący elementem systemu A.S.B.I.G.

Kotłownia wyposażona jest w Aktywny System Bezpieczeństwa Instalacji Gazowej oparty o dwa czujniki gazu, moduł sterujący, zawór szybkozamykający oraz sygnalizator optyczno - akustyczny.

11.5 Przyłącze gazu oraz stacja gazu

Obiekt zasilany jest w gaz z stacji gazu zlokalizowanej przy jednej z ścian zewnętrznych budynku. Stacja gazu jest ogrodzona płotem z siatki. Do stacji gazu doprowadzone jest przyłącze średniego ciśnienia wykonane z rur PE o średnicy Ø32 mm. Przed stacją gazu na przyłączu zabudowana jest zasuwa oraz przewód odpowietrzający.

11.6 Wentylacja

Dla hali basenu sportowego wykonana jest instalacja wentylacji mechanicznej. Nawiew odbywa się poprzez kanały nawiewne z poziomu posadzki, natomiast wywiew pod stropem hali. Centrala usytuowana jest na zewnętrz budynku. Czerpanie powietrza przez centralę przez czerpnię (przez wymiennik gruntowy lub z jego pominięciem). Zasilanie nagrzewnicy pośrednie - przez wymiennik glikolowy z kotłowni. Centrala wyposażona jest w odzysk ciepła z powietrza wywiewanego. Przewody nawiewne prowadzone w podbaseniu izolowane, natomiast wywiewne prowadzone są w hali - wykonane z ocynku. Na kanałach brak tłumików hałasu.
Podbasenie pozostawione jest bez wentylacji.

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

Instalacja wodociągowa będzie dostarczać wodę dla wszystkich sanitariatów projektowanych w ramach budowy krytej pływalni oraz przebudowy istniejącego basenu. Instalacje zasilane będą z istniejącego węzła wodomierzowego umieszczonego w technicznym pomieszczeniu istniejącej szkoły.

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 póz. 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 oraz przewidywanej ilości osób korzystających z sali gimnastycznej.

$$Q_{śrd} = q \times N \quad (dm^3/d)$$
$$Q_{maxd} = Q_{śrd} * K_d \quad (dm^3/d)$$
$$Q_{maxh} = Q_{maxd} * K_h/24 \quad (dm^3/h)$$

$Q_{śrd}$ – średnie dobowe zapotrzebowanie wody, czyli przeciętne z dobowych zapotrzebowań wody w ciągu roku,
Q_{maxd} – maksymalne dobowe zapotrzebowanie, czyli największe z przewidywanych dobowych zapotrzebowań wody w ciągu roku,
Q_{maxh} – maksymalne godzinowe zapotrzebowanie wody, czyli największe z godzinowych zapotrzebowań wody w ciągu doby o maksymalnym zapotrzebowaniu dobowym,
K_d – współczynnik nierównomierności rozbiorów dobowych,
K_h – współczynnik nierównomierności rozbiorów godzinowych,
N – jednostka odniesienia.

Basen:
Zakłada się:
150 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: 2
liczba pracowników wykonujących prace czyste: 10

Całkowita ilość wody

$$Q_{śrd} = (150x160) + (2x90) + (10x30) = \mathbf{24,5\ m^3/d}$$
$$Q_{maxd} = 24,5 \times 1,2 \cong \mathbf{29,4\ m^3/d}$$
$$Q_{maxh} = 29,4 \text{ x } 2,25 /24 \cong \mathbf{2,75\ m^3/h}$$

12.2 Bilans ścieków

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

$$Q_{śrd} = \mathbf{23,3\ m^3/d}$$

12.3 Zapotrzebowanie wody

Lp	odbiornik	ilość	l/s zimna	l/s ciepła	suma
1	WC	18	0,13	-	2,34
2	umywalka	24	0,07	0,07	3,36
3	zlewozmywak	13	0,07	0,07	1,82
4	natrysk	30	0,15	0,15	9
5	zawór czerp ze zł do węża	16	0,30	-	4,8
6	zawór do pisuarów	2	0,12	-	0,24
7	prysznic ratunkowy	3	0,65	0,65	3,9
				SUMA	25,46

Wyznaczenie przepływu obliczeniowego (uwzględniono istniejące sanitariaty):
a) przepływ obliczeniowy dla wody sanitarnej:

$$\mathbf{q_{obl.} = 1,7 * (\Sigma q_n)^{0,21} - 0,7}$$

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

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

b) przepływ obliczeniowy dla wody ppoż.
Przepływ obliczeniowy dla projektowanych hydrantów wewnętrznych:
dla jednego hydrantu DN 25 q=1l/s
ilość jednocześnie działających hydrantów – 2

$$q_{obl\,H} = \mathbf{2 \text{ x } 1 + 0,15 \text{ x } 3,3}$$
$$q_H = \mathbf{2,5\ l/s}$$

Do dalszych obliczeń przyjęto wartość q_{obl} = **3,3 l/s**

Istniejąca rura - DN80
prędkość przepływu 0,8 l/s

Dla podłączenia projektowanego obiektu wykorzystuje się istniejącą instalację wody.

12.4 Podłączenie instalacji wody

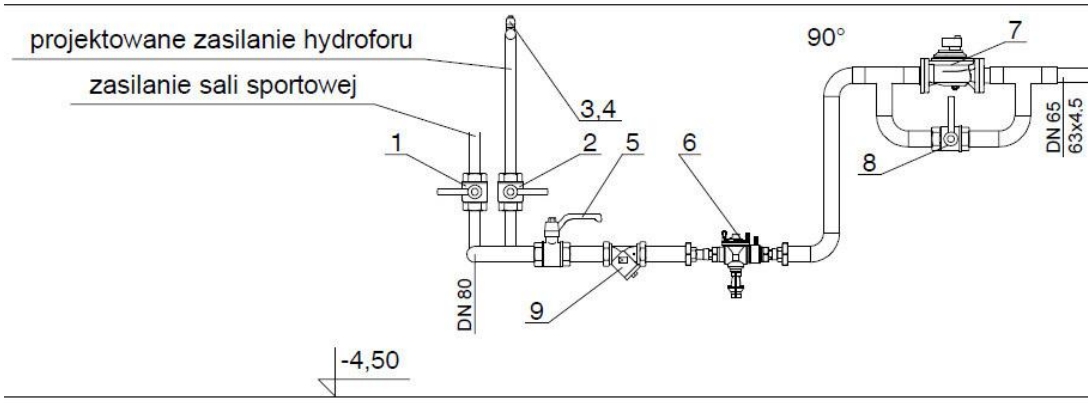
Projektuje się zasilanie projektowanych instalacji z istniejącej instalacji wody zimnej. W istniejącym pomieszczeniu przyległym do pomieszczenia kotłowni znajduje się rura stalowa DN80. Istniejące odgałęzienie zasilające salę sportową pozostawia się bez zmian. Projektuje się następujące włączenia do istniejącej rury:

- zasilanie hydroforu na potrzeby wewnętrznej instalacji p.poż. do ochrony:
  - istniejące i projektowane podbasenie,
  - istniejący i projektowany basen,
  - projektowany hol wejściowy i część szatniowo-socjalna.

- zasilanie projektowanych sanitariatów i urządzeń technologii basenowej.

Za włączeniem do istniejącej rury na potrzeby p.poż. należy zamontować zawór antyskażeniowy EA DN40.

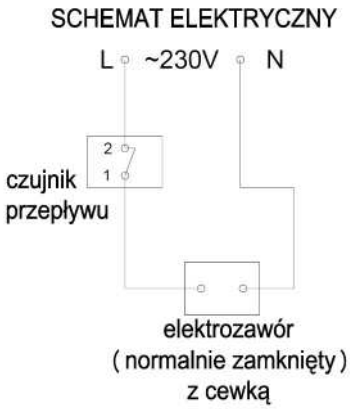
Włączenie do istniejącej rury na potrzeby p.poż, sanitarne i technologii basenowej zgodnie ze schematem:



1 - Istniejący zawór odcinający
2 - Zawór kulowy 2" - zasilanie hydroforu
3 - Czujnik przepływu
4 - Zawór antyskażeniowy EA 1 1/2"
5 - Zawór odcinający 2 1/2"
6 - Zawór antyskażeniowy BA 2"
7 - Zawór elektromagnetyczny DN65
8 - Zawór obejścia 2 1/2"
9 - Filtr siatkowy 2 1/2"

Elementy węzła wodomierzowego należy uziemić.

Ze względu na możliwość wystąpienia pożaru w czasie zwiększonego poboru wody na obiekcie (natryski, potrzeby technologii wody), na początku instalacji należy zamontować elektrozawór DN65 (normalnie zamknięty) z cewką, 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.



Dobór zaworu antyskażeniowego

W projektowanym obiekcie występuje ryzyko wystąpienia przepływów zwrotnych płynów klasy 3 i wyższej, dlatego konieczne jest zastosowanie izolatora przepływów zwrotnych BA2760 2". Odpływ z komory pośredniej zaworu podłączyć do kanalizacji sanitarnej.

Ze względu na ciśnienie wody na przyłączu (0,25 Mpa - zgodnie z warunkami znak: MWiK/DT/832/2015 wydanym przez MWiK w Kętrzynie), instalację na potrzeby p.poż. wykonuje się przy pomocy hydroforu.

12.5 Instalacja wody zimnej

Projektuje się wykonanie instalacji wody zimnej z przewodów PE-Xb/Al/PE-HD od ϕ16x2,25 do ϕ63x4,5 mm łączonych przez zaciskanie. Wodę do instalacji należy doprowadzić z istniejącej instalacji. Projektowana instalacja będzie dostarczała wodę zimną do urządzeń sanitarnych, zbiorników przelewowych technologii basenowych, centrali odzysku ciepła ze ścieków oraz podgrzewacza wody basenowej umieszczonego w projektowanej wentylacyjnej centrali basenowej. Część instalacji dla sanitariatów nie objętych opracowaniem pozostawia się bez zmian. Miejsce włączenia do istniejącej instalacji pokazano na rysunku. Projektowaną instalację należy wykonać jako rozdzielczą prowadzoną pod stropem, nad podwieszonym sufitem, w szachtach i 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. 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 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 stosować izolację o grubości 6mm przeznaczoną do montażu pod tynkiem.

Odległość przewodów innych, prowadzonych równolegle, nie może być mniejsza niż 10cm, 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. Przejścia przewodów przez przegrody budowlane wykonać w tulejach ochronnych o długościach o 1cm większych od grubości przegrody. Rozprowadzenie przewodów instalacji wodociągowej pokazano na rysunkach.

12.6 Instalacja ciepłej wody i cyrkulacji

Projektuje się wykonanie instalacji wody ciepłej i cyrkulacji z przewodów PE-Xb/Al/PE-HD od ϕ16x2,25 do ϕ50x4,0 mm łączonych przez zaciskanie. Przygotowanie c.w.u. odbywać się będzie w dwóch istniejących zasobnikach ciepłej wody użytkowej - każdy o pojemności 500l. Zasobniki znajdują sie w istniejącej kotłowni. Od pojemnościowych podgrzewaczy woda doprowadzona będzie do urządzeń sanitarnych. Włączenie dla ciepłej wody dla projektowanych sanitariatów z przewodu zbiorczego c.w.u. za zasobnikami. Projektowaną instalację należy wykonać jako rozdzielczą prowadzoną pod stropem, nad podwieszonym sufitem, w szachtach, 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 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 dezynfekcje instalacji. Wykonawca jest zobowiązany do przeszkolenia służb technicznych budynku, mającego na celu poprawne wykonanie dezynfekcji.

Woda do podgrzewaczy pojemnościowych usytuowanych w kotłowni przygotowywana jest w pojemnościowych podgrzewczach - podgrzanie wody za pomocą centrali odzysku ciepła, następnie trafia do zasobnika zasilanego z instalacji kolektorów słonecznych, aby ostateczne przepłynąć do pojemnościowych podgrzewaczy wody. W celach konserwacji oraz w przypadku wystąpienia awarii stosuje się zawory obejściowe pozwalające na obejście centrali odzysku ciepła ze ścieków oraz podgrzewu wody w instalacji kolektorów

słonecznych.

Projektuje się zastosowanie indywidualnych mieszaczy wody dla zespołów natrysków - temperatura ustawiana w zakresie od 32 do 42°C. Mieszacze umieścić w podbaseniu na wysokości ok. 1,8m od posadzki. Natryski uruchamiane za pomocą detektora ruchu. Przy aktywacji detektora ruchu elektrozawór otwiera dopływ wody zmieszanej do natrysku. Podłączenie elektrozaworów do zasilającej skrzynki elektrycznej.

Odległość przewodów innych, prowadzonych równolegle, nie może być mniejsza niż 10cm, natomiast przy skrzyżowaniach należy zachować odległość 50 mm. Dopuszcza się zmniejszenie podanych odległości w przypadku braku innej możliwości jednakże montaż powinien wykonany w sposób umożliwić wykonanie napraw instalacji. Przejścia przewodów przez przegrody budowlane wykonać w tulejach ochronnych o długościach o 1cm większych od grubości przegrody. Rozprowadzenie przewodów instalacji c.w.u. i cyrkulacji pokazano na rysunkach.

Instalację c.w.u. i cyrkulacji należy izolować otuliną z pianki PE. 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 W/(m*K) i grubości podanej w tabeli:

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

W przypadku stosowana izolacji o współczynniku przewodzenie 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.

Dla przewodów prowadzonych w bruzdach ściennych lub podłodze stosować izolację przeznaczoną do montażu pod tynkiem.

12.7 Armatura

Projektuje się zastosowanie armatury wandaloodpornej przeznaczonej do budynków użyteczności publicznej. Natryski oraz umywalki wyposaża się w baterie z czasowym zamknięciem ograniczającym wypływ wody. Natryski w pomieszczeniach zbiorowych natrysków, wyposaża się w system uruchamiania za pomocą detekcji ruchu. Za pomocą startera uruchamiany jest elektrozawór (podłączenie startera i elektrozaworu do skrzynki elektronicznej) - uruchomienie startera zbliżeniowe, bez kontaktu z dłonią - czas wypływu regulowany.

12.8 Zasobniki c.w.u.

W projekcie wykorzystuje się istniejące zasobniki c.w.u.. Dwa zasobniki o pojemności 500 l każdy umieszczone są w pomieszczeniu kotłowni. Wyposażone są w niezbędną armaturę odcinającą i zabezpieczającą.

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

- 14 szt. natrysków
- czas poboru wody z natrysku 4 minuty/osobę
- ilość ciepłej wody pobieranej z jednego natrysku 8 l/min
- temperatura pobieranej wody: 40°C

Maksymalna ilość osób korzystających w ciągu godziny z natrysków:

Zgodnie z DIN 19643 przyjęto, że w basenie pływackim przypada maksymalnie 4,5m^2/osobę (łącznie 70 osób) i a w basenie rekreacyjnym 2,7m^2/osobę (łącznie 32 osoby)

$$n_1 = 70+32$$

Dla potrzeb istniejącej instalacji c.w.u. na sali gimnastycznej

- 8 szt. natrysków
- czas poboru wody z natrysku 4 minuty/osobę
- ilość ciepłej wody pobieranej z jednego natrysku 8 l/min
- temperatura pobieranej wody: 40°C

Ilość osób korzystających w ciągu godziny z natrysków:

$$n_2 = 20$$

Sumarycznie zasobniki ma zapewnić zapotrzebowanie dla 122 osób

$$n=122$$

Obliczenie pojemności zasobników c.w.u.

Bilans energii dla pobieranej wody

$$3904*40 = (3264-Vz)*30 + Vz*60$$
$$Vz = 1301\ l$$

Do obliczeń przyjęto założenie, że woda dostarczana do zasobników c.w.u. jest wstępnie podgrzana do temperatury 30°C. Podgrzew wody zapewniają:

- centrala odzysku ciepła ze ścieków (katalogowo temperatura wynosi 35°C, ale zastosowano zapas bezpieczeństwa 5°C)
- baterie kolektorów słonecznych (w obliczeniach zakłada się dzień pochmurny, brak wspomagania instalacji c.w.u. przez kolektory)

Przy założeniu że 30% pobieranej wody będzie ogrzewana przepływowo (podczas poboru wody) wykazano, że istniejące zasobniki zapewniają pokrycie c.w.u. na potrzeby basenu oraz natrysków sali gimnastycznej. C.w.u. będzie podgrzewana w priorytecie.

Dobowe zużycie c.w.u.

150 osób / dobę
32 litry na użytkownika

sala gimnastyczna 120 osób / dobę
32 litry na ćwiczącego

Ilość wody do celów higienicznych:
prace brudne 32 itry na pracownika
prace czyste 5 litrów na pracownika
liczba pracowników wykonujących prace brudne: 2
liczba pracowników wykonujących prace czyste: 10

$$Q_{śrd\ CWU} = (150x32) + (120x32) + (2x32) + (10x5) = \mathbf{8,75\ m^3/d}$$

Średnie, zakładane zużycie ciepłej wody użytkowej o temperaturze 40ºC wynosi 8,75 m^3/d.

$$Q_{śrd\ CWU} = \mathbf{5,25\ m^3/d}$$

Średnie, zakładane zużycie ciepłej wody użytkowej o temperaturze 60ºC wynosi 5,25 m^3/d.

Średnie godzinowe zużycie c.w.u. o temperaturze 40ºC wynosi (przy założeniu 12 godzin użytkowania basenu i sali gimnastycznej):

$$Q_{śrh\ CWU} = \mathbf{0,73\ m^3/h}$$

Średnie godzinowe zużycie c.w.u. w zasobnikach o temperaturze 60ºC wynosi (przy założeniu 12 godzin użytkowania basenu i sali gimnastycznej):

$$Q_{śrh\ CWU} = \mathbf{0,44\ m^3/h}$$

12.9 Instalacja wewnętrzna wody p.poż.

Projektuje się nawodnioną instalację ppoż. zasilaną z istniejącej instalacji wody. Ze względu na ciśnienie wody na przyłączu (0,25 Mpa - zgodnie z warunkami znak: MWiK/DT/832/2015 wydanym przez MWiK w Kętrzynie), instalację na potrzeby p.poż. wykonuje się przy pomocy hydroforu. Projektowana wewnętrzna instalacja p.poż. będzie doprowadzała wodę do hydrantów 25 z wężem półsztywnym o długości 30m. Zasięg obliczeniowy hydrantów wynosi 33,0m. Projektowaną instalację należy wykonać jako obwodową 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 DN40 zabezpieczający instalację wody zimnej przed wtórnym zanieczyszczeniem oraz czujnik zamykający elektrozawór zamontowany na instalacji wody zimnej w momencie zadziałania instalacji ppoż..

Odległość przewodów innych, prowadzonych równolegle, nie może być mniejsza niż 10cm, zaś przy skrzyżowaniach należy zachować odległość 50 mm. Dopuszcza się zmniejszenie podanych odległości w przypadku braku innej możliwości jednakże montaż powinien wykonany w sposób umożliwić wykonanie napraw instalacji. 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 wężem pożarowym do każdego pomieszczenia. Lokalizację hydrantów pokazano na rysunkach. Hydrant zabudować tak by zawór hydrantowy był na wysokości 1,35m od podłogi.

Dobrano zestaw hydroforowy na parametry:

Q=2l/s
H= 40 m.s.w.

Zestaw wyposaża się w:

- dwie pompy - praca rezerwa
- naczynie przeponowe - jako wyposażenie zestawu
- układ automatyki (z osobnym falownikiem dla każdej pompy)
- amortyzatory drgań
- zawory odcinające i zwrotne
- układ pomiarowy

12.10 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 160. Spust z basenu rekreacyjnego i sportowego z rur PEHD. 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. Sanitariaty oraz odwodnienie liniowe na poziomie projektowanej piwnicy zabezpieczono zaworem zwrotnym. Wpusty podłogowe z zaworem zwrotnym. Do kanalizacji sanitarnej włączono odpływ z odwodnienia wokół basenów.

Przelew ze zbiornika wyrównawczego, odwodnienia liniowego posadzki i sanitariatów w istniejącej piwnicy, z których odpływ grawitacyjny jest utrudniony lub niemożliwy podłączono do układu pompowego i podniesiono na odpowiedni poziom tak, aby zrealizować odpływ grawitacyjnie do zewnętrznych studni kanalizacji sanitarnej. Pompownię umieszczono w komorze. Komorę należy zabezpieczyć kratami tak, aby ich poziom był równy z poziomem posadzki. Ścieki odpompowuje się za pomocą przepompowni do ścieków sanitarnych zawierających fekalia. Pompownia posiada 100% rezerwy i wyposażona jest w zbiornik magazynujący, zasuwę odcinającą przed wejściem do zbiornika oraz zawory zwrotne i odcinające na tłoczeniu. Z pompowni odprowadzono

przewody odpowietrzające. Pompownię wyposażono w automatykę sterująco-kontrolną. Dla prowadzenia kanalizacji podposadzkowej należy skuć posadzkę do głębokości umożliwiającej wykonanie podsypki piaskowej (min. 10 cm) pod rurociągi PEHD.

Spust ze zbiornika wyrównawczego w istniejącej piwnicy realizuje się za pomocą pompy do wody basenowej z łapaczem włókien. Ścieki podnosi się na odpowiedni poziom i włącza się do kanalizacji sanitarnej.

Ścieki sanitarne z modernizowanej części zaplecza (na parterze) będą prowadzone pod stropem szatni przeznaczonych dla użytkowników sali gimnastycznej. Pion spustowy zakończyć zaworem napowietrzającym.

Odwodnienia liniowe (w części projektowanej i istniejącej) montować zgodnie z instrukcją dostawcy systemu. W razie konieczności skuć istniejącą posadzkę.

12.10.1 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. Uzbrojenie stanowią czyszczaki pod pionami, rewizje, rury wywiewne oraz zawory napowietrzające.

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

Spust z basenu rekreacyjnego i sportowego realizowany jest grawitacyjnie za pomocą rur PEHD łączonych przez zgrzewanie.

12.11 Biały montaż

W pomieszczeniach należy montować urządzenia zgodnie z poniższą tabelą.

Nr pom.	Armatura	Urządzenie sanitarne
PIWNICA		
i0.01		Odwodnienie liniowe - zgodnie z tabelą 1
i0.03	BZ	
i0.04	BC, BK, ZC	U, ZO
i0.05	BC, ZC	U
i0.06	N, BC, ZC	KS100, KP, U, WC
i0.09	N, BC, ZC	KS100, KP, U, WC
i0.11		D
0.01		K100, D, odwodnienie liniowe - tabelą 2
0.02		K100, Z, S
0.04	BZ	K100, Z, S, NB
0.05	BZ	K100, Z, S
0.06	BZ	K100, Z, S, NBO
PARTER		
i1.03	BC, ZC	U
i1.04	N, BC, ZC	KP, WC, U
i1.05	BZ, ZC	Z, S
1.07	2xBC, 2xZC	2xK50, 2xU, WC, P
1.08	BCN	K50, WCN, UN
1.09	BC, ZC	K50, WC, U
1.10	BC	K50, WC, U
1.11	BZ	K50, Z, S
1.12	BC, ZC	KS50, U
1.14	7xNM	KS50, OL
1.15	BC, ZC	KS50, 2xWC, U
1.16		2xKS50
1.17	NN, BCN, ZC	KS50, B, WCN, UN
1.19	BC, ZC	KS50, U
1.21	7xNM	KS50, OL
1.22	BC, ZC	KS50, WC, U, P

Poniżej zestawienie urządzeń sanitarnych wraz z podaniem typów i producentów, które należy traktować jako przykładowe:
ZC - Zawór czerpalny metalowy ¾"
BC - Bateria czasowa umywalkowa z boczną regulacją temp. typu Tempomix 2
BZ - Bateria do zlewu
BCN - Bateria czasowa umywalkowa z drążkiem dla niepełnosprawnych z boczną regulacją temp. typu Tempomix 2
ZCT - Zawór czasowy do pisuaru Tempostop + rozeta
N - Zestaw natryskowy podtynkowy typu Tempomix + wylewka antyosadowa Tonic Jet
NM - Wylewka natryskowa antyosadowa Tonic Jet + starter z detektorem
BK - Bateria stojąca, kuchenna, jednouchwytowa typu Bartek
U - Umywalka typu Rekord 50 cm
UN - Umywalka dla niepełnosprawnych 65x55 cm ceramika Top Bez Barier
P - Pisuar typu Felix dopływ z góry
KP - Kabina prysznicowa kwadratowa typu Pionier 90
B - Brodzik kwadratowy Standard 90
WC - Kompakt typu Idol z miską lejową i odpływem poziomym, spłukiwanie 3/6l
WCN - Urządzenie kompaktowe dla niepełnosprawnych, spłukiwanie 3/6l ceramika Top Bez Barier
ZO - Zlew jednokomorowy z ociekaczem typu Mercato
Z - Zlew jednokomorowy bez ociekacza typu Mercato
BN - Brodzik kwadratowy PACYFIK 100
NN - Zestaw natryskowy z baterią 2539 dla niepełnosprawnych
S – Element montażowy (stelaż) dla zlewu
K50 - Wpust podłogowy Practicus DN50 odpływ pionowy z kratką nierdzewną 138x138
KS50 - Korpus Practicus DN50, odpływ pionowy z nasadą z ABS z kratką w owalu 120x120, system 125
K100 - Wpust podłogowy Practicus DN 110 odpływ pionowy z kratką nierdzewną 138x138
KS100 - Korpus Practicus DN110, odpływ pionowy z nasadą z ABS z kratką w owalu 120x120, system 125
OL – Kanał prysznicowy narożny 404x389 z rusztem ze stali nierdzewnej (jeden lewy, jeden prawy), szczelina 8mm
D - Wpust piwniczny Drehfix z zaworem zwrotnym dwuklapowym i syfonem - KESSEL
NB- natrysk bezpieczeństwa
NBO - natrysk bezpieczeństwa z oczomyjką

tabela1

Nr elementu	**ilość**	**Uwagi**
Pomieszczenie i0.01		
Typ1	3	Spadek 0,6%, ruszt szczelinowy C250
Typ2	3	Spadek 0,6%, ruszt szczelinowy C250
Typ3	3	Spadek 0,6%, ruszt szczelinowy C250
Typ4	3	Spadek 0,6%, ruszt szczelinowy C250
Typ5	3	Spadek 0,6%, ruszt szczelinowy C250
Typ6	2	Spadek 0,6%, ruszt szczelinowy C250
Typ7	2	Spadek 0,6%, ruszt szczelinowy C250
Typ8	2	Spadek 0,6%, ruszt szczelinowy C250
Typ9	2	Spadek 0,6%, ruszt szczelinowy C250
Typ10	1	Spadek 0,6%, ruszt szczelinowy C250
Typ11	1	Spadek 0,6%, ruszt szczelinowy C250
Typ12	1	Spadek 0,6%, ruszt szczelinowy C250
Typ13	1	Spadek 0,6%, ruszt szczelinowy C250
Typ14	1	Spadek 0,6%, ruszt szczelinowy C250
Typ15	1	Spadek 0,6%, ruszt szczelinowy C250
studzienka	2	Ruszt szczelinowy C250, odpływ boczny+ syfon 110
ścianka czołowa	4	

tabela2

Nr elementu	ilość	Uwagi
Pomieszczenie 0.01		
Typ1	1	Spadek 0,6%, ruszt szczelinowy C250
Typ2	1	Spadek 0,6%, ruszt szczelinowy C250
Typ3	1	Spadek 0,6%, ruszt szczelinowy C250
Typ4	2	Spadek 0,6%, ruszt szczelinowy C250
Typ5	2	Spadek 0,6%, ruszt szczelinowy C250
Typ6	2	Spadek 0,6%, ruszt szczelinowy C250
studzienka	1	Ruszt szczelinowy C250, odpływ boczny+ syfon 110
ścianka czołowa	2	

12.12 Instalacja kanalizacji deszczowej

Instalację kanalizacji deszczowej zaprojektowano za pomocą rur spustowych. Rury spustowe zgodnie z branżą architektury. Rury podłączono do studni kanalizacyjnych deszczowych. Doboru średnic rur i wszystkie obliczenia hydrauliczne dokonano na podstawie normy PN-EN 12056-2:2000 oraz materiałów technicznych dotyczących PVC i PEHD. Do projektowanej kanalizacji deszczowej włącza się istniejącą kanalizację deszczową. Kanalizację deszczową podposadzkową wykonać z PEHD.

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. W ten sposób będzie następowało uzupełnianie wody basenowej świeżą wodą podgrzaną lub dostarczanie wody podgrzanej do układu ciepłej wody użytkowej. 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 1,8 m^3/h

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 °C,
- temperatura wody świeżej - dopływ + 10 °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,
- max. przepływ ścieków 1,8 m^3/h,
- max. przepływ wody świeżej 1,8 m^3/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 spuszczania ścieków do kanalizacji sanitarnej, wskaźnik poziomu ścieków, podłączenie do wywiewki kanalizacyjnej i właz 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 sita, 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^3.

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	1,8 m^3/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:

Przepływ wody wodociągowej:	1,8 m^3/h
Przepływ ścieków:	1,8 m^3/h
Pobór mocy elektrycznej przez sprężarki:	3,4 kW
Obliczeniowa temperatura wody wodociągowej:	zasilanie 10°C
Obliczeniowa temperatura ścieków:	zasilanie 31°C
Łączna moc grzewcza:	52 kW
Współczynnik COP układu pompy ciepła:	11,8
Ciśnienie dysp. pompy wody wodociągowej:	5 kPa
Opór przepływu po stronie ścieków:	95 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 ściance 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 ściance 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 poprzez BacNet lub Modbus.

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.

12.14 Podgrzew świeżej wody

Dla podniesienia współczynnika COP układu pompy ciepła basenowej centrali wentylacyjnej, wykorzystuje się pompę ciepła do podgrzewu świeżej wody wodociągowej, która dostarczana jest do zbiornika przelewowego basenu rekreacyjnego. Układ pompy ciepła centrali wyposażony jest w wymiennik typu ciekły czynnik chłodniczy – woda wodociągowa, co umożliwia wstępne podgrzanie strumienia zimnej wody uzupełniającej basen (uzupełnienie z powodu odparowania lub wychlapania z niecki).

12.15 Zabezpieczenie antykorozyjne

Instalacje wody zimnej, ciepłej i kanalizacyjna wykonane z rur z tworzyw sztucznych nie wymagają dodatkowego zabezpieczenia. Przewody stalowe p.poż. prowadzone po wierzchu ścian należy odtłuścić, oczyścić, a następnie pomalować.

12.16 Demontaże

Należy zdemontować instalację wody zimnej od miejsca włączenia projektowanej instalacji wody zimnej oraz instalacje wod-kan, które nie obsługują żadnych sanitariatów (pom. i102 do i105). Zdemontować hydranty na podbaseniu oraz na hali basenowej - zdemontować rury zasilające te hydranty (zwrócić uwagę, aby nie odcinać innych odbiorników wody, które pozostają w częściach istniejących budynku).

13 Kotłownia

13.1 Bilans ciepła

Istniejąca kotłownia będzie zasilała następujące obiegi grzewcze:

- obieg ciepła technologicznego dla central - basen	151,1 kW
- obieg ciepła technologicznego dla central - hala sportowa	154,0 kW
- obieg ciepła technologicznego dla wymienników basenowych (podtrzymanie temp.)	105,0 kW
- obieg c.o. dla zaplecza basenu	16,4 kW
- obieg c.o. dla hali sportowej	47,3 kW
- obieg c.o. dla pomieszczeń obiektów sportowych (biura, łazienki)	39,3 kW
	513,2 kW

W kotłowni istnieje obieg ciepła służący do przygotowania ciepłej wody użytkowej. Wymagana moc grzewcza 70 kW. Obieg ten pracuje w priorytecie.

Maksymalne zapotrzebowanie ciepła na potrzeby podgrzewu wody basenowej wynosi 196 kW. Zapotrzebowanie to występuje w momencie napełniania wodą wodociągową basenów i występuje zazwyczaj w okresie letnim, dlatego też do bilansu ciepła uwzględniono moc cieplną potrzebną do podtrzymania temperatury wody w basenach

Do obiegu ciepła technologicznego dla central basenowych zostanie podpięta kurtyna powietrzna o mocy 24 kW. Ze względu na charakter pracy kurtyny jej moc nie jest wliczana do bilansu ciepła.

13.2 Zmiany w kotłowni

W związku z rozbudową kotłowni projektuje się:

- zabudowę nowego kanału wentylacji nawiewnej oraz wywiewnej,
- przeniesienie sprzęgła hydraulicznego, odmulacza, przeponowego naczynia wzbiorczego oraz regulatora kotłowego.

Nową lokalizację urządzeń oraz sposób ich podłączenia przedstawiono na rysunkach. Jako orurowanie projektuj się przewody stalowe czarne bez szwu wykonane zgodnie z normą PN 80-H/74219, łączone przez spawanie. Projektowane orurowanie izolować izolacją z wełny skalnej w płaszczu z zbrojonej foli aluminiowej np. typu PAROC HVAC SECTION ALUCOAT T o gr. 100 mm. Na izolacji wykleić barwne strzałki z zaznaczeniem kierunku przepływu. Izolację przewodów wykonać należy po przeprowadzeniu próby ciśnieniowej rurociągów.

Do odcięcia sprzęgła hydraulicznego oraz odmulacza projektuje się zastosowanie istniejący kołnierzowych zaworów odcinających oraz projektowanych np. typu WK7a firmy Efar.

Dla obiegu ciepła technologicznego dla central basenowych projektuje się wymianę pompy na pompę elektroniczną o obliczeniowych parametrach pracy Q = 7,74 m^3/h, H = 10,5 m_{H2O} np. typu Stratos 50/1-16 CAN6/10 firmy Wilo.

Dla obiegu centralnego ogrzewania zaplecza basenu projektuje się wymianę zaworu trójdorgowego z siłownikiem na zawór DN20 o kv = 2,5 m^3/h np. typu HRB 3 z siłownikiem AMB 162 firmy Danfoss. Zawór trójdorgowy do pracy jako mieszający.

W zawiązku z podniesieniem podłogi oraz rozbudową w kotłowni projektuje się demontaż i montaż kotłów, kominów oraz armatury i orurowania w zakresie umożliwiającym wykonanie prac budowlanych. W trakcie ponownego montażu kominów oraz orurowania należy dostosować je do zmian wynikających z przeprowadzonych prac budowlanych.

13.3 Dobór urządzeń

13.3.1 Dobór kanałów nawiewnego i wywiewnego

Doboru wielkości przewodów wentylacyjnych dla kotłowni wykonano na podstawie normy PN-B-02431-1.

Kanał nawiewny:

Przyjęto 5 cm^2 na kW mocy kotła

$$F_N = 530\ kW * 5cm^2/kW$$

$$F_N = 2650\ cm^2$$

Dobrano kanał nawiewy o wymiarach 450x600 mm i powierzchni 2700 cm^2.

Kanał wywiewny:
Przyjęto połowę kanału nawiewnego

$$F_W = 0,5 * F_N$$

$$F_W = 0,5 * 2650\ cm^2 = 1325\ cm^2$$

Dobrano kanał wywiewny o wymiarach 500x300 mm i powierzchni 1500 cm^2.

13.3.2 Dobór pompy

Dobór pompy dla obiegu ciepła technologicznego dla central basenowych

Q_{obl} = 7,8 m^3/h
Q_{dob} = 1,15 * 7,8 = 9,0 m^3/h
H_{obl} = 10,5 m_{H2O}
H_{dob} = 1,1 * 10,5 = 11,5 m_{H2O}

Dobrano elektroniczną pompę np. Stratos 50/1-16 CAN6/10 firmy Wilo

13.3.3 Dobór zaworu trójdrogowego

Zakłada się iż :
- zawór mieszający powinien posiadać autorytet w zakresie a = 0,3 - 0,7 gdy b ≤ 3
- zawór mieszający powinien posiadać autorytet w zakresie a = 0,3 - 0,5 gdy b > 3

Współczynnik b

$$b = \frac{\Delta p_{cons}}{\Delta p_{zm}},$$

gdzie:
Δp_{zm} - opór hydrauliczny części obiegu o zmiennym przepływie, kPa
Δp_{cons} - opór hydrauliczny części obiegu o stałym przepływie, kPa
Δp_{zm} = 5,3 kPa
Δp_{cons} = 32 kPa

$$b = \frac{32}{5,3} = 6,04$$

<u>Wyznaczenie wymaganego współczynnika Kv zaworu mieszającego</u>

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

gdzie:
V - obliczeniowy przepływ przez zawór, m^3/h
Δp_z - wymagana strata na zaworze, bar (do obliczeń przyjęto stratę ciśnienia w obiegu zmienno przepływowym tj. zawór trójdrogowy, sprzęgło hydrauliczne, zawór trójdrogowy)

<u>Dobór zaworu mieszającego dla obiegu centralnego ogrzewania zaplecza basenu</u>

$$V = 0,5\ m^3/h$$
$$\Delta p_z = 0,05\ bar$$

$$Kv = \frac{0,5}{\sqrt{0,05}} = 2,24\ m3/h$$

Dobrano zawór trójdrogowy DN20 kv = 2,50 m^3/h np. typu HRB 3 firmy Danfoss

Rzeczywista strata ciśnienia na zaworze trójdrogowym Δp_{zrz}

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

$$\Delta p_{zrz} = (\frac{0,5}{2,5})^2 \text{ , bar}$$

$$\Delta p_{zrz} = 0,04 \text{ bar}$$

Sprawdzenie autorytetu zaworu *a*

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

$$a = \frac{0,04}{0,053 + 0,04} = 0,43$$

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

13.4 Mocowania

Projektuje się zastosowanie zamocowań oraz rozwiązań spełniających standardy np. firmy Hilti lub innych równoważnych. Konstrukcję wsporcze projektowanych przewodów należy rozmieścić w sposób zapewniający odpowiednie podparcie.

13.5 Zabezpieczenie antykorozyjne

Zabezpieczenia antykorozyjne wykonać po przeprowadzeniu próby ciśnień. Wszystkie projektowane elementy stalowe w kotłowni niezabezpieczone fabrycznie oczyścić do 2-go stopnia czystości, a następnie pomalować farbą ftalową podkładową 2x np. CEKOR R lub równoważne. Nakładanie farby – pędzlem, czas schnięcia - 48 godzin.

13.6 Próba szczelności

Na 24 godziny (gdy temperatura zewnętrzna jest wyższa od +5°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 0,3 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.

13.7 Demontaże

W istniejącej kotłowni należy:

- zdemontować kanały wentylacji kotłowni (nawiewny oraz wywiewny),
- przewody stalowe wraz z izolacją w sposób umożliwiający wykonanie projektowanego rozwiązania,
- istniejącą pompę obiegową dla obiegu ciepła technologicznego dla centrali basenowej,
- istniejący zawór trójdrogowy dla obiegu centralnego ogrzewania zaplecza basenu.

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 ogrzewcze w budynkach. Metoda obliczania projektowego obciążenia cieplnego,
- wytyczne branżowe.

14.1 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
- biura, WC itp. 20°C
- pomieszczenia technologii basenu 16°C
- pomieszczenia techniczne 12°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.

14.2 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:

Ogrzewanie wodne			
Numer	Numer / Opis	θ_i C°	Φ W
i007	Szatnia kobiet	24	165
I008	Szatnia mężczyzn	24	154
0.04	Magazyn podchlorynu	18	661
0.05	Magazyn koagulanta	18	87
0.06	Pomieszczenie kwasu	18	82
1.01 1.02 1.03	Holl wejściowy Recepcja Szatnia odzieży wierzchniej	20	5939
1.04	Administracja	20	525
1.06	Komunikacja	16	334
1.07	WC mężczyzn	20	206
1.08	WC nps i kobiet	20	50
1.09	WC kobiet	20	45
1.12	Szatnia kobiet	24	336
1.14	Natryski i umywalnie kobiet	24	148
1.16	Szatnia i zmiana wózków nps	24	155
1.17	WC i umywalnia nps	24	95
1.19	Szatnia mężczyzn	24	599
1.21	Natryski mężczyzn	24	219
		Razem	9800

Ogrzewanie powietrzne			
Numer	Numer / Opis	θ_i C°	Φ W
i.101	Hala basenu sportowego	30	60716
i.102	Szatnia ratowników	24	131
i.104	Łazienka ratowników	24	91
1.23	Hala basenów rekreacyjnych	30	19833
		Razem	80771

Maksymalne zapotrzebowanie ciepła na pokrycie strat statycznych przez przenikanie oraz podgrzanie powietrza infiltrującego wynosi 90,6 kW.

Obliczenia dostępne są w egzemplarzu archiwalnym niniejszego projektu.

14.3 Zapotrzebowanie ciepła dla nagrzewnic central wentylacyjnych

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

Urządzenie - układ	moc, kW
Centrala wentylacyjna – N1W1	91,5
Centrala wentylacyjna – N2W2	3,0
Centrala wentylacyjna – N3W3	3,9
Centrala wentylacyjna – N4W4	28,6
Centrala wentylacyjna – N5W5	8,1
Centrala wentylacyjna – N6W6	16,1
SUMA	151,2

Sumaryczne (ogrzanie powietrza zewnętrznego + ogrzewanie pomieszczeń) maksymalne zapotrzebowanie ciepła dla nagrzewnic central wynosi 151,2 kW. W doborze central uwzględniono recyrkulację oraz wymienniki odzysku ciepła z powietrza wywiewanego.

14.4 Zapotrzebowanie ciepła do ogrzewania wody basenowej

Na podstawie wytycznych branżowych należy zapewnić moc cieplną do podgrzewania wody w:

- basenie pływacki - pierwsze grzanie 140 kW / podtrzymanie temperatury 70 kW
- basenie rekreacyjnym - pierwsze grzanie 35 kW / podtrzymanie temperatury 25 kW
- brodziku - pierwsze grzanie 11 kW / podtrzymanie temperatury 5 kW
- wannie - pierwsze grzanie 10 kW / podtrzymanie temperatury 5 kW

Maksymalne zapotrzebowanie ciepła na potrzeby podgrzewu wody wynosi 196 kW. Zapotrzebowanie to występuje w momencie napełniania wodą wodociągową basenów i występuje zazwyczaj w okresie letnim, dlatego też do bilansu ciepła uwzględniono moc cieplną potrzebną do podtrzymania temperatury wody w basenach. Maksymalna zapotrzebowanie ciepła na cele utrzymania temp. wody w basenach wynosi 105 kW.

14.5 Instalacja centralnego ogrzewania

Projektuje się dwururową instalację centralnego ogrzewania na parametry 90/70°C zasilaną z istniejącej kotłowni zlokalizowanej w podpiwniczeniu budynku w pomieszczeniu i003. Instalację należy wpiąć w istniejące zawory obiegu zasilania grzejników basenowych na odgałęzieniu z rozdzielaczy w kotłowni. Projektowaną instalację należy doprowadzić do istniejącej instalacji w miejscach wskazanych na rys. Instalacja będzie wykonana z przewodów wielowarstwowych PE-RT/Al/PE-RT np. MLC firmy Uponor oraz z przewodów PEX-a (pętle grzewcze) np. eval PE-Xa firmy Uponor łączonych przez zacisk. Przewody będą prowadzone pod stropem oraz po ścianach. Obieg czynnika w instalacji będzie wymuszała pompa (parametry instalacji Q=0,48 m^3/h, P= 36

kPa). Przewody instalacji należy prowadzić ze spadkiem w kierunku kotłowni 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 c.o. pokazano na rysunkach.

Jako elementy grzejne projektuje się zastosowanie:

- grzejników stalowych płytowych zasilanych z boku np. typu Logatrend K-Profil firmy Buderus,
- grzejników stalowych płytowych zasilanych od dołu np. typu Logatrend VK-Profil firmy Buderus,
- pętli grzewczych w podłogach.

Projektuje się wyposażenie grzejników stalowych płytowych zasilanych od dołu w:

- głowicę termostatyczną z czujnikiem wbudowanym oraz z możliwością zabezpieczenia przed kradzieżą np. typu RAW 5115 firmy Danfoss,
- blok zaworowy dla grzejników dolnozasilanych np. typu RLV KS prosty firmy Danfoss,
- korek,
- odpowietrznik.

Projektuje się wyposażenie grzejników stalowych płytowych zasilanych z boku w:

- zawór termostatyczny z nastawą wstępną np. typu RA-N prosty firmy Danfoss,
- głowicę termostatyczną z czujnikiem wbudowanym oraz z możliwością zabezpieczenia przed kradzieżą np. typu RAW 5115 firmy Danfoss,
- zawór odcinający z możliwością odwodnienia np. typu RLV prosty firmy Danfoss,
- korek,
- odpowietrznik.

Miejsca montażu poszczególnych elementów grzejnych przedstawiono na rysunkach Grzejniki pod oknami należy montować symetrycznie tak by odległość pomiędzy podłogą, a parapetem była taka sama, jednakże pod warunkiem ze odległość od podłogi nie będzie mniejsza od 10 cm. Grzejniki montowane nie pod oknami o montować min. 10 cm od podłogi.

Głowice termostatyczne należy montować po zamontowaniu grzejników oraz po wyregulowaniu instalacji. Zawory termostatyczne będą spełniać wymogi normy PN-90/M75010 (EN 215). Głowice termostatyczne należy zabezpieczyć przed kradzieżą

Projektuje się dla części pomieszczeń ogrzewanie podłogowe. Rozdział ciepła do poszczególnych pętli odbywać się będzie przez rozdzielacz ze stali nierdzewnej z przepływomierzami wyposażone w zespół mieszająco-pompujący np. typu Uponor push 23-B-W. Temperatura czynnika zasilająca pętle grzewcze dla rozdzielacza R1 38°C, natomiast dla rozdzielacza R2 31°C. Rozdzielacz należy umieścić możliwie nisko w skrzynce nadtynkowej np. typu UFH firmy Uponor. Pętle będą wykonanych z przewodów np. eval PE-Xa 16x1,8 firmy Uponor. Przewody ogrzewania podłogowego należy mocować do warstwy izolacyjnej z zastosowanie spinek systemu Tacker. Dla pętli ogrzewania podłogowego zastosowano rozstaw 150, 200 oraz 250mm. Pętle należy ułożyć w systemie ślimakowym. Część pomieszczeń będzie ogrzewana przyłączami pętli grzewczych. Sposób ułożenia pętli oraz miejsce montażu rozdzielacza pokazano na rys.

Automatyka ogrzewania podłogowego

Projektuje się automatykę dla ogrzewania podłogowego opartą na np. systemie przewodowym 24V firmy Uponor. Na belce powrotnej rozdzielacza należy zamontować siłowniki 24V. Siłowniki należy podłączyć do skrzynek podłączeniowych Uponor C-35, do której należy również podłączyć termostaty Uponor T-33 (w miejscach ogólnie dostępnych) oraz termostaty Uponor T-35. Skrzynki podłączeniowe montować w szafkach rozdzielaczowych. Sposób zestawienia automatyki dla poszczególnych rozdzielaczy przedstawiono w tabeli.

Rozdzielacz	Pomieszczenie	Pętle	Skrzynka podłączeniowa	Termostat	Zestaw mieszający
R1	101,102,103	101,102,103_a	C-35	T-33	Uponor push 23-B-W
		101,102,103_b			
		101,102,103_c			
		101,102,103_d			
		101,102,103_e		T-35	
		101,102,103_f		T-33	
		101,102,103_g			
	104	104		T-35	
	119	119		T-33	
	121	121		T-33	
R2	107	107_a	C-35	T-33	Uponor push 23-B-W
		107_a			
	112	112		T-33	
	114	114		T-33	
	116	116_a		T-33	
		116_b			
	117	117		T-33	

Konstrukcja podłogi grzewczej

Projektowana podłoga grzewcza będzie składała się z następujących warstw:
- płytki ceramiczne na kleju 2 cm
- izolacja przeciwwodna
- jastrych gr. 6,0 cm z zatopionym rurarzem ogrzewania
- folia rastrowa z nadrukiem umożliwiającym prawidłowe ułożenie pętli
- styropian profilowy dla uzyskania spadków - gr. 6-10cm
- 1x papa termozgrzewalna izolacyjna

Na obrzeżach płyty grzewczej należy umieścić taśmę brzegową 150x8 mm. Górną krawędź taśmy brzegowej należy zlicować z górną powierzchnią warstwy wykończeniowej. Dla projektowanych powierzchni grzewczych projektuje się wykonanie dylatacji wykonanych z profili dylatacyjnych 100x10 mm. W miejscach dylatacji warstwa wykończeniowa powinna zostać ułożona w sposób umożliwiający kompensację wydłużeń cieplnych. Lokalizację taśm brzegowych oraz dylatacji przedstawiono na rysunkach. Przejścia przewodów ogrzewania podłogowego przez dylatację lub taśmę brzegową powinny zostać wykonane w peszlu o długości min. 20 cm z każdej strony.

W celu zrównoważenia instalacji projektuje się wykonanie nastaw na:
- zaworach różnicy ciśnień,
- zaworach nastawnych,
- zaworach termostatycznych,
- wkładkach zaworowych.

Do zrównoważenia instalacji projektuje się zastosowanie zaworu różnicy ciśnień o zakresie ciś. 5-25 kPa np. typu ASV-PV współpracujących z zaworami nastawnymi np. typu ASV-I oraz zaworów nastawnych np. typu MSV-BD Leno firmy Danfoss. Średnicę oraz nastawy zaworów pokazano na rysunku rozwinięcia instalacji. Instalacja c.o. odpowietrzana będzie przez automatyczne zawory odpowietrzające np. typu Flexvent firmy Flamco umieszczone w najwyższych punktach instalacji oraz przez ręczne odpowietrzniki montowane w grzejnikach i rozdzielaczach o.p. Przed odpowietrznikami automatycznymi zamontować zawory odcinające kulowe DN15, umożliwiające wymianę odpowietrznika bez opróżniania przewodu z wody.

14.6 Instalacja zasilania nagrzewnic central wentylacyjnych

Projektuje się dwururową instalację dostarczającą ciepło do nagrzewnic central wentylacyjnych, kurtyny powietrznej oraz istniejącego wymiennika JAD6/50 na parametry 90/70°C zasilaną z istniejącej kotłowni zlokalizowanej w podpiwniczeniu budynku w pomieszczeniu i003. Instalację należy wpiąć w istniejące zawory obiegu zasilania central wentylacyjnych basenu na odgałęzieniu z rozdzielaczy w kotłowni. Instalacja będzie wykonana z przewodów stalowych ocynkowanych zewnętrznie np. SteelPRES firmy Raccorderie łączonych przez zacisk. Przewody będą prowadzone po ścianach, pod stropem nad podwieszonym sufitem oraz w szachtach. Obieg czynnika w instalacji będzie wymuszała pompa (parametry instalacji Q=7,7 m^3/h, P= 105 kPa). Przewody instalacji należy prowadzić ze spadkiem w kierunku wymiennikowni 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.

Projektuje się nad wejściem głównym ciepłej kurtyny powietrznej o długości L = 2,0 m. Projektuje się kurtynę powietrzną np. typu ELiS A-W-200 firmy Flowair uruchamianą czujnikiem otwarcia drzwi. Czujnik wg branży elektrycznej Projektowaną kurtynę należy montować ok. 3,10 m od podłogi na szpilkach mocowanych do stropu. Kurtynę ustawić na trzecim biegu. Podłączenie kurtyny z zastosowaniem przewodów elastycznych w oplocie metalowym.

Projektuje się podłączenie istniejącego wymiennika typu JAD 6/50 dla istniejącej centrali wentylacyjnej N1W1. Istniejącą instalację po stronie wtórnej wymiennika należy zachować z odtworzeniem podłączeń automatyki po stronie pierwotnej.

Dla nowoprojektowanych central wentylacyjnych 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.

Każdą nowoprojektowaną nagrzewnicę centrali wentylacyjnej projektuje się wyposażyć w:

- automatyczny zawór równoważący np. typu AB-QM Plus + napęd termiczny np typu ABNM LOG 24V; 0-10V firmy Danfoss,
- zawory nastawcze np. MSV- BD Leno firmy Danfoss,
- pompę cyrkulacyjną np. Yonos PICO firmy Wilo
- zawory odcinające,
- zawór zwrotny,
- filtr skośny,
- termometry,
- manometry z kurkiem manometrycznym
- zawory spustowe z końcówką do węża.

Kurtynę powietrzną oraz istniejący wymiennik po jego stronie pierwotnejj projektuje się wyposażyć w:

- automatyczny zawór równoważący np. typu AB-QM Plus firmy Danfoss,
- zawory odcinające,
- filtr skośny,
- termometry,
- manometry z kurkiem manometrycznym
- zawory spustowe z końcówką do węża.

W celu zrównoważenia instalacji projektuje wykonanie nastaw na:

- automatycznych zaworach równoważących,
- zaworach nastawnych.

Instalacja będzie wyposażona w niezbędną armaturę odcinającą oraz regulacyjną umożliwiającą poprawną eksploatację. Do zrównoważenia instalacji projektuje się zastosowanie automatyczny zawór równoważący np. typu AB-QM Plus oraz zaworów nastawnych np. typu MSV-BD Leno firmy Danfoss. Średnicę oraz nastawy zaworów pokazano na rysunku rozwinięcia instalacji. Instalacja zasilania nagrzewnic odpowietrzana będzie przez automatyczne zawory odpowietrzające np. typu Flexvent firmy Flamco umieszczone w najwyższych punktach instalacji. Przed odpowietrznikami 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 cyrkulacyjnych:

- dla nagrzewnicy centrali wentylacyjnej N2W2

Q_{obl} = 0,17 m^3/h
Q_{dob} = 1,15 * 0,17 = 0,2 m^3/h
H_{obl} = 0,55 m_{H2O}
H_{dob} = 1,1 * 0,55 =0,6 m_{H2O}

Dobrano pompę np. Yonos PICO 15/1-4 130 firmy Wilo

- dla nagrzewnicy centrali wentylacyjnej N3W3

Q_{obl} = 0,17 m^3/h
Q_{dob} = 1,15 * 0,17 = 0,2 m^3/h
H_{obl} = 0,55 m_{H2O}
H_{dob} = 1,1 * 0,55 =0,6 m_{H2O}

Dobrano pompę np. Yonos PICO 15/1-4 130 firmy Wilo

- dla nagrzewnicy centrali wentylacyjnej N4W4

Q_{obl} = 1,30 m^3/h
Q_{dob} = 1,15 * 1,3 = 1,5 m^3/h
H_{obl} = 1,2 m_{H2O}
H_{dob} = 1,1 * 1,2 = 1,3 m_{H2O}

Dobrano pompę np. Yonos PICO 15/1-4 130 firmy Wilo

- dla nagrzewnicy centrali wentylacyjnej N5W5

Q_{obl} = 0,4 m^3/h
Q_{dob} = 1,15 * 0,34 = 0,46 m^3/h
H_{obl} = 1 m_{H2O}
H_{dob} = 1,1 * 1 = 1,1 m_{H2O}

Dobrano pompę np. Yonos PICO 15/1-4 130 firmy Wilo

- dla nagrzewnicy centrali wentylacyjnej N6W6

Q_{obl} = 0,70 m3/h
Q_{dob} = 1,15 * 0,72 = 0,81 m3/h
H_{obl} = 0,5 mH2O
H_{dob} = 1,1 * 0,55 =0,6 mH2O

Dobrano pompę np. Yonos PICO 15/1-4 firmy Wilo

14.7 Instalacja zasilania wymienników basenowych

Projektuje się dwururową instalację dostarczającą ciepło do wymienników basenowych na parametry 90/70°C zasilaną z istniejącej kotłowni zlokalizowanej w podpiwniczeniu budynku w pomieszczeniu i003. Instalację należy wpiąć w istniejące zawory obiegu zasilania wymienników basenowych na odgałęzieniu z rozdzielaczy w kotłowni. Instalacja będzie wykonana z przewodów stalowych ocynkowanych zewnętrznie np. SteelPRES firmy Raccorderie łączonych przez zacisk. Przewody będą prowadzone po ścianach, pod stropem nad podwieszonym sufitem oraz w szachtach. Obieg czynnika w instalacji będzie wymuszała pompa (parametry instalacji Q=8,67 m^3/h, P= 60 kPa).

Przewody instalacji należy prowadzić ze spadkiem w kierunku wymiennikowni umożliwiającym odwodnienie i odpowietrzenie instalacji. Obieg czynnika w instalacji będzie wymuszała pompa. 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 np. typu R20xx-Sx wyposażony w siłownik typu LRF230 firmy Belimo sterowany impulsem wysyłanym z automatyki technologii basenu.

Każdą nowoprojektowany wymiennik basenowy po stronie pierwotnej projektuje się wyposażyć w:

- zawór dwudrogowy np. typu R20xx-Sx wyposażony w siłownik typu LRF230 firmy Belimo
- zawory nastawcze np. MSV- BD Leno firmy Danfoss,

- zawory odcinające,
- filtr skośny,
- termometry,
- manometry z kurkiem manometrycznym,
- zawór spustowe z końcówką do węża.

Instalacja będzie wyposażona w niezbędną armaturę odcinającą oraz regulacyjną umożliwiającą poprawną eksploatację. Do zrównoważenia instalacji projektuje się zastosowanie zaworów nastawnych np. typu MSV-BD Leno firmy Danfoss. Średnicę oraz nastawy zaworów pokazano na rysunku rozwinięcia instalacji. Instalacja zasilania wymienników basenowych odpowietrzana będzie przez automatyczne zawory odpowietrzające np. typu Flexvent firmy Flamco umieszczone w najwyższych punktach instalacji. Przed odpowietrznikami automatycznymi zamontować zawory odcinające kulowe DN15, umożliwiające wymianę odpowietrznika bez opróżniania przewodu z wody.

14.8 Izolacja termiczna

Instalację c.o. oraz 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 stosowana izolacji o współczynniku przewodzenie 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.

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°C		Pomieszczenia o temp obliczeniowej -2 °C > t_i>12°C	
	Temperatura czynnika		Temperatura czynnika	
	< 60 °C	< 95 °C	< 60 °C	< 95 °C
≤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 foli aluminiowej np. typu PAROC HVAC SECTION GREYCOAT T.

Przewody prowadzone pod stropem oraz w przestrzeni sufitu podwieszanego należy izolować otulinami nierozprzestrzeniającymi ognia.

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 obiegu grzewczego.

14.9 Badania i próby instalacji

Próba szczelności instalacji wykonanych ze stali

Na 24 godziny (gdy temperatura zewnętrzna jest wyższa od +5°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 0,3 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.

Próba szczelności instalacji wykonanych z tworzyw

Próbę szczelności należy wykonać zgodnie z obowiązującymi normami przed włączeniem danego systemu do eksploatacji.

Próbę szczelności przeprowadzić przy ciśnieniu min. 5 bar i maks. 6 bar w ciągu 24 godzin. W czasie przeprowadzania testu spadek ciśnienia nie może przekroczyć wartości 0,2 bar, równolegle należy przeprowadzić kontrolę optyczną upewniając się, że nie ma przecieków.

14.10 Mocowania

Projektuje się zastosowanie zamocowań oraz rozwiązań spełniających standardy np. firmy Hilti lub innych równoważnych. Uchwyty należy mocować w odległościach podanych w tabelach.

Tabela 1. Maksymalne odległość pomiędzy podporami dla przewodów z tworzyw

Średnica zewnętrzna Dz[mm]	Odległość m
16	1,0
20	1,0
25	1,2
32	1,2
40	1,2
50	1,5
63	1,5
75	2,0

Tabela 2. 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

UWAGA: przewody stalowe prowadzone w kotłowni oraz istniejącym podbaseniu montować na konsolach z podpórką.

14.11 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.

14.12 Demontaże

Należy zdemontować:

- instalację ciepła technologicznego dla centrali wentylacyjnej basenowej wraz z izolacją oraz armaturą za czujnikami ciepłomierza do kołnierzy istniejącego wymiennika JAD 6/50
- instalację grzejników basenowych wraz z izolacją, grzejnikami oraz armaturą za czujnikami ciepłomierza do miejsc włączenia wskazanych na rysunku.
- instalację podgrzewu wody basenowej wraz z kompaktowym wymiennikiem, izolacją oraz armaturą od zaworu odcinającego za pompą (zasilanie) oraz regulacyjnego (powrót) montowanych na odgałęzieniach z rozdzielaczy w kotłowni

15 Instalacja gazu

15.1 Urządzenia zasilane gazem

W obiekcie gazem ziemnym GZ 50 są zasilane dwa niskotemperaturowe kotły gazowe typu GT 408 o mocy modulowanej w zakresie 220-280 kW pobierające maksymalnie 28,8 m^3/h gazu każdy.

15.2 Obliczeniowe zapotrzebowanie na gaz

Obliczeniowe zapotrzebowanie na gaz wynosi:

$$Vobl = n * V_k$$
$$Vobl = 2 * 28,8$$
$$Vobl = 57,6\ m3/h$$

n – liczba kotłów

15.3 Rozwiązania projektowe

Istniejącą instalację gazu do kolektora DN150 zdemontować.

Projektuje się wykonanie instalacji gazu od przeniesionej stacji gazu do kolektora gazu DN150 zamontowanego w kotłowni nad kotłami. Na ścianie budynku projektuje się szafkę gazową o wymiarach 900x500x300 mm. W szafce należy umieścić kurek kulowy oraz istniejący przeniesiony zawór ZB elementem systemu A.S.B.I.G. Projektuje się przeniesienie sygnalizatora optyczno-akustycznego systemu A.S.B.I.G. w pobliże wejścia do kotłowni. Przeniesiony zawór ZB oraz sygnalizator należy podłączyć do istniejącego systemu A.S.B.I.G. Instalację wyposażyć w trójnik do próby ciśnieniowej. 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 DN80 wykonanych zgodnie z normą PN-EN 10208-1 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. Przewody instalacji gazu prowadzić po powierzchni ścian oraz pod stropem. Przewody gazowy należy mocować do ścian i stropów przy pomocy podpór stałych i przesuwnych z zachowaniem samokompensacji.

Przewody stalowe prowadzone w gruncie należy izolować antykorozyjnie stosując do tego celu taśmę izolacyjną.

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.

W wyniku podniesienia podłogi w kotłowni projektuje się dostosowanie istniejącej instalacji gazu na pionach przy kotłach.

15.4 Próba szczelności i odbiór instalacji gazu

Próbę instalacji wykonanej z przewodów stalowych 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 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.

Dla odcinka instalacji łączącego stację gazową z zaworem odcinającym na ścianie budynku należy wykonać próby szczelności i wytrzymałości zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Gospodarki z dnia 26.04.2013 (Dz. U. Nr 0, poz. 640 z dnia 04.06.2013) w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać sieci gazowe i ich

usytuowanie.

Łączoną próbę szczelności i wytrzymałości dla przyłącza gazu i zespołu wejścia wykonać pod ciśnieniem nie mniejszemu niż 0,21 MPa. Czas próby 24 godziny. Z przeprowadzonej łączonej próby szczelności i wytrzymałości należy sporządzić protokół. Próbę należy wykonać przed zasypaniem gazociągów. Czynnikiem próbnym może być powietrze lub gazem obojętnym.

Próby szczelności i wytrzymałości należy wykonać zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Gospodarki z dnia 26.04.2013 (Dz. U. Nr 0, poz. 640 z dnia 04.06.2013) w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać sieci gazowe i ich usytuowanie

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

15.5 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 szybkoschnącym czerwonym tlenkowym podkładem bezchromianowym UNIKOR i dwukrotne malowanie emalią ftalową ogólnego stosowania.

15.6 Obliczenia wewnętrznej instalacji gazu

Doboru średnic instalacji gazu wykonano na podstawie obliczeń strat ciśnienia przedstawionych w tabeli:

Działka	Ilość gazu [m3/h]	Średnica nominalna	Średnica zewn. [mm]	Grubość ścianki [mm]	Prędkość [m/s]	Długość L [m]	Opory miejscowe [m]					Straty		
							Kolano	Zwężka						(M+L) [Pa]
1	57,6	DN80	88,9	3,2	3,0	33,5	7	3	1	57,6	DN80	88,9	3,2	3,0
2	57,6	DN150	168,3	4,5	0,8	1,2	0	1	2	57,6	DN150	168,3	4,5	0,8
3	28,8	DN50	60,3	2,9	3,4	2,5	3	1	3	28,8	DN50	60,3	2,9	3,4
4	28,8	DN150	168,3	4,5	0,4	1,6	0	0	4	28,8	DN150	168,3	4,5	0,4
5	28,8	DN50	60,3	2,9	3,4	2,5	3	1	5	28,8	DN50	60,3	2,9	3,4
Strata ciśnienia na drodze krytycznej:														88,6
Poprawka na różnicę wysokości H =												**-1,8**	**m**	9,7
Skorygowana strata ciśnienia na drodze krytycznej:														98,4
Warunek $\Delta p_{inst.}$ < 150 Pa														
98,4 Pa< 150 Pa														

15.7 Demontaże

Należy zdemontować instalację gazu od istniejącej stacji gazowej do kolektora gazu DN150 zlokalizowanego w kotłowni na kotłami. Miejsce w kolektorze po demontowanej instalacji zaślepić.

16 Kolektory słoneczne

Ze względu na duże potrzeby cieplne basenu i możliwą do uzyskania moc z kolektorów umieszczonych na powierzchni dachu instalacja technologiczna kolektorów pracować będzie dla potrzeb ogrzewania ciepłej wody użytkowej, a także wody basenowej basenu sportowego. Lokalizację układu technologicznego oraz układu automatyki i sterowania przewiduje się w pomieszczeniu technologicznym w podbaseniu. Źródłem ciepła będzie 56 kolektorów słonecznych ustawionych w baterie (każda bateria składa się z 4 szt. kolektorów) na dachu nad częścią sanitarną i wejściową basenu rekreacyjnego.
Ciepło z baterii kolektorów będzie odbierane i magazynowane w zasobniku wody podgrzanej, natomiast dla podgrzewania wody basenowej przewiduje się włączenie w projektowany system technologii basenowej szeregowo przeciwprądowego płaszczowo-rurowego basenowego wymiennika ciepła.
Kolektory należy mocować na dachu na typowych konstrukcjach wsporczych dostarczonych wraz z kolektorami przez producenta. Konstrukcje wsporcze kolektorów wraz z kolektorami montować do dachu na konstrukcji dostarczonej przez producenta kolektorów jako rozwiązanie systemowe lub na betonowych bloczkach ustawianych na połaci dachu.
Rozmieszczenie kolektorów pokazano na rysunku.

Z 1m^2 kolektora można uzyskać 3,5 kWh w dzień słoneczny.
Ilość energii uzyskana z kolektorów słonecznych w ciągu dnia:

$$P= 56 \times 1,82 \times 3,5 = 357 \text{ kWh/d}$$

Zasobnik wody podgrzanej
Do obliczeń przyjęto następujące założenia:

– dobowe zapotrzebowanie c.w.u	5,25 m³
– rozbiory c.w.u. w godzinach od 10:00 do 16:00	max 2,125m³
– temperatura wody w zasobnikach słonecznych	max 70°C
– temperatura wody zasilającej	10°C
– średni dobowy uzysk ciepła łącznie z baterii	357 kWh/d
– zapotrzebowanie dla potrzeb c.w.u.	50%

$$Vz= 0,5 \times 0,5 \times 357 / 70 = 1,28 \text{ m}^3$$

Zakłada się, że wykorzystanie kolektorów do podgrzewu c.w.u. i wody basenowej w proporcjach 50/50%. Praca kolektorów w priorytecie podgrzewu c.w.u. Dobrano pojemność zasobnika wody podgrzanej przez układ kolektorów słonecznych 1000 l.
Do sterowania przewidziano sterownik swobodnie programowalny. Zasilanie pomp (solarne, ładowania zasobnika solarnego) i sterownika z szafy elektrycznej. Zasilanie pompy ładowania zasobników c.w.u. w kotłowni (ze sterownika).

Dobór pomp dla obiegów kolektorów słonecznych

Q_{obl} = 6 m^3/h
Q_{dob} = 1,15 * 6 = 6,9 m^3/h
H_{obl} = 7,1 m_{H2O}
H_{dob} = 1,1 * 7,1 = 7,8 m_{H2O}

Dobrano elektroniczną pompy np. Stratos 40/1-12 6/10 firmy Wilo

Dobór pompy dla obiegu wymiennik-zasobnik solarny

Q_{obl} = 5,3 m^3/h
Q_{dob} = 1,15 * 5,3 = 6,1 m^3/h
H_{obl} = 1,6 m_{H2O}
H_{dob} = 1,1 * 1,6 = 1,8 m_{H2O}

Dobrano elektroniczną pompę np. Stratos-Z 40/1-8 6/10 firmy Wilo

Dobór pompy dla ładownika zasobników c.w.u.

Q_{obl} = 1 m^3/h

Q_{dob} = 1,15 * 1 = 1,15 m^3/h

H_{obl} = 1,2 m_{H2O}

H_{dob} = 1,1 * 1,2 = 1,4 m_{H2O}

Dobrano elektroniczną pompę np. Stratos PICO-Z 20/1-4 firmy Wilo

Naczynie wzbiorcze

$$V_C = \frac{V_{inst} \cdot (a+b) \cdot (p_{\max} + 1)}{p_{\max} - p_1}$$

V_{inst} – pojemność instalacji	420dm³
a – wskaźnik początkowej pojemności naczynia przeponowego	0,015
b – wskaźnik rozszerzalności objętościowej nośnika ciepła – ERGOLID	0,067
p_{max} = p_{dop} – 0,5 bar = 6 – 0,5	5,5 bar
p_{dop} – ciśnienie otwarcia zaworu bezpieczeństwa	6 bar
p_1 – nadwyżka ciśnienia statycznego w naczyniu	p_1 = 1,5 + p_{stat}
p_{stat} – wysokość „H" instalacji	12 m

$$V_C = 85{,}7 \text{ dm}^3$$

Dobrano naczynie o pojemności 100l. Przed naczyniem zastosowano zbiornik schładzający.

Dobrany wymiennik ciepła - podgrzew wody użytkowej

DANE WEJŚCIOWE

Moc	60,26	kW		
DeltaTLog	5,00	deg.C		
Min. przewymiarowanie	5	%		
	Strona gorąca		Strona zimna	
Płyn	Glycol (Propylene) 45%		Water	
Temp. wejściowa	50,00	deg.C	35,00	deg.C
Temp. wyjściowa	40,00	deg.C	45,00	deg.C
Przepływ masowy	1,602020	kg/s	1,443008	kg/s
Wejśc. przepływ objęt.	5,670869	m3/h	5,231448	m3/h
Wyjśc. przepływ objęt.	5,632103	m3/h	5,252606	m3/h
Min. spadek ciśnienia	0,00	kPa	0,00	kPa
Max. spadek ciśnienia	0,40	bar	40,00	kPa

SECESPOL - DOBRANY WYMIENNIK CIEPŁA

Typ wymiennika ciepła	LC110-60-2" (Numer katalogowy: 0206-0276)	
Całk. ilość wymienników	1	
Ilość w połącz. szereg./równoleg.	1/1	
Pow. wymiany ciepła	6,5	m2
Współ. zanieczyszczenia	0	m2K/kW
Współ. przenikania ciepła		
czysty	1951,17	W/m2K
zanieczyszczony	1857,01	W/m2K
Przewymiarowanie	5	%

	Strona gorąca		Strona zimna	
Oblicz. spadek ciśnienia	3,45	kPa	2,58	kPa
Przyłącza				
Prędkość	1,249199	m/s	1,158702	m/s
Urządzenie				
Prędkość	0,117262	m/s	0,108767	m/s
Liczba Reynoldsa	229	[-]	659	[-]
Wymiana ciepła				
NTU	1	[-]	1	[-]
Alfa	3146,7	W/m2 K	5973,2	W/m2 K
Liczba Nusselta	31	[-]	38	[-]

WŁAŚCIWOŚCI FIZYCZNE

	Strona gorąca		Strona zimna	
Płyn	Glycol (Propylene) 45%		Water	
Ciśnienie	300,00	kPa	300,00	kPa
Temp. referencyjna	45,00	deg.C	40,00	deg.C
Gęstość	1020,5000	kg/m3	991,0000	kg/m3
Ciepło właściwe	3,7615	kJ/kgK	4,1760	kJ/kgK
Przewodność cieplna	0,4000	W/m K	0,6300	W/m K
Lepkość dynamiczna	0,0021	Ns/m2	0,0007	Ns/m2
Liczba Prandtla	20	[-]	4	[-]

Wymiennik ciepła wody basenowej (dane z branży technologii wody basenowej)

DANE WEJŚCIOWE

	Strona 1 - Rurki	Strona 2 - Płaszcz	
Moc	60,3		kW
ΔTLog	14,4		°C
Min. przewymiarowanie	0		%
Płyn	Propylene Glycol 45,0 %	Water	
Temp. wejściowa	50,0	27,0	°C
Temp. wyjściowa	40,0	34,0	°C
Przepływ masowy	1,61	2,06	kg/s
Wejśc. przepływ objęt.	5,74	7,42	m³/h
Wyjśc. przepływ objęt.	5,69	7,43	m³/h
Max. spadek ciśnienia	50,0	50,0	kPa
Ciśnienie obliczeniowe	1,6	1,6	MPa
Temp. obliczeniowa	50	34	°C

(Standardowe obliczenia)

	Strona 1 - Rurki		Strona 2 - Płaszcz	
Pow. wymiany ciepła		2,0		m²
Współ. zanieczyszczenia		0,0008		m²K/kW
K czysty		2122,3		W/m²K
K zanieczyszczony		2118,6		W/m²K
Przewymiarowanie		0		%
Oblicz. spadek ciśnienia	3,5		1,6	kPa
Spadek ciśn. w króćcach	0,2		0,3	kPa
Prędk. w przyłączach	0,65		0,84	m/s
Prędk. w urządz.	0,41		0,17	m/s
Liczba Reynoldsa	1449		2461	-
Alfa	2888,3		10912,8	W/m²K

WŁAŚCIWOŚCI FIZYCZNE

	Strona 1 - Rurki	Strona 2 - Płaszcz	
Płyn	Propylene Glycol 45,0 %	Water	
Temp. referencyjna	45,0	30,5	°C
Gęstość	1015,70	997,13	kg/m³
Ciepło właściwe	3,74	4,19	kJ/kgK
Przewodność cieplna	0,408	0,608	W/mK
Lepkość dynamiczna	0,0020	0,0008	Ns/m²
Liczba Prandtla	18,26	5,46	-

Zawór bezpieczeństwa

Wymagana przepustowość

$$\dot{m} \geq \frac{3600 \cdot N}{r}$$

$$N = L_K \cdot Q_{K\max}$$

$Q_{K\max}$ - maksymalna moc kolektora w warunkach stagnacji

Wymagana powierzchnia wypływu dla wody

$$\dot{m} \geq 145 \text{ kg/h}$$

Wymagana powierzchnia wypływu dla wody

$$A_W = \frac{(1 - x_2) \cdot \dot{m}}{5{,}03 \cdot \alpha_c \cdot (p_1 \cdot \rho)^{0,5}}$$

Wymagana powierzchnia wypływu dla pary

$$A_{PW} = \frac{x_2 \cdot \dot{m}}{10 \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot \alpha \cdot (p_1 + 0{,}1)}$$

Wymagana średnica wewnętrzna kanału dolotowego

$$d = \left(\frac{4 \cdot (A_W + A_{PW})}{\pi} \right)^{0,5}$$

$$d = 4{,}3 \text{ mm}$$

Dobrano zawór bezpieczeństwa membranowy SYR typ 8115 wielkość 3/4”

- ciśnienie początku otwarcia 6 bar
- wewnętrzna średnica króćca dolotowego 14mm

Dla instalacji solarnej przewidziano niezbędną armaturę odcinającą, zbiornik zrzutowy, armaturę kontrolno-pomiarową - montaż zgodnie ze schematem instalacji solarnych.

16.1 Rurociągi i izolacja

Projektuje się wykonanie instalacji solarnej z rur stalowych zaciskanych o średnicach od 22x1,5 do 54x1,5 połączonych przez zaciskanie z uszczelkami dostosowanymi do glikolu i temperatury do 180°C. W celu zapewnienia równomiernych rozpływów przez baterie kolektorów projektuje się ułożenie przewodów na dachu w układzie Tichelmanna. Na przewodach połączonych równolegle zamontować zawory regulacyjne. Przewody wykonać jako izolowane. Na odcinki instalacji prowadzonej po dachu na izolację należy nałożyć płaszcz ochronny wykonany z blachy ocynkowanej. Przewody montować na konstrukcjach wsporczych montowanych do ścian i stropów lub układanych na połaci dachowej na konstrukcjach wsporczych. Przewody układać ze spadkiem w kierunku zbiornika na glikol umieszczonego w podbaseniu.
Kolektory należy mocować na dachu na typowych konstrukcjach wsporczych dostarczonych wraz z kolektorami przez producenta. Konstrukcje wsporcze kolektorów wraz z kolektorami montować do dachu na konstrukcji dostarczonej przez producenta kolektorów jako rozwiązanie systemowe lub na betonowych bloczkach ustawianych na połaci dachu.

Instalację solarną 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 solarnej podano w tabeli:

Średnica nominalna przewodu	Pomieszczenia o temp obliczeniowej t_i>12°C		Sieci napowietrzne oraz pomieszczenia nieogrzewane z temp. -2°C > t_i	
	Temperatura czynnika		Temperatura czynnika	
	< 60°C	< 95°C	< 60°C	< 95°C
≤20	15	20	50	45
25	15	20	50	45
32	15	25	50	45
40	15	25	50	45
50	20	25	55	50
65	20	30	60	55

Wewnątrz budynku stosować izolację w płaszczu PCV.

17 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 – hala basenu sportowego - układ istniejący
Układ nr 2 – hall wejściowy, biura
Układ nr 3 – szatnie
Układ nr 4 – hala basenu rekreacyjnego
Układ nr 5 – istniejące podbasenie
Układ nr 6 – podbasenie projektowane

Strumienie powietrza nawiewanego oraz wywiewanego przez centrale wentylacyjne zostały wyznaczone na podstawie ilości wymian powietrza dla każdego z pomieszczeń, na podstawie ilości osób przebywających w pomieszczeniu oraz wytycznych branżowych, a dla hali basenowej basenu rekreacyjnego na podstawie bilansu ciepła i wilgoci. Centrala basenowa dla basenu sportowego pozostaje bez zmian.
Obliczenia hydrauliczne dla instalacji wentylacji przeprowadzono w programie komputerowym VENTPACK ver. 3.1.7 firmy FluidDesk. Obliczenia znajdują się w egzemplarzu archiwalnym niniejszego projektu.

17.1 Wentylacja mechaniczna istniejącej hali basenowej – układ N1,W1

17.1.1 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.
Przyjęto następujące parametry wody i powietrza dla basenu:

- temperatura wody w basenie pływackim: t = 28°C
- temperatura powietrza w hali = 30°C
- wilgotność względna powietrza: φ = 53 %.

Zgodnie z VDI 2089:1994 wilgotność względna powietrza w pomieszczeniu hali basenowej musi leżeć w zakresie akceptowalnym dla komfortu cieplnego. Zbyt wysoka wilgotność może prowadzić do uczucia duszności. Granica duszności dla osób rozebranych leży na linii ciśnienia cząstkowego pary wodnej p_D = 22,7 hPa, co odpowiada zawartości wilgoci powietrza w hali x_L = 14,3 g/kg suchego powietrza. Przekroczenie tej empirycznej wartości możliwe jest jedynie wówczas, gdy zawartość wilgoci w powietrzu nawiewanym x ≥ 9 g/kg powietrza suchego, co odpowiada ciśnieniu cząstkowemu pary wodnej p_D = 14,4 hPa (może to wystąpić w cieplejszej części roku).
Charakter układu wentylacji hali basenu wymaga jego funkcjonowania w sposób ciągły przez całą dobę.

17.1.2 Obliczenie strumienia powietrza dla układu wentylacji w hali basenowej.

<u>Obliczenie ilości powietrza zewnętrznego ze względu na ilość osób</u>
Zgodnie z DIN 19643 przyjęto, że w basenie pływackim przypada maksymalnie 4,5m^2/osobę (łącznie 70 osób)
Przyjęto 50 m^3/h powietrza zewnętrznego na jedną osobę. Stąd:

$L_{św}$ = 50 x 70 = **3500 m^3/h**

<u>Obliczenie ilości powietrza zewnętrznego ze względu na ilość osób dla zawodów sportowych</u>
Maksymalna ilość osób na widowni: 45
Pozostałe osoby (zawodnicy, obsługa, sędziowie): 40

Przyjęto 50 m^3/h powietrza zewnętrznego na jedną osobę. Stąd

$L_{świ}$ = 50 x (45+40) = **4250 m^3/h**

W okresie eksploatacji ilość powietrza zewnętrznego nie powinna być mniejsza 4250 m^3/h.

<u>Obliczenie ilości powietrza do usunięcia pary wodnej (dla okresu letniego)</u>
Basen pływacki:

- Temperatura wody 28°C, temperatura powietrza 30°C,
- Wilgotność powietrza w hali basenu - 53%, (XA=14,3 g/kg)
- Ciśnienie cząsteczkowe pary wodnej nad powierzchnią wody [PS] – 37,8 mbar,
- Cząstkowe ciśnienie pary wodnej w powietrzu [PD] - 22,5 mbar,
- Gęstość powietrza nawiewanego [PSA] - 1,2 kg/m^3,
- Zawartość wody w powietrzu nawiewanym [XSA] - 9 g/kg,
- Powierzchnia lustra wody [AP] – 312m^2,
- Empiryczny współczynnik parowania [E] - 20 g/(m^2*h*mbar)

Emisja wilgoci z powierzchni basenu wynosi:

W = E x AP x(PS-PD)

W_1 = 20 x 312 x (37,8 - 22,5) = **95472 g/h**

Ilość powietrza niezbędna do asymilacji zysków wilgoci wynosi:

L = W / (XA - XSA) / PSA = 95472 / (14,3 - 9) / 1,2 = **15011m^3/h**

Zakłada się, że powyżej wilgotności powietrza zewnętrznego na poziomie obliczeniowym tj. 9 g/kg dopuszcza się podniesienie poziomu wilgotności względnej w hali basenowej powyżej wartości obliczeniowej 53 % (zgodnie z VDI 2089).

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 hal basenowych V = 4430 m^3
- Założono ilość wymian n = 4 w/h

L = n x V = 4 x 4300 = **17720 m^3/h**

Obliczenie ilości powietrza koniecznego do osuszania okien - rozdział powietrza

Łączny strumień powietrza niezbędny ze względu na zabezpieczenie okien przed kondensacją pary wodnej wynosi:

- na 1mb okien o wysokości 3,4m - 260m^3/h powietrza

Ze względu na dużą odległość (ok, 3,3m) od miejsca nawiewu powietrza do okna zwiększa się ilość powietrza o 25%. Prędkość nawiewu ze szczeliny ok. 3,6m/s.

Pozostałą ilość powietrza nawiewa się:

- na widownię
- do pomieszczeń zaplecza
- wzdłuż ścian zewnętrznych i wewnętrznych.

Obliczenie minimalnego strumienia powietrza niezbędnego do transportu ciepła do hali basenu:

Na podstawie obliczeń strat ciepła oszacowano, że straty ciepła przez przenikanie wynoszą:

Basen sportowy - Q_{co1} = 61 kW

Do wyznaczenia minimalnego strumienia powietrza dla transportu ciepła przyjęto założenia:

- Maksymalna temperatura powietrza nawiewanego [t_1] - 42°C
- Temperatura w hali basenu [t_2] - 30°C,

Strumień powietrza wynosi:

L = (Q x 3600) /(1,2*(t_1 – t_2))

L = (61 x 3600) / (1,2*(42 - 30)) = 15250 m^3/h

Bilans powietrza

NUMER	NAZWA POMIESZCZENIA	pow., m^2	wys., m	kub., m^3	il.osób	il.wymian	nawiew, m^3/h	wywiew, m^3/h
i.101	hala basenu sportowego	602,33	7,36	4433		3,4	13720	15200
i.102	szatnia ratowników	9,32	2,7	25		4	100	-
i.103	pom. rat. i aneks p.pomocy	18,79	2,7	51	2	1,1	60	-
i.104	łazienka ratowników	4,24	2,7	11		4,7	-	50*
i.105	magazyn	14,38	2,7	39		0,5	20	
201	widownia	69,97	2,63	184	45	7,5	1350	-

*wywiew osobnym wentylatorem

Dla umożliwienia przepływu powietrza między pomieszczeniami należy zastosować kratki kontaktowe. Powierzchnie efektywne kratek zamieszczono na rysunku. Dopuszcza się zamianę kratki kontaktowej na drzwi z otworami o powierzchni ekwiwalentnej lub dodatkową szczeliną między posadzką i drzwiami lub inne równoważne rozwiązanie.

17.1.3 Dobór centrali klimatyzacyjnej

Dla obsłużenia wentylacji basenu sportowego wykorzystuje się istniejącą centralę basenową.

Ilość powietrza nawiewanego:

V_n=15000m^3/h; 140 Pa

Ilość powietrza wywiewanego:

V_w=15000 m^3/h; 170 Pa

17.1.4 Realizacja nawiewu oraz wyciągu powietrza

Dla hal basenowych przewidziano dwa rodzaje nawiewu powietrza:

- nawiewnikami szczelinowymi – nawiew na zewnętrzne przegrody
- kratkami i anemostatami nawiewnymi - nawiew na widownię i pomieszczenia zaplecza.

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. Przejście przez strop zrealizowano przy pomocy rur stalowych spiro i połączono z przewodem wentylacyjnym za pomocą izolowanego odcinka przewodu typu „flex". Rury przed montażem należy pomalować farbami ochronnymi.
Przewody nawiewne rozprowadzone na poziomie podbasenia izolowane.
Wyciąg powietrza z hal basenowych przez czerpnie stojące. Czerpnie zgodnie z branżą architektury.
Wentylacja magazynu basenowego przez kratkę kontaktową.
Dla pomieszczeń WC przewidziano niezależny wyciąg wentylatorem kanałowym - uruchamianie razem z centralą wentylacyjną. Należy podłączyć wentylator do istniejącej szafy zasilającej centrali.
Przewody wywiewne rozprowadzone na poziomie podbasenia izolowane. Przewody przed montażem należy pomalować farbami ochronnymi.
Powietrze czerpane jest przez istniejący system czerpania powietrza (przy wykorzystaniu istniejącego GWC)
Wyrzut powietrza przez istniejącą wyrzutnię.

17.1.5 Dobór elementów nawiewnych i wyciągowych

Jako elementy nawiewne dla hal basenowych przewidziano nawiewniki 1,2 oraz 3 szczelinowe (szczelina o szerokości 8mm).
Jako elementy wyciągowe z hal basenowych zastosowano stojące czerpnie .

17.1.6 Tłumienie hałasu

W celu wytłumienia hałasu na instalacji nawiewnej i wywiewnej zastosowano tłumiki hałasu. Tłumiki hałasu wykonane z aerodynamicznych kulis zapewniających zmniejszenie strat ciśnienia na tłumikach. Poziom tłumienia zgodnie z załączonymi obliczeniami.

17.1.7 Izolacja i przewody

Wentylacyjne przewody nawiewne i wywiewne należy zaizolować matą z wełny mineralnej o grubości 40mm. Na widowni przewody instalacji nawiewnej oraz stojące czerpnie powietrza instalacji wywiewnej pozostawić bez izolacji – przewody te należy pomalować farbą antykorozyjną (np. epoksydową) do stali ocynkowanej – kolorystykę malowania należy ustalić na budowie lub w ramach nadzoru autorskiego z branżą architektoniczną. Powierzchnie pozostałych przewodów nawiewnych i wywiewnych mających kontakt z powietrzem z hali basenowej (wewnętrzne powierzchnie przewodów nawiewnych i wywiewnych) należy pomalować farbą antykorozyjną (np. epoksydową) do stali ocynkowanej. Na przewodach montować klapy rewizyjne.

17.2 Wentylacja mechaniczna hall wejściowy, biura – układ N2W2

17.2.1 Rozwiązanie projektowe

Dla pomieszczeń hallu wejściowego oraz biur zaprojektowano nawiewno-wywiewną instalację wentylacji. Centralę wentylacyjną wyposażono w:

- elastyczne króćce przyłączeniowe,
- wentylatory,
- przeciwprądowy krzyżowy wymiennik ciepła,
- filtry,
- układ przepustnic,
- nagrzewnicę wodną,
- układ automatyki.

Ilość powietrza określono na podstawie:

- ilość wymian dla danego pomieszczenia,
- ilości powietrza dla sanitariatów

Bilans powietrza

NUMER	NAZWA POM.	pow., m^2	wys., m	kub., m^3	il.wymian	Il osób	nawiew, m^3/h	wywiew, m^3/h
1.01	holl wejściowy	83,36	3,5	292	2		600	390
1.02	recepcja	12,73	3,5	45	1,3	2	60	-
1.03	szatnia odzieży	14,21	3,5	50	4		-	200
1.04	administracja	17,30	3,5	61	1	2	60	60
1.05	komunikacja	28,31	3,5	99	1		30	100
1.07	wc mężczyzn	10,52	2,7	28	6		-	80*
1.08	wc nps i kobiet	6,28	2,7	17	2		-	75*
1.09	wc kobiet	4,95	2,7	13	2		170	50*
1.10	wc personelu	3,53	2,7	10	5		-	50*
1.11	pom porządkowe	10,95	2,7	30	1		-	30*

*wentylacja realizowana osobnymi wentylatorami

Dla umożliwienia przepływu powietrza między pomieszczeniami należy zastosować kratki kontaktowe. Powierzchnie efektywne kratek zamieszczono na rysunku. Dopuszcza się zamianę kratki kontaktowej na drzwi z otworami o powierzchni ekwiwalentnej lub dodatkową szczeliną między posadzką i drzwiami lub inne równoważne rozwiązanie. Wentylacja pomieszczeń WC za pomocą wentylatorów załączanych z włącznika światła - wyłączenie z opóźnieniem. Włączanie wentylatora pom. porządkowego z włącznika ściennego - wyłączanie z opóźnieniem. Wentylatory wyposażone w klapy zwrotne.

Ilość powietrza nawiewanego:

V_n=750 m^3/h; 90 Pa

Ilość powietrza wywiewanego:

V_w=750 m^3/h; 100 Pa

Wymagane spręże 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 podwieszana w przestrzeni ponad sufitem podwieszanym w

pomieszczeniu 103.
Na potrzeby wentylacji powietrze czerpane jest przez wspólny kanał wentylacyjny za pomocą dachowej czerpni powietrza.
Wyrzut powietrza przez wyrzutnie dachowe.

Temperatura powietrza nawiewanego wynosi 21ºC. Sprawność odzysku ciepła dla założonych wartości: min. 85%.

17.2.2 Dobór elementów nawiewnych i wyciągowych

Dla nawiewu oraz wyciągu powietrza z pomieszczeń przewidziano anemostaty ze skrzynkami rozprężnymi wyposażonymi w przepustnice regulacyjne. Do wyciągu powietrza z pomieszczeń WC wentylatory sufitowe.

17.2.3 Tłumienie hałasu

W celu wytłumienia hałasu za króćcami centrali zastosowano tłumiki hałasu. Tłumiki hałasu wykonane z aerodynamicznych kulis zapewniających zmniejszenie strat ciśnienia na tłumikach. Poziom tłumienia zgodnie z załączonymi obliczeniami.

17.2.4 Izolacja i przewody

Przewody nawiewne i wywiewne należy zaizolować wełną mineralną o grubości 20mm. Przewody elastyczne typu flex – izolowane. Przewody instalacji czerpnej i wyrzutowej należy zaizolować izolacją przeciwkondensacyjną - np. klimafix gr. 40mm, tak aby zapobiec wykraplaniu się pary wodnej na powierzchni przewodów. Przewody wykonać z blachy ocynkowanej. Na przewodach montować klapy rewizyjne.

17.3 Wentylacja szatni – układ N3W3

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,
- układ automatyki.

Ilość powietrza określono na podstawie:

- ilości wymian dla danego pomieszczenia,

Bilans powietrza

NUMER	NAZWA POMIESZCZENIA	pow., m^2	wys., m	kub., m^3	il.wymian	nawiew, m^3/h	wywiew, m^3/h
1.12	szatnia kobiet	25,73	3,5	90	4	360	360
1.16	szatnia i zmiana wózków nps	10,76	3,5	38	4	150	-
1.17	wc i umywalnia nps	9,99	3,5	35	4	-	150
1.19	szatnia mężczyzn	27,94	3,5	98	4	400	400

Dla umożliwienia przepływu powietrza między pomieszczeniami należy zastosować kratki kontaktowe. Powierzchnie efektywne kratek zamieszczono na rysunku. Dopuszcza się zamianę kratki kontaktowej na drzwi z otworami o powierzchni ekwiwalentnej lub dodatkową szczeliną między posadzką i drzwiami lub inne równoważne rozwiązanie.
Ilość powietrza nawiewanego:

V_n=910m^3/h; 75Pa

Ilość powietrza wywiewanego:

V_w=910 m^3/h; 95Pa

Wymagane spręże 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 podwieszana w przestrzeni ponad sufitem podwieszanym w pomieszczeniu 119. Na potrzeby wentylacji powietrze czerpane jest przez wspólny kanał wentylacyjny za pomocą dachowej czerpni powietrza.
Wyrzut powietrza przez wyrzutnię dachową.
Temperatura powietrza nawiewanego wynosi 25ºC. Sprawność odzysku ciepła dla założonych wartości: min. 85%.

17.3.1 Dobór elementów nawiewnych i wyciągowych

Dla nawiewu oraz wyciągu powietrza z pomieszczeń przewidziano anemostaty ze skrzynkami rozprężnymi wyposażonymi w przepustnice regulacyjne
.

17.3.2 Tłumienie hałasu

W celu wytłumienia hałasu za króćcami centrali zastosowano tłumiki hałasu. Tłumiki hałasu wykonane z aerodynamicznych kulis zapewniających zmniejszenie strat ciśnienia na tłumikach. Poziom tłumienia zgodnie z załączonymi obliczeniami.

17.3.3 Izolacja i przewody

Przewody nawiewne i wywiewne należy zaizolować wełną mineralną o grubości 20mm. Przewody elastyczne typu flex – izolowane. Przewody instalacji czerpnej i wyrzutowej należy zaizolować izolacją przeciwkondensacyjną - np. klimafix gr. 40mm, tak aby zapobiec wykraplaniu się pary wodnej na powierzchni przewodów. Przewody wykonać z blachy ocynkowanej. Na przewodach montować klapy rewizyjne.

17.4 Wentylacja mechaniczna basenu rekreacyjnego – układ N4,W4

17.4.1 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.
Przyjęto następujące parametry wody i powietrza dla basenu:

- temperatura wody w basenie rekreacyjnym: t = 30°C
- temperatura powietrza w hali = 30°C
- wilgotność względna powietrza: φ = 53 %.

Zgodnie z VDI 2089:201 wilgotność względna powietrza w pomieszczeniu hali basenowej musi leżeć w zakresie akceptowalnym dla komfortu cieplnego. Zbyt wysoka wilgotność może prowadzić do uczucia duszności. Granica duszności dla osób rozebranych leży na linii ciśnienia cząstkowego pary wodnej p_D = 22,7 hPa, co odpowiada zawartości wilgoci powietrza w hali x_L = 14,3 g/kg suchego powietrza. Przekroczenie tej empirycznej wartości możliwe jest jedynie wówczas, gdy zawartość wilgoci w powietrzu nawiewanym x ≥ 9 g/kg powietrza suchego, co odpowiada ciśnieniu cząstkowemu pary wodnej p_D = 14,4 hPa (może to wystąpić w cieplejszej części roku).
Charakter układu wentylacji hali basenu wymaga jego funkcjonowania w sposób ciągły przez całą dobę.

17.4.2 Obliczenie strumienia powietrza dla układu wentylacji w hali basenowej.

<u>Obliczenie ilości powietrza zewnętrznego ze względu na ilość osób</u>
Zgodnie z DIN 19643 przyjęto, że w basenie rekreacyjnym w basenie rekreacyjnym i brodziku 2,7m^2/osobę oraz 4 osoby w jacuzzi. Przyjęto 50 m^3/h powietrza zewnętrznego na jedną osobę. Stąd:

$L_{św}$ = 50 x (32+14 +4) = **2500 m^3/h**

W okresie eksploatacji ilość powietrza zewnętrznego nie może być mniejsza niż 2500 m^3/h.

<u>Obliczenie ilości powietrza do usunięcia pary wodnej (dla okresu letniego)</u>
Basen rekreacyjny:

- Temperatura wody 30°C, temperatura powietrza 30°C,
- Wilgotność powietrza w hali basenu - 53%, (XA=14,3 g/kg)

- Ciśnienie cząsteczkowe pary wodnej nad powierzchnią wody [PS] - 42,4 mbar,
- Cząstkowe ciśnienie pary wodnej w powietrzu [PD] - 22,5 mbar,
- Gęstość powietrza nawiewanego [PSA] - 1,2 kg/m^3,
- Zawartość wody w powietrzu nawiewanym [XSA] – 9 g/kg,
- Powierzchnia lustra wody [AP] – 86 m^2,
- Empiryczny współczynnik parowania [E] - 28 g/(m^2*h*mbar)

Emisja wilgoci z powierzchni basenu wynosi:

W_{1A} = 28 x 86 x (42,4 - 23,3) = **47919 g/h**

Emisja wilgoci z atrakcji:
- masaż karku x 2 - 2 x 3000 g/h
- masaż podwodny (ścienny) x 3 - 3 x 3000 g/h
- masaż stóp - 3000 g/h
- gejzer powietrzny - 5000 g/h
- leżanka z masażem - 5000 g/h
- ławeczka z masażem powietrznym x 2 - 2 x 3000 g/h

jednoczesność działania atrakcji 0,6.

W_{1B} = **20400 g/h**
W_1 = **68319 g/h**

Brodzik:
- Temperatura wody 32°C, temperatura powietrza 30°C,
- Wilgotność powietrza w hali basenu - 53%, (XA=14,3 g/kg)
- Ciśnienie cząsteczkowe pary wodnej nad powierzchnią wody [PS] - 47,5 mbar,
- Cząstkowe ciśnienie pary wodnej w powietrzu [PD] - 22,5 mbar,
- Gęstość powietrza nawiewanego [PSA] - 1,2 kg/m^3,
- Zawartość wody w powietrzu nawiewanym [XSA] – 9 g/kg,
- Powierzchnia lustra wody [AP] – 38 m^2,
- Empiryczny współczynnik parowania [E] - 28 g/(m^2*h*mbar)

Emisja wilgoci z powierzchni brodzika wynosi:

W_{2A} = 28 x 38 x (47,5 - 22,5) = **26600 g/h**

Emisja wilgoci z atrakcji:
- jeż wodny - 2000 g/h
- dzwonek wodny - 2000 g/h
- zjeżdżalnia - 2000 g/h

jednoczesność działania atrakcji 0,7.

W_{2B} = **4000 g/h**
W_2 = **30600 g/h**

Jacuzzi:
- Temperatura wody 36°C, temperatura powietrza 30°C,
- Wilgotność powietrza w hali basenu - 53%, (XA=14,3 g/kg)
- Ciśnienie cząsteczkowe pary wodnej nad powierzchnią wody [PS] - 59,4 mbar,
- Cząstkowe ciśnienie pary wodnej w powietrzu [PD] - 22,5 mbar,
- Gęstość powietrza nawiewanego [PSA] - 1,2 kg/m^3,
- Zawartość wody w powietrzu nawiewanym [XSA] – 9 g/kg,
- Powierzchnia lustra wody [AP] – 3 m^2,
- Empiryczny współczynnik parowania [E] - 28 g/(m^2*h*mbar)

Emisja wilgoci z powierzchni jacuzzi wynosi:

W_3 = 28 x 3 x (59,4 - 22,5) = **3100 g/h**

Łączne zyski wilgoci w okresie eksploatacji basenu wynoszą:

$$W = W_1 + W_2 + W_3 = \mathbf{102019\ g/h}$$

Ilość powietrza niezbędna do asymilacji zysków wilgoci wynosi:

$$L = W / (XA - XSA) / PSA = 102019 / (14,3 - 9) / 1,2 = \mathbf{16040\ m^3/h}$$

Zakłada się, że powyżej wilgotności powietrza zewnętrznego na poziomie obliczeniowym tj. 9 g/kg dopuszcza się podniesienie poziomu wilgotności względnej w hali basenowej powyżej wartości obliczeniowej 53 % (zgodnie z VDI 2089).

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 = 1170 m^3
- Założono ilość wymian n = 8 w/h

$$L = n \times V = 8 \times 1170 = \mathbf{9360\ m^3/h}$$

Obliczenie ilości powietrza koniecznego do osuszania okien-rozdział powietrza

Łączny strumień powietrza niezbędny ze względu na zabezpieczenie okien przed kondensacją pary wodnej wynosi:

- na 1mb okien o wysokości 2,8m - min. 240m^3/h powietrza

Projektowany strumień powietrza na 1mb okna wynosi 440m^3/h.

Całość powietrza nawiewa się na przegrody zewnętrzne. Duży strumień powietrza wynika z dużej ilości atrakcji wodnych na hali basenu rekreacyjnego.

Obliczenie minimalnego strumienia powietrza niezbędnego do transportu ciepła do hali basenu:

Na podstawie obliczeń strat ciepła oszacowano, że straty ciepła przez przenikanie wynoszą:

Basen rekreacyjny - Q_{co2} = 19,8 kW

Do wyznaczenia minimalnego strumienia powietrza dla transportu ciepła przyjęto założenia:

- Maksymalna temperatura powietrza nawiewanego [t_1] - 35°C
- Temperatura w hali basenu [t_2] - 30°C,

Strumień powietrza wynosi:

$$L = (Q \times 3600) / (1,2 * (t_1 - t_2))$$

$$L = (19,8 \times 3600) / (1,2 * (35 - 30)) = 11880\ m^3/h$$

Bilans powietrza

NUMER	NAZWA POMIESZCZENIA	pow., m^2	wys., m	kub., m^3	il.wymian	nawiew, m^3/h	wywiew, m^3/h
1.13	pom porządkowe	1,21	3,5	4	4,7	-	20**
1.14	natryski i umywalnie kobiet	19,28	3,5	67	20,7	-	900*
1.15	wc kobiet	5,80	3,5	20	4,9	-	100**
1.18	komunikacja	17,02	3,5	60	1	-	60*
1.20	pom porządkowe	1,13	3,5	4	5	-	20*
1.21	natryski mężczyzn	20,86	3,5	73	19,2	-	900*
1.22	wc mężczyzn i schowek	5,63	3,5	20	4	-	80**
1.23	hala basenów rekreacyjnych	259,52	4,5	1168	13,7	16000	14120

* powietrze obiegowe z hali basenowej, **wyciąg osobnym wentylatorem

Dla umożliwienia przepływu powietrza między pomieszczeniami należy zastosować kratki kontaktowe. Powierzchnie efektywne kratek zamieszczono na rysunku. Dopuszcza się zamianę kratki kontaktowej na drzwi z otworami o powierzchni ekwiwalentnej lub dodatkową szczeliną między posadzką i drzwiami lub inne równoważne rozwiązanie.

17.4.3 Dobór centrali klimatyzacyjnej

Przyjęto centralę klimatyzacyjną o wydajności **L = 16000 m^3/h**

Ilość powietrza nawiewanego:

V_n=16000m^3/h, 310 Pa

Ilość powietrza wywiewanego:

hale basenu, natryski V_{wA}=16000 m^3/h; 260 Pa
WC, pomieszczenia porządkowe V_{wB}=200 m^3/h; 50 Pa

Wymagane spręże podano dla układu przewodów, urządzeń jak w projekcie. Wszelkie zmiany urządzeń, prowadzenia kanałów, o ile wystąpią, powinny być uwzględnione przy zamawianiu centrali wentylacyjnej.

Parametry techniczne centrali są określone w następujących wariantach:
(1) tryb pracy z odzyskiem ciepła i częściową recyrkulacją, warunki zimowe
(2) tryb pracy z odzyskiem ciepła i częściową recyrkulacją, warunki średnioroczne
(3) tryb pracy z odzyskiem ciepła i częściową recyrkulacją, warunki letnie, włączony podgrzew wody basenowej

Parametry techniczne, centrala basenowa:

króciec powietrza zewnętrznego				
	(1)	(2)	(3)	
temperatura powietrza	-22,0	8,6	30,0	°C
wilgotność powietrza	100	85	45	%
strumień objętościowy powietrza	5187	11738	15939	m^3/h
strumień objęt. powietrza (odniesiony wzgl. wywiewu)	6400	12801	16001	m^3/h
strumień masowy powietrza	2,02	4,05	5,06	kg/s
spręż dyspozycyjny	100	100	100	Pa
króciec powietrza nawiewanego				
	(1)	(2)	(3)	
temperatura powietrza	35,0	33,5	30,7	°C
wilgotność powietrza	25	24	43	%
strumień objętościowy powietrza	16123	16013	15978	m^3/h
strumień objęt. powietrza (odniesiony wzgl. wywiewu)	16000	16001	16001	m^3/h
strumień masowy powietrza	5,06	5,06	5,06	kg/s

prędkość powietrza	2,14	2,14	2,14	m/s
spręż dyspozycyjny	300	300	300	Pa
króciec powietrza wywiewanego				
	(1)	(2)	(3)	
temperatura powietrza	30,0	30,0	30,0	°C
wilgotność powietrza	54	54	54	%
strumień objętościowy powietrza	16000	16000	16000	m³/h
strumień objęt. powietrza (odniesiony wzgl. wywiewu)	16000	16000	16000	m³/h
strumień masowy powietrza	5,06	5,06	5,06	kg/s
prędkość powietrza	2,14	2,14	2,14	m/s
spręż dyspozycyjny	300	300	300	Pa
króciec powietrza usuwanego				
	(1)	(2)	(3)	
temperatura powietrza	3,9	14,8	21,0	°C
wilgotność powietrza	100	100	87	%
strumień objętościowy powietrza	5762	12084	15505	m³/h
strumień objęt. powietrza (odniesiony wzgl. wywiewu)	6400	12800	16000	m³/h
strumień masowy powietrza	2,02	4,05	5,06	kg/s
spręż dyspozycyjny	100	100	100	Pa
nagrzewnica wodna				
ilość rzędów	3			
czynnik grzewczy	woda			
typ zaworu	C-3-R 1 1/4" KVS 12,5			
sposób podłączenia zaworu	podłączenie mieszające			
pojemność wymiennika	15,21			l
	(1)	(2)	(3)	
spadek ciśnienia	59	58	59	Pa
strumień wody przez zawór	3,25	--	--	m³/h
temperatura powietrza - wlot	29,4	--	--	°C
temperatura powietrza - wylot	35,0	--	--	°C
temperatura wody - zasilanie	70,0	--	--	°C
temperatura wody - powrót	35,1	--	--	°C
strumień wody	3,25	--	--	m³/h
prędkość przepływu po stronie wodnej	0,50	--	--	m/s
spadek ciśnienia (woda)	5,2	--	--	kPa
strumień wody zasilającej / powrotnej	0,71	--	--	m³/h
spadek ciśnienia (woda) na zaworze	6,7	--	--	kPa
moc grzewcza	28,6	--	--	kW
rekuperator				
materiał	polipropylen			
	(1)	(2)	(3)	
sprawność temperaturowa	81	65	60	%
temperatura pow. zewnętrznego	-22,0	8,6	30,0	°C
wilgotność pow. zewnętrznego	100	85	45	%
temperatura nawiewu	20,6	22,7	30,3	°C
wilgotność nawiewu	4	34	44	%

strumień powietrza zewnętrznego	5187	11738	15939	m³/h
norm. strumień objętościowy pow. zewn. - nawiew	6400	12801	16000	m³/h
strumień masowy pow. zewn. - nawiew	2,02	4,05	5,06	kg/s
spadek ciśnienia pow. zewn. - nawiew	32	55	80	Pa
moc na drodze pow. zewnętrznego - nawiewanego	86,3	57,7	1,3	kW
temperatura powietrza wywiewanego	30,4	30,4	30,4	°C
wilgotność powietrza wywiewanego	53	53	53	%
temperatura pow. usuwanego	6,5	19,0	30,2	°C
wilgotność pow. usuwanego	100	98	53	%
strumień powietrza wywiewanego	6408	12817	16022	m³/h
norm. strumień objętościowy wywiew - pow. usuw.	6400	12800	16000	m³/h
strumień masowy pow. wywiewanego	2,02	4,05	5,06	kg/s
spadek ciśnienia wywiew - pow. usuw.	22	68	125	Pa
moc na drodze pow. wywiewanego i usuw.	86,3	57,7	1,3	kW
ilość skroplin: wywiew - pow. usuw.	51,8	14,1	0,0	kg/h
filtr pow. wywiewanego				
typ	filtr kieszeniowy			
jakość	M5			
długość	300			mm
	(1)	(2)	(3)	
spadek ciśnienia	127	127	127	Pa
filtr powietrza zewnętrznego				
typ	filtr kieszeniowy			
jakość	M5			
długość	300			mm
	(1)	(2)	(3)	
spadek ciśnienia	107	118	127	Pa
wentylator nawiewny				
	(1)	(2)	(3)	
strumień objętościowy powietrza	2x 7839	2x 7765	2x 7976	m³/h
strumień objęt. powietrza (odniesiony wzgl. wywiewu)	2x 8000	2x 8000	2x 8000	m³/h
strumień masowy powietrza	2x 2,53	2x 2,53	2x 2,53	kg/s
spręż całkowity	668	701	735	Pa
prędkość obrotowa	2201	2206	2274	1/min
moc na wale wentylatora	2x 2,25	2x 2,30	2x 2,47	kW
silnik wentylatora nawiewnego				
napięcie nominalne	3/N/PE 400V 50Hz			
moc nominalna	2x 5,4			kW
	(1)	(2)	(3)	
przyrost temperatury na wentylatorze	0,5	0,5	0,5	K
pobór mocy łącznie z komutatorem	2x 2,60	2x 2,66	2x 2,84	kW
pobor mocy łącznie z komutatorem przy czystych filtrach	2x 2,32	2x 2,44	2x 2,64	kW
współczynnik wydajności wentylatora (SFP_V)	1103	1158	1253	Ws/m³
kategoria SFP	3	3	3	
wentylator wywiewny				

	(1)	(2)	(3)	
strumień objętościowy powietrza	2x 8000	2x 8000	2x 8000	m³/h
strumień objęt. powietrza (odniesiony wzgl. wywiewu)	2x 8000	2x 8000	2x 8000	m³/h
strumień masowy powietrza	2x 2,53	2x 2,53	2x 2,53	kg/s
spręż całkowity	563	649	704	Pa
prędkość obrotowa	1616	1683	1724	1/min
moc na wale wentylatora	2x 1,84	2x 2,10	2x 2,27	kW
silnik wentylatora wywiewnego				
napięcie nominalne	3/N/PE 400V 50Hz			
moc nominalna	2x 5,5			kW
	(1)	(2)	(3)	
przyrost temperatury na wentylatorze	0,4	0,4	0,4	K
pobór mocy łącznie z komutatorem	2x 2,14	2x 2,43	2x 2,62	kW
pobor mocy łącznie z komutatorem przy czystych filtrach	2x 1,92	2x 2,19	2x 2,37	kW
współczynnik wydajności wentylatora (SFP_V)	910	1038	1123	Ws/m³
kategoria SFP	2	2	3	
parownik				
	(1)	(2)	(3)	
prędkość powietrza	0,77	1,62	2,10	m/s
spadek ciśnienia	14	54	52	Pa
temperatura powietrza - wlot	6,5	19,0	30,2	°C
wilgotność względna powietrza - wlot	100	98	53	%
temperatura powietrza - wylot	3,9	14,8	21,0	°C
wilgotność względna powietrza - wylot	100	100	87	%
łączna moc chłodnicza	11,6	44,9	57,9	kW
moc chłodnicza - ciepło utajone	0,1	27,6	10,2	kW
skraplacz do podgrzewu wody basenowej				
typ	WP7M-X-34-XCR			
strumień wody	4,88			m³/h
temperatura wody - zasilanie	28,0			°C
	(1)	(2)	(3)	
temperatura wody - powrót	--	--	38,3	°C
spadek ciśnienia (woda)	--	--	8,50	kPa
temperatura kondensacji	--	--	39,9	°C
ciśnienie kondensacji	--	--	16,55	bar
spadek ciśnienia czynnika chłodniczego	--	--	2,30	kPa
moc	--	--	58,43	kW
dochładzacz ciekłego freonu				
	(1)	(2)	(3)	
temperatura wody - zasilanie	10,0	10,0	10,0	°C
temperatura wody - powrót	13,7	25,5	31,9	°C
strumień wody	0,33	0,33	0,33	m³/h
moc	1,50	6,00	8,50	kW
sprężarka				
czynnik chłodniczy	R407C			

	(1)	(2)	(3)	
pobór mocy	2,6	6,2	7,1	kW
strumień masowy czynnika chłodniczego	0,06	0,22	0,29	kg/s
skraplacz				
	(1)	(2)	(3)	
spadek ciśnienia	70	70	70	Pa
temperatura powietrza - wlot	26,5	24,3	30,3	°C
temperatura powietrza - wylot	29,0	33,1	30,3	°C
moc	12,8	45,1	0,0	kW
obliczony stopień odzysku ciepła (EN 308:1997)				
stopień odzysku ciepła	60			%
strumień objęt. powietrza odniesiony do gęstości 1,2 kg/m³	15174			m³/h
odzysk ciepła (EN 13053:2012-02)				
sprawność energetyczna (dla pełnego strumienia powietrza)	91			%
klasa	H1			
strumień objęt. powietrza odniesiony do gęstości 1,2 kg/m³	15174			m³/h
klasa poboru mocy przez wentylatory zgodnie z EN 13053:2012-02 (dla pełnego strumienia powietrza)				
wentylator nawiewny	P2			
wentylator wywiewny	P1			
klasa prędkości powietrza w przekroju centrali				
klasa (EN 13053:2012-02)	V4			
zasilanie sieciowe urządzenia				
całkowity pobór prądu	53			A
moc przyłączona Smax	36,7			kVA
zabezpieczenie	3 x 63			A
zasilanie sieciowe	3/N/PE 400V 50Hz			
poziom sumaryczny				
poziom mocy akustycznej - wentylator nawiewny	97			dB(A)
poziom mocy akustycznej - wentylator wywiewny	94			dB(A)
poziom mocy akustycznej - króciec pow. zewnętrznego	80			dB(A)
poziom mocy akustycznej - króciec nawiewny	94			dB(A)
poziom mocy akustycznej - króciec wywiewny	85			dB(A)
poziom mocy akustycznej - króciec pow. usuwanego	86			dB(A)
ciśnienie akustyczne 1m od urządzenia	72			dB(A)

Wyposażenie techniczne centrali basenowej

Centrala nawiewno-wywiewna z odzyskiem ciepła z wbudowanym układem sterowania, okablowana. Wykonane fabrycznie: układ sterowania, okablowanie centrali oraz układ pompy ciepła.

Parametry obudowy

Konstrukcja obudowy wykonana z profili ze stali ocynkowanej, profile izolowane wewnętrznie i zewnętrznie. Obudowa o grubości 50 mm, wykonana z paneli składających się z dwóch warstw blachy ocynkowanej zewnętrznej i wewnętrznej, powlekanej poliestrem oraz z izolacji termicznej między nimi. W ramie obudowy osadzone są króćce pomiarowe do pomiaru ciśnienia wewnątrz poszczególnych sekcji centrali.

Parametry obudowy zgodnie z EN 1886:
Wytrzymałość obudowy D1(M); Klasa szczelności L1(M); Dopuszczalny przeciek na filtrze 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 wysokoenergooszędne typu EC, z płynną regulacją prędkości obrotowej. Klasa bezpieczeństwa IP54. Pomiar rzeczywistego przepływu powietrza z kompensacją gęstości i utrzymywaniem zadanej wydajności w Nm^3/h. Układ pomiaru spadku ciśnienia na dyszy wentylatora realizowany poprzez elektroniczne czujniki ciśnienia. Wyświetlanie i korekta przepływu rzeczywistego w zależności od wartości zadanej oraz temperatury powietrza. Wentylatory posiadają sondy pomiarowe i przewody impulsowe do pomiaru przepływu powietrza.

Wymiennik odzysku ciepła
Wymiennik odzysku ciepła określony jest poprzez następujące parametry zgodnie z EN 308:1997: stopień odzysku ciepła, oraz zgodnie z EN 13053:2012-02: sprawność temperaturową, sprawność energetyczną, i klasę odzysku.
Wymiennik odzysku ciepła wykonany z polipropylenu, całkowicie odpornego na działanie agresywnego powietrza basenowego. Wanna skroplin wykonana z tworzywa sztucznego.

Pompa Ciepła
Sprężarkowy obieg chłodniczy wyposażony w sprężarki typu scroll, działający na czynniku chłodniczym R407C. Płynna regulacja mocy chłodniczej. Powlekany parownik umieszczony w strumieniu powietrza usuwanego skośnie pomiędzy wymiennikiem odzysku ciepła, a króćcem powietrza usuwanego. Powlekany skraplacz umieszczony w strumieniu powietrza nawiewanego pomiędzy asymetrycznym wymiennikiem krzyżowym, a wentylatorem nawiewnym. Skraplacz do podgrzewu wody basenowej. Dochładzacz ciekłego czynnika chłodniczego, działający w funkcji podgrzewu wody wodociągowej. Elektroniczny zawór rozprężny, zbiornik ciekłego czynnika chłodniczego oraz niezbędna armatura.

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.

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,
- 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 temperatury 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,
- W standardzie platforma programowa służąca do 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,
- Płynna zmiana wydajności wentylatorów w zależności od aktualnego obciążenia hali basenowej.

17.4.4 Podgrzew wody basenowej

Centrala posiada funkcję podgrzewu wody basenowej, umożliwiającą przekazanie nadmiaru ciepła z pompy ciepła zintegrowanej w centrali.
Centrala wyposażona jest w skraplacz chłodzony powietrzem nawiewanym oraz skraplacz chłodzony wodą basenową. W sytuacji, gdy nastawa temperatury powietrza w hali basenowej została osiągnięta, czynnik chłodniczy skierowany jest do skraplacza wodnego i realizowany jest podgrzew wody basenowej, co redukuje zapotrzebowanie na ciepło niecki basenowej w ciepłej części roku.

17.4.5 Realizacja nawiewu oraz wyciągu powietrza

Dla hali basenowych przewidziano nawiew nawiewnikami szczelinowymi – nawiew na zewnętrzne przegrody hali basenowej.
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 kanał nawiewny nawiewający powietrze do dużego kanału rozprężnego dostarczającego powietrze do szyn nawiewnych. Przewody nawiewne rozprowadzone na poziomie podbasenia izolowane.
Wyciąg powietrza z hal basenowych przez czerpnie stojące. Do układu włączono wyciąg powietrza z pomieszczenia natrysków - powietrze dopływa z hal basenowych poprzez wejście do pomieszczenia – prędkość powietrza poniżej 0,1 m/s.
Dla pomieszczeń WC przewidziano niezależny wyciąg wentylatorem kanałowym - uruchamianie razem z centralą wentylacyjną. Wyrzut ponad dach.
Przewody wywiewne rozprowadzone na poziomie podbasenia i parteru izolowane.
Na potrzeby wentylacji powietrze czerpane jest przez wspólny kanał wentylacyjny za pomocą dachowej czerpni powietrza.
Wyrzut powietrza przez wyrzutnię dachową.

17.4.6 Dobór elementów nawiewnych i wyciągowych

Jako elementy nawiewne dla hal basenowych przewidziano nawiewniki 4 szczelinowe(szczelina o szerokości 8mm). Jako elementy wyciągowe z hal basenowych zastosowano stojące czerpnie powietrza natomiast dla pozostałych pomieszczeń zastosowano anemostaty wyposażone w skrzynki przyłączeniowe z króćcem oraz przepustnicą regulacyjną, a także zawory powietrzne.

17.4.7 Tłumienie hałasu

W celu wytłumienia hałasu za króćcami centrali zastosowano tłumiki hałasu. Tłumiki hałasu wykonane z aerodynamicznych kulis zapewniających zmniejszenie strat ciśnienia na tłumikach. Poziom tłumienia zgodnie z załączonymi obliczeniami.

17.4.8 Izolacja i przewody

Wentylacyjne przewody nawiewne i wywiewne należy zaizolować matą z wełny mineralnej o grubości 40mm. W pomieszczeniu hali basenowej przewody instalacji wywiewnej pozostawić bez izolacji – przewody te należy pomalować farbą antykorozyjną (np. epoksydową) do stali ocynkowanej – kolorystykę malowania należy ustalić na budowie lub w ramach nadzoru autorskiego z branżą architektoniczną. Powierzchnie pozostałych przewodów nawiewnych, wywiewnych oraz wyrzutowych mających kontakt z powietrzem z hali basenowej należy pomalować farbą antykorozyjną (np. epoksydową) do stali ocynkowanej. Na przewodach montować klapy rewizyjne.
Przewody instalacji czerpnej i wyrzutowej należy zaizolować izolacją przeciwkondensacyjną - np. klimafix gr. 40mm, tak aby zapobiec wykraplaniu się pary wodnej na powierzchni przewodów.
UWAGA: Przewody instalacji nawiewnej zostały zaprojektowane w układzie przewodów, który nie wymaga stosowania przepustnic na kanałach wentylacyjnych. W przypadku zmian w prowadzeniu tras tych przewodów, wymiarów przewodów i kształtek, wykonawca ma obowiązek potwierdzić obliczeniami, że wprowadzone zmiany nie spowodują nierównomiernych rozpływów do szczelin nawiewnych montowanych na hali basenu rekreacyjnego lub stosować przepustnice tak, aby uzyskać równomierne rozpływy dla szczelin nawiewnych.

17.5 Wentylacja mechaniczna podbasenia istniejącego - układ N5W5

17.5.1 Rozwiązanie projektowe

Dla 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,
- ilości sanitariatów pomieszczeniu,
- ilości osób przebywających w pomieszczeniu.

Bilans powietrza

NUMER	NAZWA POMIESZCZENIA	pow., m^2	wys., m	kub., m^3	il.wymian	nawiew, m^3/h	wywiew, m^3/h
i.001	podbasenie	453,15	3,5	1586	1	1600	1600
i.002	podreczny warsztat	27,19	2,5	68	2	140	
i.004	pokój śniadań	9,82	2,5	25	2	50	50
i.005	pomi. porządkowe i techników	12,50	2,5	31	2		140
i.006	łazienka kobiet	4,89	2,5	12	5,7		70*
i.007	szatnia kobiet	6,60	2,5	17	4	70	
i.008	szatnia mężczyzn	6,65	2,5	17	4	70	
i.009	łazienka mężczyzn	4,89	2,5	12	5,7		70*

*wentylacja realizowana osobnym wentylatorem

Dla umożliwienia przepływu powietrza między pomieszczeniami należy zastosować kratki kontaktowe. Powierzchnie efektywne kratek zamieszczono na rysunku. Dopuszcza się zamianę kratki kontaktowej na drzwi z otworami o powierzchni ekwiwalentnej lub dodatkową szczeliną między posadzką i drzwiami lub inne równoważne rozwiązanie.
Ilość powietrza nawiewanego:

V_n=1930 m^3/h; 185 Pa

Ilość powietrza wywiewanego:

V_{wA}=1790 m^3/h; 125 Pa
V_{wB}=140 m^3/h; 65 Pa

Wymagane spręże 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 na poziomie podbasenia w pomieszczeniu technicznym. Na potrzeby wentylacji powietrze czerpane jest przez wspólny kanał wentylacyjny za pomocą dachowej czerpni powietrza. Wyrzut powietrza przez wyrzutnię dachową.
Temperatura powietrza nawiewanego wynosi 16ºC. Sprawność odzysku ciepła dla założonych wartości: min. 80%. Pomieszczenia w których temperatura jest wyższa niż 16ºC będą dogrzewane przez układ c.o.

17.5.2 Dobór elementów nawiewnych i wyciągowych

Do nawiewu i wyciągu powietrza zastosowano zawory powietrzne oraz kratki wentylacyjne z kierownicami powietrza i przepustnicą. Podłączenie zaworów za pomocą izolowanych przewodów elastycznych typu flex.

17.5.3 Tłumienie hałasu

W celu wytłumienia hałasu za króćcami centrali zastosowano tłumiki hałasu. Tłumiki hałasu wykonane z aerodynamicznych kulis zapewniających zmniejszenie strat ciśnienia na tłumikach. Poziom tłumienia zgodnie z załączonymi obliczeniami.

17.5.4 Izolacja i przewody

Przewody nawiewne należy zaizolować wełną mineralną grubości 20mm. Przewody elastyczne typu flex – izolowane. Przewody instalacji czerpnej i wyrzutowej należy zaizolować izolacją przeciwkondensacyjną - np. klimafix gr. 40mm, tak aby zapobiec wykraplaniu się pary wodnej na powierzchni przewodów.
Przewody wykonać z blachy ocynkowanej. Na przewodach montować klapy rewizyjne.

17.6 Wentylacja mechaniczna podbasenia - układ N6W6

17.6.1 Rozwiązanie projektowe

Dla 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

Bilans powietrza

NUMER	NAZWA POMIESZCZENIA	pow., m^2	wys., m	kub., m^3	il.wymian	nawiew, m^3/h	wywiew, m^3/h
0.01	pomieszczenie technologiczne	452,05	3,5	1582	1	1600	750
0.02	warsztat i magazyn podręczny	28,88	4,2	121	2		130
0.04	magazyn podchlorynu	14,57	4	58	6		350*
0.05	magazyn koagulanta	10,78	4	43	3		130*
0.06	pomieszczenie kwasu	9,90	4	40	6		240*

*wentylacja realizowana osobnymi wentylatorami

Dla umożliwienia przepływu powietrza między pomieszczeniami należy zastosować kratki kontaktowe. Dokładne wytyczne na etapie projektu wykonawczego. Dopuszcza się zamianę kratki kontaktowej na drzwi z otworami o powierzchni ekwiwalentnej lub dodatkową szczeliną między posadzką i drzwiami lub inne równoważne rozwiązanie.

Ilość powietrza nawiewanego:

V_n=1600 m^3/h; 130 Pa

Ilość powietrza wywiewanego:

V_w=880 m^3/h; 110 Pa

Wymagane spręże 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 na poziomie podbasenia w pomieszczeniu technicznym. Na potrzeby wentylacji powietrze czerpane jest przez wspólny kanał wentylacyjny za pomocą dachowej czerpni powietrza. Wyrzut powietrza przez wyrzutnię dachową.
Temperatura powietrza nawiewanego wynosi 16ºC. Sprawność odzysku ciepła dla założonych wartości: min. 34%.

17.6.2 Dobór elementów nawiewnych i wyciągowych

Do nawiewu i wyciągu powietrza zastosowano zawory powietrzne oraz kratki wentylacyjne z kierownicami powietrza i przepustnicą. Podłączenie zaworów za pomocą izolowanych przewodów elastycznych typu flex.

17.6.3 Tłumienie hałasu

W celu wytłumienia hałasu za króćcami centrali zastosowano tłumiki hałasu. Tłumiki hałasu wykonane z aerodynamicznych kulis zapewniających zmniejszenie strat ciśnienia na tłumikach. Poziom tłumienia zgodnie z załączonymi obliczeniami.

17.6.4 Izolacja i przewody

Przewody nawiewne należy zaizolować wełną mineralną grubości 20mm. Przewody elastyczne typu flex – izolowane. Przewody instalacji czerpnej i wyrzutowej należy zaizolować izolacją przeciwkondensacyjną - np. klimafix gr. 40mm, tak aby zapobiec wykraplaniu się pary wodnej na powierzchni przewodów.
Przewody wykonać z blachy ocynkowanej. Na przewodach montować klapy rewizyjne.

17.7 Wentylacja mechaniczna magazynów chemii – układ W61

17.7.1 Rozwiązanie projektowe

Dla pomieszczeń magazynu koagulantu, podchlorynu i kwasu przewidziano wentylację wyciągową (wyciąg przez wentylatory dachowe) w systemie pracy ciągłej. 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=130 m^3/h; 65 Pa
- magazyn podchlorynu (6 wymian) V_w=350 m^3/h; 120 Pa
- pomieszczenie kwasu (6 wymian) V_w=240 m^3/h; 55 Pa

Wymagane spręże 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 oraz zestaw rozruchowy jednobiegowy. Elementy automatyki należy umieścić w szafie.

17.8 Przewody wentylacyjne

Przewody należy prowadzić w przestrzeni nad sufitem podwieszanym, a w pomieszczeniach podbasenia – przy stropie. Przewody należy montować do stropów i ścian za pomocą „szpilek" i konstrukcji wsporczych. 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.
Przewody elastyczne izolowane dla systemów nawiewnych oraz systemów wywiewnych, z których stosowany jest odzysk ciepła. Pozostałe przewody elastyczne nieizolowane.

17.9 Demontaże

Należy zdemontować instalację nawiewną oraz wywiewną obsługującą basen sportowy wewnątrz budynku (od ściany zewnętrznej).

18 Zabezpieczenie ppoż.

18.1 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 kołnierzami ognioochronnymi. Projektuje się zastosowanie kołnierzy ognioochronnych np. Promastop – Unicollar firmy Promat lub innych równoważnych. 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 typu Promastop - MGIII firmy Promat . Na zaprawę oraz przewód należy nałożyć warstwę masy ognioochronnej typu Promastop - Coating. Przejścia wykonać ściśle z instrukcją producenta.

UWAGA: Należy zabezpieczyć wszystkie przejścia orurowania w kotłowni zarówno istniejące jak i projektowane.

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 ogniochronną. Przejścia wykonać ściśle z instrukcją producenta.

19 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 posiadającymi 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.

20 Wytyczne dla instalacji elektrycznych

Dane o urządzeniach elektrycznych basenu krytego – wytyczne				
Nr.pomieszczenia	Rodzaj urządzenia	Moc, kW	Napięcie, V	Uwagi
Parter pom. nr 101	Kurtyna powietrzna	0,34	230	Uruchamianie czujnikiem otwarcia drzwi
Parter pom. nr 103	Centrala wentylacyjna N2W2 Pompa cyrkulacyjna	0,75+0,75 <0,1	400 230	Podłączenie pompy z automatyki centrali
Parter pom. nr 103	Centrala wentylacyjna N3W3 Pompa cyrkulacyjna	0,75+0,75 <0,1	400 230	Podłączenie pompy z automatyki centrali
Parter pom. nr 104	Zespół pompowo - mieszający o.p.	< 0,1	230	
Parter pom. nr 104	Skrzynka podłączeniowa o.p.	< 0,1	230	Przygotować gniazdo 0,5 m od podłogi
Parter pom. nr 111	Zespół pompowo - mieszający o.p.	< 0,1	230	
Parter pom. nr 111	Skrzynka podłączeniowa o.p.	< 0,1	230	Przygotować gniazdo 0,5 m od podłogi
Podbasenie pom. 001	Centrala wentylacyjna N4W4 Pompa cyrkulacyjna	Zgodnie z tabelą A <0,1	400 230	Podłączenie pompy z automatyki centrali
Podbasenie pom. i001	Centrala wentylacyjna N5W5 Pompa cyrkulacyjna	0,75+0,75 <0,1	400 230	Podłączenie pompy z automatyki centrali
Podbasenie pom. 001	Centrala wentylacyjna N6W6 Pompa cyrkulacyjna	0,75+0,75 <0,1	400 230	Podłączenie pompy z automatyki centrali
Podbasenie pom. 001	Centrala odzysku ciepła	3,4	400	
Podbasenie pom. 001	Pompa (COC)	0,75	400	
Podbasenie pom. 001	Skrzynka elektroniczna sterowania natryskami	0,05	230	
Podbasenie pom. i001	Urządzenie solarów (pompy+automatyka)	1	230	
Podbasenie pom. i011	Hydrofor	2x2,2	400	
Parter pom. 114	Wentylator kanałowy "B"	0,05	230	
Podbasenie pom. i001	Wentylator "C"	0,05	230	
Podbasenie pom. i002	Wentylator "A"	0,05	230	
Parter pom. 107, 108, 109, 110	Wentylator ścienny	0,02*	230	
Parter pom. 111	Wentylator sufitowy	0,02	230	
Podbasenie pom i001	Grzałka elektryczna w zasobnikach wody - 2szt.	6	400	
Podbasenie pom i001	Tłocznia	2 x 1	400	
Podbasenie pom i001	Pompa basenowa	0,36	230	
Podbasenie pom przyległe do kotłowni	Zawór elektromagnetyczny	0,01	230	
Dach nad pom. nr 103 i szafa w pom. 001	3 x wentylator dachowy**	3 x 0,09	400	

* załączanie z włącznika światła

** Zastosowano wentylatory trójfazowe wyposażone w falowniki oraz zestaw rozruchowy jednobiegowy. Elementy automatyki należy umieścić w szafie.

tabela A

zasilanie sieciowe urządzenia		
całkowity pobór prądu	53	A
moc przyłączona Smax	36,7	kVA
zabezpieczenie	3 x 63	A
zasilanie sieciowe	3/N/PE 400V 50Hz	

Centrala wentylacyjna N1W1 (istniejąca) – do centrali należy doprowadzić przewody od wentylatora z oznaczeniem "A" tak, aby były włączane i wyłączane razem

Centrala wentylacyjna N4W4 – do centrali należy doprowadzić przewody od wentylatora z oznaczeniem "B" tak, aby były włączane i wyłączane razem

Centrala wentylacyjna N5W5 – do centrali należy doprowadzić przewody od wentylatora z oznaczeniem "C" tak, aby były włączane i wyłączane razem

20.1 Automatyka instalacji wentylacji

Układy automatyki dla central wentylacyjnych należy zamówić wraz z centralami wentylacyjnymi.

20.1.1 Automatyka układu 1

Automatykę układu 1 pozostawia się bez zmian. Do szafy elektrycznej włączyć wentylator obsługujący pomieszczenie i104.

20.1.2 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). Dodatkowo układ steruje pracą pompy, kontroluje pracę wentylatorów i stan filtrów (presostaty) oraz zabezpiecza nagrzewnicę przed zamrożeniem.

Szafkę automatyki proponuje się usytuować przy centrali. Panel sterowania proponuje umieścić się w recepcji jednak ostateczną decyzję pozostawia się Inwestorowi.

20.1.3 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). Dodatkowo układ steruje pracą pompy, kontroluje pracę wentylatora i stan filtra (presostat) oraz zabezpiecza nagrzewnicę przed zamrożeniem.

Szafkę automatyki proponuje się usytuować przy centrali. Panel sterowania proponuje umieścić się w recepcji jednak ostateczną decyzję pozostawia się Inwestorowi.

20.1.4 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). Dodatkowo układ steruje pracą pompy, kontroluje pracę wentylatorów i stan filtrów (presostaty) oraz zabezpiecza nagrzewnicę przed zamrożeniem.

Dodatkowo układ zapewnia sprzężenie z wentylatorem w pomieszczeniu 113, (parter) tak, aby były włączane i wyłączane razem.

Szafkę automatyki oraz panel sterowania proponuje się usytuować przy centrali.

20.1.5 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 trójdrogowego nagrzewnicy) Dodatkowo układ steruje pracą pompy, kontroluje pracę wentylatorów i stan filtrów

(presostaty) oraz zabezpiecza nagrzewnicę przed zamrożeniem.

Dodatkowo układ zapewnia sprzężenie z wentylatorem w pomieszczeniu i001, (podbasenie) tak, aby były włączane i wyłączane razem.

Szafki automatyki oraz panel sterowniczy proponuje się usytuować przy centrali.

20.1.6 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 trójdrogowego nagrzewnicy) Dodatkowo układ steruje pracą pompy, kontroluje pracę wentylatorów i stan filtrów (presostaty) oraz zabezpiecza nagrzewnicę przed zamrożeniem.

Szafki automatyki oraz panel sterowniczy proponuje się usytuować przy centrali.

Do wyciągu powietrza z pomieszczeń chemii basenowej zastosowano wentylatory trójfazowe wyposażone w falowniki oraz zestaw rozruchowy jednobiegowy. Elementy automatyki wentylatorów należy umieścić w szafie.

UWAGI:

- w kotłowni uzupełnić uziom w miejscu wyburzanej ściany
- w kotłowni podłączyć projektowaną pompę oraz siłownik zaworu trójdorgowego z wykorzystaniem istniejącego okablowania
- w wyniku koordynacji międzybranżowej ustalono iż branża elektryczna roboty będzie wykonywać po branży elektrycznej

21 Wytyczne budowlane

1) Ściany kotłowni muszą posiadać odporność min. EI-60, a strop min. REI-60 .
2) Drzwi do kotłowni otwierane na zewnątrz z samozamykaczem o odporności min. EI30.
3) Wykonać otwory pod projektowane kanał wentylacyjne oraz instalacje.
4) Przejścia instalacyjne przez przegrody budowlane w kotłowni powinny posiadać odporność ogniową – dostosowaną do przegród, przez które przechodzą.
5) Wykonać rewizję umożliwiające dostęp do zaworów montowanych nad podwieszonym sufitem
6) Wykonać rewizje umożliwiające dostęp do klap rewizyjnych montowanych na przewodach wentylacyjnych
7) Wykonać stanowisko mycia łapacza włókien i włosów
8) Odpowiednio przygotować miejsce pod montaż nawiewników szczelinowych (ze zwróceniem uwagi na ilość szczelin oraz szerokość nawiewnika)
9) Nadlać istniejące fundamenty pod zasobniki c.w.u. oraz kotły nad poziom podnoszonej podłogi.

Opracował:

mgr inż. Sebastian Chromik

22 Załączniki

22.1 Oświadczenie Autora Projektu

OŚWIADCZENIE AUTORA

Autor niniejszego projektu oświadczają, że

PROJEKT WYKONAWCZY ROZBUDOWY I PRZEBUDOWY BASENU KRYTEGO
11-400 Kętrzyn, ul. Poznańska 21, działki 911/8, 602, Obręb 6

został wykonany zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

PROJEKTANT:
mgr inż. Sebastian Chromik
nr uprawnień projektowych w spec. sieci i instalacji sanitarnych
bez ograniczeń - Katowice - SLK/5357/POOS/14

Tychy , 15-12-2015

22.2 Uprawnienia i zaświadczenia

ŚLĄSKA OKRĘGOWA IZBA INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA

SLK/OKK/7131/5357/14

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 cieplne, wentylacyjne, gazowe, wodociągowe i kanalizacyjne z doborem 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 ŚIOIIB 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 Dzierzewicz**

POLSKA
IZBA
INŻYNIERÓW
BUDOWNICTWA

Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

SLK-HW8-LRS-X4W *

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 2016-07-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2015-07-07 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.piib.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

POLSKA
SPÓŁKA GAZOWNICTWA

KANCELARIA
Polska Spółka Gazownictwa sp. z o.o.
Oddział w Gdańsku
Zakład w Olsztynie
wysłano dnia
21-10-2015
Zał. ..... Podpis .....
L.dz. .....

Polska Spółka Gazownictwa sp. z o.o.
Oddział w Gdańsku
ul. Wałowa 41/43, 80-858 Gdańsk
tel. 58 326 35 00, faks 58 326 35 04

Zakład w Olsztynie
ul. Lubelska 42A, 10-409 Olsztyn
tel. 89 538 31 33
maciej.koczen@gdansk.psgaz.pl
artur.lyszczarz@gdansk.psgaz.pl

PRO-ARCH-2 Sp. z o.o
Słowackiego 14A
43-502 Czechowice-Dziedzice

Wasz znak:
Nasz znak: 6394/BR/ZTI/2015

Olsztyn, 19.10.2015 r.

Dot.: wydania warunków technicznych przebudowy przyłącza gazowego oraz przeniesienie stacji gazowej dla przebudowy i rozbudowy basenu krytego ul. Poznańska 21 w Kętrzynie

W odpowiedzi na pismo z dnia 23.09.2015 r. **Polska Spółka Gazownictwa sp. z o.o. Oddział w Gdańsku Zakład w Olsztynie** podaje warunki techniczne przebudowy **przyłącza gazu średniego ciśnienia oraz przeniesienia stacji gazowej redukcyjno-pomiarowej**.

I. PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA

Przedmiotem opracowania jest przebudowa stacji gazowej redukcyjno-pomiarowej Q=100 m^3/h wraz z przyłączem gazu średniego ciśnienia w związku z rozbudową basenu krytego zlokalizowanego przy ul. Poznańskiej 21 w Kętrzynie.

Zakres opracowania:

a) Przebudować **przyłącze gazu średniego ciśnienia zasilające stację gazową red-pom Q=100 Nm^3/h** oznaczone na planie sytuacyjno-wysokościowym projektu zagospodarowania terenu na odcinku: **A-B** z PE **dn32mm** o długości L=ok. 41m na **PE100RC-typ1 SDR11 dn32mm** i spiąć z istniejącą siecią gazową oraz układem wejściowym do stacji gazowej.

b) Przebudować **stację gazową średniego ciśnienia Q= 100 Nm^3/h** zlokalizowaną przy ul. Poznańskiej 21 w Kętrzynie w zakresie:

1. zaprojektować przewód wejściowy do stacji DN 40 PN 16 oraz połączyć z projektowanym przyłączem gazu oraz przeniesioną stacją gazową w nowej lokalizacji,
2. zaprojektować fundament uwzględniając wymiary istniejącego kontenera wraz z układami technologicznymi stacji gazowej. Schemat technologiczny wraz

z wymiarami istniejącego kontenera do zabudowy dostępny jest w Dziale Zarządzania Majątkiem Sieciowym Oddział w Gdańsku Zakład w Olsztynie.

3. zaprojektować przewód wyjściowy ze stacji, DN 80 PN16 wraz z armaturą odcinającą oraz połączyć z instalacją gazową odbiorcy gazu,
4. zaprojektować instalację uziemiającą i odgromową,
5. zaprojektować opaskę wokół kontenera stacji o szerokości co najmniej 1,0 m z kostki brukowej lub płytek chodnikowych,
6. należy wykonać zabezpieczenie w postaci barier ochronnych połączonych łańcuszkiem gdyż stacja może być narażona na uszkodzenia mechaniczne (teren szkoły),
7. szafę z zestawem telemetrycznym należy zaprojektować na stelażu w obudowie o minimalnym IP56 zlokalizowanym poza zasięgiem poziomego rzutu strefy zagrożenia wybuchem
8. przebudować istniejącą instalację elektryczną na potrzeby zasilenia stacji gazowej w energię elektryczną 230 V,
9. lokalizację stacji gazowej oraz infrastruktury towarzyszącej należ uzgodnić z właścicielem działki włącznie z uzyskaniem zgody na lokalizację.
10. w projekcie należy przewidzieć do usunięcia zbędne istniejące obiekty w obszarze projektowanej lokalizacji stacji gazowej uwzględniając strefy zagrożenia wybuchem.
11. należy kosztem i staraniem własnym przebudować istniejącą stację gazową oraz usunąć pozostały po przebudowie istniejący fundament stacji gazowej wraz z infrastrukturą (ogrodzenie, fundamenty, kostka brukowa),
12. armatura zaporowo-upustowa powinna spełniać wymagania ST-IGG-0501:2009 punkt 8.8.
13. ochronę przeciwkorozyjną należy zaprojektować zgodnie z zasadymi doboru i stosowania izolacyjnych materiałów powłokowych na gazowych sieciach dystrybucyjnych oraz wytycznymi do projektowania i montażu.

II. WYMAGANIA DLA FUNDAMENTU STACJI GAZOWEJ

1. Fundament stacji gazowej powinien być wykonany z gotowych elementów prefabrykowanych (przestrzennych odlewów betonowych) lub jako monolityczny, z betonu klasy minimum C 16/20. Fundament powinien być dostosowany do istniejących wymiarów stacji gazowej, umożliwiając swobodne prowadzenie połączeń technologicznych.
2. Betonowe elementy fundamentów powinny być wykonane zgodnie z PN-EN 206-1:2003 Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
3. Beton powinien posiadać gładkie powierzchnie, nie mogą być widoczne pory, raki oraz wgłębienia (wibroprasowany lub co najmniej wibrowany).
4. Naziemne części fundamentu nie powinny być pokryte żadnymi powłokami ochronnymi.
5. Fundament powinien wystawać min. 0,2 m nad powierzchnię terenu.
6. Fundament powinien umożliwiać łatwy montaż i demontaż obudowy.
7. Części podziemne fundamentu poniżej poziomu terenu należy zabezpieczyć przeciwwilgociowo, z uwzględnieniem istniejących warunków gruntowych.

III. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYPOSAŻENIA UKŁADU POMIAROWEGO I TELEMETRII

1. Układ pomiarowy – istniejący, bez zmian
2. Transmisja danych – istniejący zestaw telemetryczny należy zabudować w szafce wolnostojącej o minimalnym IP56, szafę montować na stelażu poza zasięgiem poziomego rzutu strefy zagrożenia wybuchem

IV. WYMAGANIA DLA STREF ZAGROŻENIA WYBUCHEM

1. Strefy zagrożenia wybuchem należy zaprojektować zgodnie ze standardem ST-IGG-0401 „Sieci gazowe. Strefy zagrożenia wybuchem. Ocena i wyznaczanie".
2. Należy wyznaczyć strefy zagrożenia wybuchem od otworów wylotowych rur upustowych uwzględniając stan istniejący przebudowywanej stacji gazowej.
3. Należy wyznaczyć strefy zagrożenia wybuchem od otworów prowadzących na zewnątrz obudowy stacji gazowej (otworów wentylacyjnych, drzwi, itp.).
4. Strefy zagrożenia wybuchem występujące w warunkach normalnej pracy oraz występujące w wyniku czynności eksploatacyjnych należy odróżnić różnymi kolorami (powyższe należy przedstawić na osobnym rysunku w skali umożliwiającej bezproblemowe odczytanie przedstawionego zagadnienia).

V. WYMAGANIA W ZAKRESIE NADZORU, WYKONAWSTWA I DOKUMENTOWANIA PRAC SPAWALNICZYCH NA STALOWYCH SIECIACH GAZOWYCH

1. Prace spawalnicze powinny spełniać wytyczne instrukcji „Spawalnictwo Wymagania w zakresie nadzoru, wykonawstwa i dokumentowania prac spawalniczych na stalowych sieciach gazowych".
2. Rury stosowane do budowy stacji gazowej powinny spełniać wymagania § 65 Rozporządzenia Ministra Gospodarki z dnia 26 kwietnia 2013 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać sieci gazowe i ich usytuowanie (Dz. U. 2013 poz. 640) lub powinny być wytwarzane zgodnie z normą PN-EN ISO 3183 w klasie PSL 2 spełniając również wymagania § 65 ww Rozporządzenia.
3. Kształtki stalowe powinny spełniać wymagania § 29 ust. 1 i ust. 2 Rozporządzenia Ministra Gospodarki z dnia 26 kwietnia 2013 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać sieci gazowe i ich usytuowanie (Dz. U. 2013 poz. 640). W szczególnie uzasadnionych przypadkach ww kształtki mogą być również wytwarzane z rur stalowych do rurociągowych systemów transportowych zgodnie z normą PN-EN ISO 3183 w klasie PSL 2 spełniając również wymagania § 65 w/w Rozporządzenia.
4. W przypadku gdy stacja współpracuje z gazociągiem stalowym należy stosować złącza izolujące zgodnie z wymaganiami § 52 ust. 2 Rozporządzenia Ministra Gospodarki z dnia 26 kwietnia 2013 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać sieci gazowe i ich usytuowanie (Dz. U. 2013 poz. 640).
5. Kolana, elementy zmieniające średnice układów rurowych stacji, odgałęzienia, stosowane przy budowie stacji powinny być wytwarzane zgodnie z normą PN-EN 10253-2.
6. Kołnierze stalowe powinny spełniać wymagania normy PN-EN 1092-1 Kołnierze i ich połączenia - Kołnierze okrągłe do rur, armatury, kształtek, łączników i osprzętu z oznaczeniem PN - Część 1: Kołnierze stalowe.
7. Połączenia spawane wykonać w oparciu o wymagania zawarte § 27. ust. 3, § 28 i § 29 Rozporządzenia Ministra Gospodarki z dnia 26 kwietnia 2013 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać sieci gazowe i ich usytuowanie (Dz. U. 2013, poz. 640) oraz standardzie technicznym ST-IGG-0501. Wszystkie elementy gazociągu zasilającego, odcinków: wejściowego i wyjściowego, układów rurowych stacji gazowej łączone poprzez spawanie powinny być dopasowane do siebie pod względem własności materiałowych i wytrzymałościowych oraz spełniać wymagania normy PN-EN 12732 Infrastruktura gazowa - Spawanie stalowych układów rurowych - Wymagania funkcjonalne. Własności materiałowe i wytrzymałościowe wyrobów budowlanych powinny być potwierdzane w dołączonych dokumentach kontroli (świadectwach odbioru 3.1 lub 3.2) wydawanych

w oparciu o normę PN-EN 10204. Wyroby budowlane, które są objęte normami zharmonizowanymi z właściwą dyrektywą lub są zgodne z wydaną dla nich europejską oceną techniczną oprócz w/w dokumentów kontroli powinny mieć dołączoną deklarację zgodności sporządzoną przez producenta lub jego upoważnionego przedstawiciela.

8. Technologie spawania powinny być kwalifikowane zgodnie z wymaganiami normy PN-EN ISO 15614-1 i przydatne do spawania układów rurowych stacji.
9. Odgałęzienia rurowe i króćce o kącie mniejszym niż 60 stopni powinny być wykonywane zgodnie z dodatkowymi kwalifikowanymi technologiami spawania wg wymagań normy PN-EN ISO 15614-1. Złącza spawane odgałęzień należy wykonać zgodnie z wymaganiami, § 66. ust. 4. Rozporządzenia Ministra Gospodarki z dnia 26 kwietnia 2013 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać sieci gazowe i ich usytuowanie (Dz. U. 2013 poz. 640).
10. Wszystkie złącza spawane powinny być wykonywane przez osoby posiadające ważne świadectwo egzaminu spawacza/zaświadczenie kwalifikacyjne wystawione w oparciu o normę PN-EN 287-1 lub PN-EN ISO 9606-1 uprawniające do spawania sieci gazowych.
11. Złącza spawane stacji gazowej powinny być sprawdzane pod względem mogących wystąpić niezgodności spawalniczych przez wykonywanie badań nieniszczących. Niezgodności spawalnicze jakie mogą wystąpić w w/w złączach spawanych powinny spełniać wymagania poziomu jakości „C" – wymagania średnie dla stacji o maksymalnym ciśnieniu roboczym MOP ≤ 0,5 MPa.
12. Wymagania w/w poziomu jakości określa norma PN-EN ISO 5817.
13. Zadania złączy spawanych powinni prowadzić pracownicy laboratorium badawczego kwalifikowani według normy PN-EN 473:2008 lub PN-EN ISO 9712:2012.
14. Zakres i metody badań nieniszczących dla stacji gazowej:
    - Badania wizualne VT dla 100% złączy spawanych,
    - Badania nieniszczące zgodnie z wymaganiami § 66 Rozporządzenia Ministra Gospodarki z dnia 26 kwietnia 2013 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać sieci gazowe i ich usytuowanie (Dz. U. 2013 poz. 640)
15. Badania złączy pachwinowych:
    - 100% złączy pachwinowych układów rurowych stacji gazowej przed redukcją (średnie ciśnienie) powinno być sprawdzone poprzez badania penetracyjne lub magnetyczno-proszkowe,
    - 50% złączy pachwinowych układów rurowych stacji gazowej po redukcji (niskie ciśnienie) powinno być sprawdzone poprzez badania penetracyjne lub magnetyczno-proszkowe.
16. Na każde złącze spawane nie spełniające wymagań należy zbadać dwie dodatkowe spoiny – dot. złączy spawanych po redukcji.
17. Badania penetracyjne PT powinny być wykonywane w oparciu o normę PN-EN 571-1 Badania nieniszczące – Badania penetracyjne – Zasady ogólne
18. W dokumentacji odbiorowej stacji gazowej w zakresie wykonanych prac spawalniczych powinny znaleźć się dokumenty określone w pkt. 5.11 Instrukcji: „Spawalnictwo Wymagania w zakresie nadzoru, wykonawstwa i dokumentowania prac spawalniczych na stalowych sieciach gazowych".
19. Tablica informacyjna - zgodnie z Księgą Identyfikacji Wizualnej, dostarcza PSG sp. z o.o. Oddział w Gdańsku.
20. Tablice ostrzegawcze, informacyjne, zakazu zgodnie z załączonym do niniejszych warunków wzorem. W szczególnych przypadkach zamiast tablicy zintegrowanej, dopuszcza się stosowanie tablic ostrzegawczych, zawierających znaki bezpieczeństwa wg PN-ISO 3864-1.
21. W części opisowej dokumentacji projektowej należy umieścić poniższy zapis:

„W przypadku rozwiązań, dla których określając wymagania przywołano normy, standardy IGG, aprobaty itp. dopuszcza się rozwiązania równoważne wymaganiom opisywanym w przywołanych normach, standardach IGG, aprobatach. Wykonawca, który powołuje się na rozwiązania równoważne opisywanym, jest obowiązany wykazać, że oferowane przez niego dostawy, usługi lub roboty budowlane spełniają wymagania określone przez Polską Spółkę Gazownictwa Sp. z o.o. Przywołane normy zakładowe, standardy IGG dostępne są do nabycia w Izbie Gospodarczej Gazownictwa, ul. Kasprzaka 25, 01-224 Warszawa oraz do wglądu w Działach Zarządzania Majątkiem Sieciowym w Oddziale/Zakładzie

VI. POZOSTAŁE WYMAGANIA.

1. Instalacja odgromowa i uziemiająca powinny spełniać wymagania standardów ST-IGG-0501:2009, ST-IGG-0401:2010 oraz instrukcji obowiązujących w PSG sp. z o.o. Oddział w Gdańsku
2. Przeazotowanie stacji gazowej i przyłącza przeznaczonego do zdemontowania na koszt i zlecenie Inwestora wykona PSG sp. z o.o. Oddział w Gdańsku, Zakład w Olsztynie jako prace gazoniebezpieczne.
3. Zachować przykrycie projektowanego gazociągu w chodniku, pasie zieleni min. 0,8m; pod jezdnią - min. 1,0m.
4. Należy stosować rury przewodowe spełniające wymagania:
   - PN-EN ISO 3183:2013-05E Przemysł naftowy i gazowniczy - Rury stalowe do rurociągowych systemów transportowych.
   - PN-EN 1555-2 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania paliw gazowych – Polietylen (PE) – Część 2: Rury.
5. Dla projektowanej stacji gazowej i przyłącza gazu zlokalizowanej na nieruchomościach nie będących pasem drogowym, należy ustanowić służebność przesyłu na rzecz Polskiej Spółki Gazownictwa sp. z o.o. Oddział w Gdańsku Zakład w Olsztynie. Formę, treść oraz pozostałe warunki umowy zobowiązującej do ustanowienia służebności przesyłu należy uzgodnić z tut. Zakładem a następnie po zaakceptowaniu i podpisaniu załączyć do projektu przebudowy przedmiotowej sieci gazowej. Ponadto informujemy, że podpisanie aktu notarialnego ustanawiającego służebność przesyłu możliwe będzie po zrealizowaniu w/w przebudowy sieci gazowej.
6. Przedłożyć do uzgodnienia 2 egz. projektu przebudowy stacji gazowej i przyłącza gazu uwzględniającego technologię przełączenia z zachowaniem ciągłości przepływu gazu (zaakceptowane przez kierownika Rejonu Dystrybucji Gazu w Kętrzynie) do Działu Zarządzania Majątkiem Sieciowym Zakład w Olsztynie.
7. Przebudowę przyłącza i stacji gazowej wraz ze sporządzeniem dokumentacji projektowej zgodnie z wymaganiami PSG sp. z o.o. Oddział w Gdańsku, **Inwestor** przedmiotowej inwestycji wykona kosztem i staraniem własnym.
8. Całość kosztów związanych z usunięciem ewentualnych awarii powstałych podczas realizacji w/w inwestycji ponosi jej Inwestor.
9. Prace ziemne w miejscach zbliżeń i skrzyżowań z siecią gazową wykonywać ręcznie ze szczególną ostrożnością.
10. O rozpoczęciu prac ziemnych przebudowy stacji gazowej i przyłącza należy powiadomić pisemnie **Polską Spółkę Gazownictwa sp. z o.o. Oddział w Gdańsku Zakład w Olsztynie**, ul. Lubelska 42 A, 10-409 Olsztynie z min. 7-dniowym wyprzedzeniem. Zawiadomienie powinno określać termin wykonania prac, nazwę firmy prowadzącej pracę oraz osoby odpowiedzialne za prowadzenie robót i telefon kontaktowy.

11. Przebudowywaną stację gazową i przyłącze należy zgłosić do odbioru do **Polskiej Spółki Gazownictwa sp. z o.o. Oddział w Gdańsku Zakład w Olsztynie**. Inwestor przebudowy sieci gazowej zobowiązany jest dostarczyć:
    a) Zgody w formie służebności przesyłu właścicieli nieruchomości, na których zlokalizowana zostanie projektowana sieć gazowa pozyskane kosztem i staraniem własnym Inwestora,
    b) Dokumentację odbiorową zgodnie z wymaganiami w formie papierowej i elektronicznej dostępnymi na stronie http://www.psgaz.pl/web/guest/instrukcje-dla-wykonawcow1.
    c) 1 egz. mapy w wersji papierowej oraz nośnik w wersji elektronicznej z geodezyjnym pomiarem powykonawczym przebudowanej sieci gazowej zarejestrowanej w ośrodku Dokumentacji Geodezyjno-Kartograficznej właściwym dla lokalizacji wyłączonej z użytkowania sieci gazowej.
12. Komisja Odbiorowa w **Zakładzie w Olsztynie** zobowiązana jest do dokonania czynności odbiorowych przebudowywanej sieci przez podmioty obce zgodnie z postanowieniami Instrukcji postępowania przy odbiorze gazociągów (w tym przyłączy gazowych) oraz zasadami przygotowywania dokumentacji odbiorowej sieci gazowej.
13. W celu wykonania powyższych czynności odbiorowych Inwestor przed przystąpieniem do budowy stacji gazowej i przyłącza zleci pisemnie **Polskiej Spółce Gazownictwa sp. z o.o. Oddział w Gdańsku Zakład w Olsztynie** odbiory techniczne w/w obiektów. Za czynności odbiorowe Inwestor zostanie obciążony na podstawie obowiązującego na dzień odbioru w Zakładzie Cennika Usług Pozataryfowych Oddziału w Gdańsku.
14. Po pozytywnym odbiorze - włączenie do czynnej sieci gazowej, na zlecenie Inwestora wykona **Polska Spółka Gazownictwa sp. z o.o. Oddział w Gdańsku Zakład w Olsztynie**, jako prace gazoniebezpieczne.

VII. PRZEPISY

Dokumentację projektową należy wykonać zgodnie z:

- Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. z 2012 r. poz. 462),
- Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z 02.09.2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. Nr 202 poz. 2072; z 2004 r. , z późn. zm.).
- Instrukcją Wymagania dla zakresu i formy dokumentacji projektowej sieci gazowej opracowywanej na terenie działania PSG sp. z o.o. Oddział w Gdańsku wraz z formularzem Struktura elementów sieci gazowej.
- Instrukcją „Wytyczne do projektowania i budowy gazociągów, przyłączy z PE w Polskiej Spółce Gazownictwa sp. z o.o. Oddział w Gdańsku".
- Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 r. „Prawo energetyczne" Dz. U. Nr 54 poz. 348 z dnia 10.04.1997 r. z późniejszymi zmianami,
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 26 kwietnia 2013 r. *w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać sieci gazowe i ich usytuowanie* (Dz. U. z 2013 r., poz. 640)
- Ustawa z dnia 07.07.1994 r. Prawo Budowlane (tj. Dz. U. z 2007r. Nr 21, poz. 124),
- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych(Dz.U. 2004 Nr 92 poz. 881) (wraz z późniejszymi zmianami),
- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (Dz. U. z 2001r. Nr 62, poz.627 (wraz z późniejszymi zmianami),

- ST-IGG-0501:2009 Stacje gazowe dla ciśnień wejściowych do 10 MPa włącznie. Wymagania podstawowe w zakresie projektowania, budowy oraz przekazania do użytkowania,
- ST-IGG-0401:2010 Sieci gazowe. Strefy zagrożenia wybuchem. Ocena i wyznaczanie,
- ST-IGG-1501:2011 Filtry do stosowania na sieciach gazowych.
- Procedury i instrukcje ZSZ obowiązujące w PSG sp. z o.o. Oddział w Gdańsku dostępne są na stronie internetowej http://www.psgaz.pl/web/guest/instrukcje-dla-wykonawcow1.

ZASTĘPCA DYREKTORA ZAKŁADU
ds. Technicznych
Jan Wolański

Starszy Specjalista
ds. Zarządzania Majątkiem Sieciowym
Maciej Koczeń

KIEROWNIK
Dział Pomiarów i Telemetrii
Tomasz Halka

KIEROWNIK
Dział Zarządzania Majątkiem Sieciowym
Łukasz Dawcewicz

Starszy Specjalista
ds. Zarządzania Majątkiem Sieciowym
Piotr Świderski

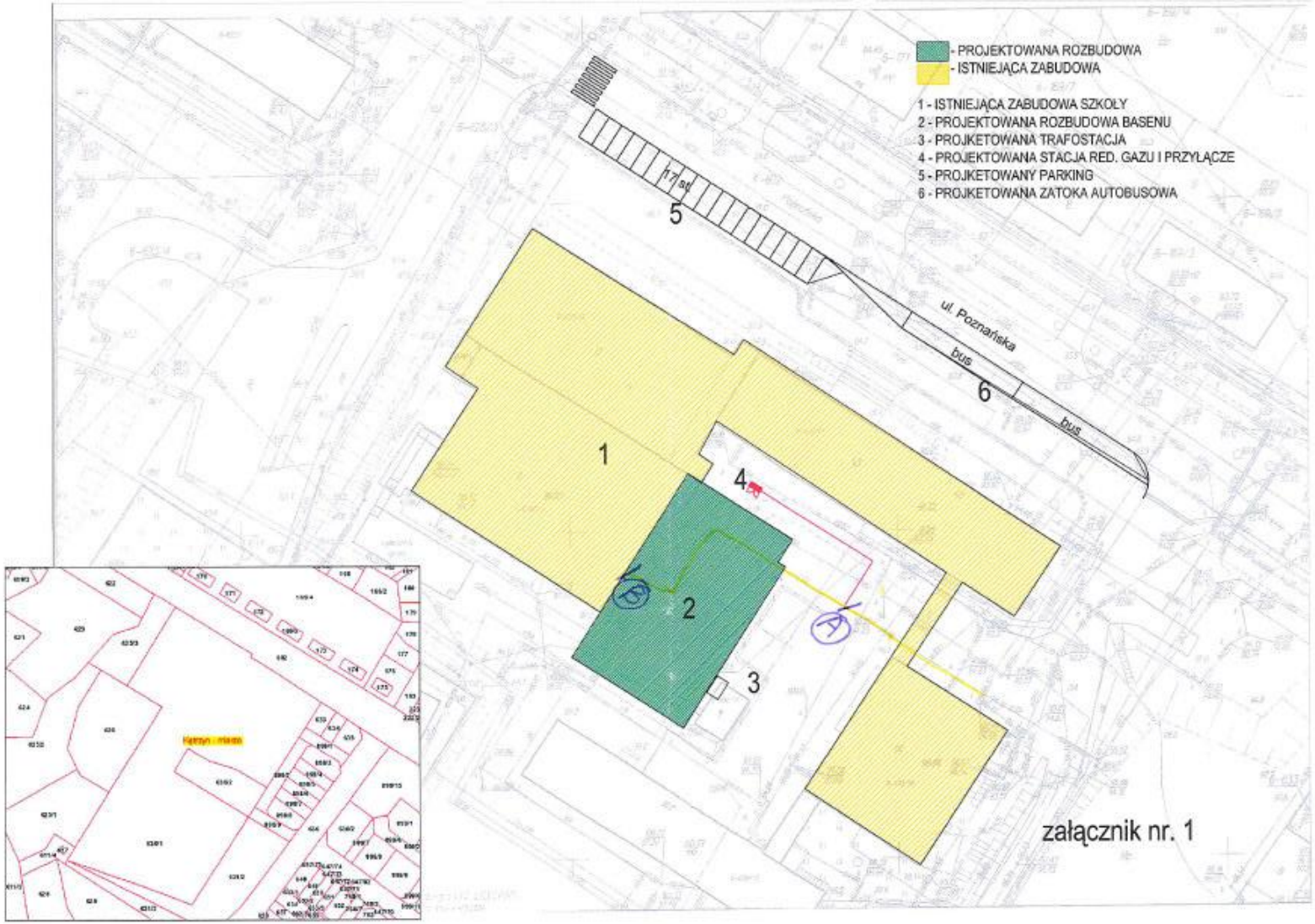
Z poważaniem

Załączniki:
- *1 egz. projektu zagospodarowania terenu*
- Wzór znaki zakazu, ostrzegawcze i informacyjne
- *faktura VAT*

Do wiadomości:
1. *Rejon Dystrybucji Gazu w Kętrzynie*

Wzór znaki zakazu, ostrzegawcze i informacyjne.

	Znak zakazu Zakaz używania urządzeń i narzędzi powodujących iskrzenie
	Zintegrowana tablica ostrzegawcza Minimalny format tablicy 550 x 550 mm (wysokość poktogramów 100 mm) Dla obiektów o ograniczonej powierzchni montażu optymalny format tablicy 385 x 385 mm (wysokość poktogramów 70 mm)
	Produkt niebezpieczny dla środowiska Minimalny format tablicy (naklejki) 100 x 100 mm (do oznaczania zbiorników nawanialni)
	Ciąg roboczy / rezerwowy./ pomiarowy (przykład oznaczenia) Minimalny format tablicy 210 x 148 mm.
	Armatura zamknięta / otwarta Minimalny format tablicy 80 x 80 mm
	Urządzenie elektryczne
	Wyłącznik główny zasilania elektrycznego.


- PROJEKTOWANA ROZBUDOWA
- ISTNIEJĄCA ZABUDOWA
1 - ISTNIEJĄCA ZABUDOWA SZKOŁY
2 - PROJEKTOWANA ROZBUDOWA BASENU
3 - PROJKETOWANA TRAFOSTACJA
4 - PROJEKTOWANA STACJA RED. GAZU I PRZYŁĄCZE
5 - PROJKETOWANY PARKING
6 - PROJKETOWANA ZATOKA AUTOBUSOWA
17 st
5
ul. Poznańska
bus
6
bus
1
4
2
3
A
załącznik nr. 1

22.3 Warunki likwidacji przyłącza ciepłowniczego

Komunalna Energetyka Cieplna
„KOMEC" Spółka z o.o.
ul. Dworcowa 10 11-400 Kętrzyn

KOMEC

REGON: 511002437; NIP: 742-000-13-69; Bank PEKAO S.A. 49 1240 5598 1111 0000 5036 3823
tel. (0-89) 751-29-89; fax. (0-89) 751-31-66; e-mail: komec@poczta.onet.pl

Kętrzyn, dnia 23.11.2015r.

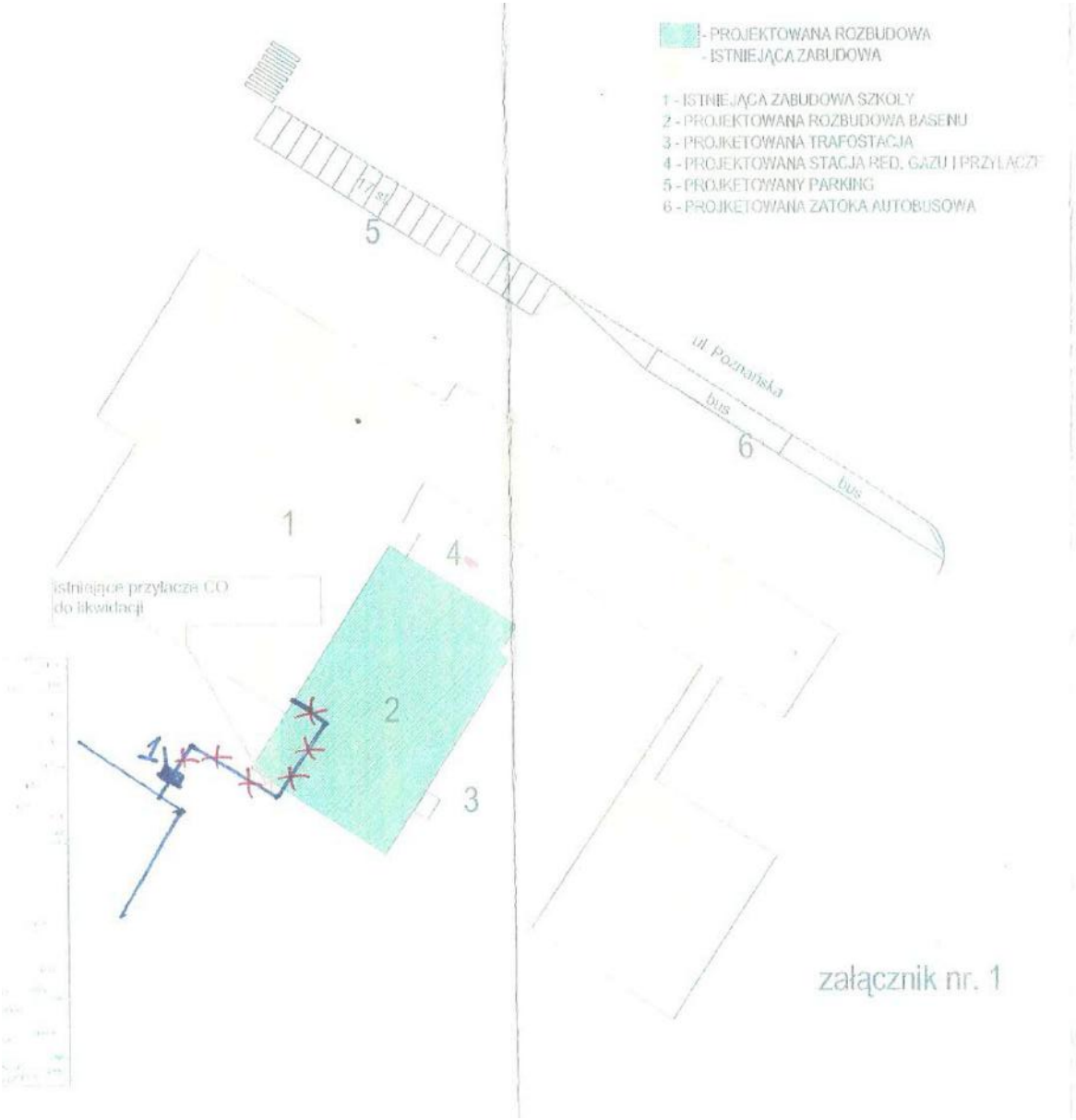
„PRO-ARCH-2" sp. z o.o. s.k.
ul. Słowackiego 14a
43-502 Czechowice-Dziedzice

PT/ 1110 /11/15

W nawiązaniu do pisma z dnia 19.11.2015 roku w sprawie rozbudowy i przebudowy basenu przy ulicy Poznańskiej 21 w Kętrzynie, Komunalna Energetyka Cieplna „KOMEC" Sp. z o.o. w Kętrzynie informuje, że ww. zakres rozbudowy możliwy jest po uprzedniej likwidacji czteroprzewodowego przyłącza cieplnego do istniejącego obiektu. Ww. likwidację należy wykonać pod nadzorem przedstawiciela KEC „KOMEC" (długość likwidowanego odcinka czteroprzewodowego przyłącza około 35 mb.). Odzyskany materiał (rury preiozolowane) należy złożyć w KEC „KOMEC". Zakończenie przyłącza, oznaczone na załączniku graficznym numerem 1, wykonać zgodnie z technologią montażu rur preizolowanych.

Prezes Zarządu
Piotr Kotelis

Oznaczenie sądu rejestrowego: Sąd Rejonowy w Olsztynie, VIII Wydział Gospodarczy, numer KRS 0000118512
Wysokość kapitału zakładowego: 3 179 800 zł
UWAGA: adres siedziby KEC „KOMEC" do 31.08.2015 r.: ul. Górna 8, 11-400 Kętrzyn



załącznik nr. 1

22.4 Dane tłumików i central wentylacyjnych

Tłumik N1W1

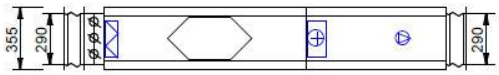
ZADANIE:

wymiar A - szerokość [mm]	1800	wydajność powietrza [m³/h]	15000
wymiar B - wysokość [mm]	1200	waga suchego powietrza [kg/m³]	1.2
długość tłumika C [mm]	2000	współczynnik odbić dźwięku Q	2.0
typ tłumika	JTH	odległość punktu pomiaru od końca instalacji [m]	2
kompozycja składowych	3 x JTH 200/500/2000, 6 x JTH 500/500/2000, 6 x JTH 200/300/2000		

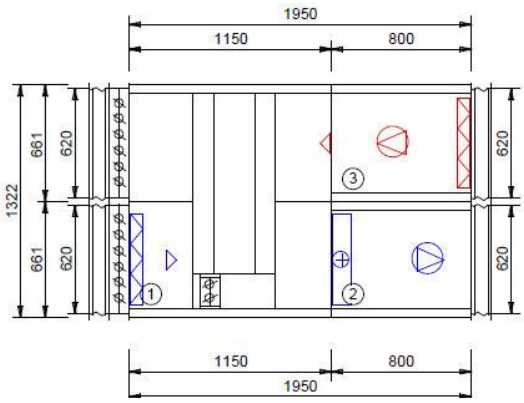
PODSUMOWANIE DANYCH TŁUMIKA:

częstotliwość [Hz]	32	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	TOT(A)
Moc akustycz.źródła dźwięku Lw [dB(A)]	79.0	81.0	82.0	83.0	83.0	81.0	79.0	74.0	68.0	90
Spadek hałasu Dt (przed tłumikiem) [dB]										
Spadek hałasu na tłumiku JTH Djth [dB]	18.3	21.4	26.5	33.8	43.4	40.4	27.8	23.9	25.1	
Moc akustyczna tłumika JTH Lw [dB]	9.3	10.1	10.5	10.3	10.3	10.6	10.6	10.0	9.3	0.0
Dźwięk za tłumikiem Lw [dB]	60.7	59.6	55.5	49.2	39.6	40.6	51.2	50.1	42.9	64.5
Spadek hałasu Dt (za tłumikiem) [dB]										
Moc akustyczna na końcu instalacji [dB]										
Ciśnienie akustyczne Lp [dB(A)]	46.7	45.6	41.5	35.2	25.6	26.6	37.2	36.1	28.9	50.5
Spadek ciśnienia [Pa]	5.9									

Centrala N2W2



Widok z boku



Widok z góry

NW2!2.kla

Nawiew MCKT01820R-PFCPRWHVF+AD+FC+A			
Wydatek 750 m³/h	Ciśnienie dysp. 200 Pa		

Przepustnice i króćce wlotowe	**0 Pa**

Filtr				**81 Pa**
Spadek ciśnienia powietrza			Zestaw filtrów	P.FLR G4
obliczeniowy	81	Pa		
filtr czysty	11	Pa		
filtr brudny	150	Pa		
Prędkość w oknie filtra	1,1	m/s		

Wymiennik krzyżowo-przeciwprądowy					**74 Pa**
Nawiew			**Wywiew**		
Pow. wlot	-22/100	°C/%	Pow. wlot	20/30	°C/%
Pow. wylot	14,1/6,5	°C/%	Pow. wylot	-13,9/96,2	°C/%
Opory obliczeniowe	74	Pa	Opory obliczeniowe	83	Pa
Prędkość w oknie wym.	1,3	m/s	Prędkość w oknie wym.	1,3	m/s
Moc	9,8	kW	Wymiennik		CPR1_MCKT01
Sprawność	85,8	%			

Nagrzewnica wodna					**16 Pa**
Wymiennik		WCL1_MCKT01	Króćce	R3/4"	
Wydatek:	750	m³/h	Rodzaj czynnika	Woda	
Powietrze wlot	9,1/6,5	°C/%	Temperatura czynnika	90/70	°C/°C
Powietrze wylot	21/3	°C/%	Przepływ czynnika	0,13	m³/h
Moc	3	kW	Spadek ciśniena	0,1	kPa
Opory przepływu	16	Pa	Pojemność wymiennika	0,62	dm³
Wsp. obciążenia	0,36				
Prędkość w oknie wym.	1,5	m/s			

Wentylator											
WENTYLATOR			VF1_MCKT01								
Wydatek	750	m³/h	Ciś. dynam.	7	Pa	Moc	0,75	kW	Napięcie	3x230/400/50	V/Hz
Opory przepływu	200	Pa	Ciś. stat.	371	Pa	Obroty	2850	r/min	Nat. prądu	2,95/1,7	A
Obroty	2125	r/min	Ciś. całk.	378	Pa	Częstotliwość	37	Hz	Obroty maks.	3800	r/min
Moc na wale	0,14	kW	Sprawność	57,5	%	SFP	0,612	kW/m³/s	Częstotl. maks.	67	Hz
Moc obliczeniowa	0,11	kW				Przetwornik częstotliwości	F.CVTR_0,75		Napięcie prądu	1x230/3x230	V

Hałas		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	dB
Wlot	dB	64,9	64,7	69,8	62,1	58,1	56	53,5	53,9	72,7
Wylot	dB	67	67,8	72,7	66,7	67	64,8	59,9	60	76,5

Przepustnice i króćce wylotowe	**0 Pa**

Wywiew MCKT01820R-PFVFCPRES+AD+FC+A			
Wydatek 750 m³/h	Ciśnienie dysp. 200 Pa		

Przepustnice i króćce wlotowe	**0 Pa**

Filtr				81 Pa
Spadek ciśnienia powietrza			Zestaw filtrów	P.FLR G4
obliczeniowy	81	Pa		
filtr czysty	11	Pa		
filtr brudny	150	Pa		
Prędkość w oknie filtra	1,1	m/s		

Wentylator												
WENTYLATOR			VF1_MCKT01									
Wydatek	750	m³/h	Ciś. dynam.	7	Pa	Moc	0,75	kW	Napięcie	3x230/400/50	V/Hz	
Opory przepływu	200	Pa	Ciś. stat.	364	Pa	Obroty	2850	r/min	Nat. prądu	2,95/1,7	A	
Obroty	2107	r/min	Ciś. całk.	371	Pa	Częstotliwość	37	Hz	Obroty maks.	3800	r/min	
Moc na wale	0,13	kW	Sprawność	57,5	%	SFP	0,612	kW/m³/s	Częstotl. maks.	67	Hz	
Moc obliczeniowa	0,11	kW				Przetwornik częstotliwości	F.CVTR_0,75		Napięcie prądu	1x230/3x230	V	

Hałas	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	dB
Wlot dB	64,3	64,5	69,5	61,8	57,9	55,8	53,2	53,7	72,4
Wylot dB	66,5	67,6	72,4	66,4	66,7	64,6	59,7	59,9	76,2

Sekcja inspekcyjna	

Przepustnice i króćce wylotowe	0 Pa

Poziom mocy akustycznej urządzenia

Częstotliwość Hz	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Suma
Wlot nawiewu dB	60,9	60,7	63,8	56,1	50,1	46	39,5	38,9	67,3
dB(A)	34,7	44,6	55,2	52,9	50,1	47,2	40,7	37,8	58,6
Wylot nawiewu dB	67	67,8	72,7	66,7	67	64,8	59,9	60	76,5
dB(A)	40,8	51,7	64,1	63,5	67	66	61,1	58,9	72
Wlot wyciągu dB	63,3	63,5	68,5	60,8	56,9	54,8	51,2	51,7	71,4
dB(A)	37,1	47,4	59,9	57,6	56,9	56	52,4	50,6	64,5
Wylot wyciagu dB	64,5	65,6	69,4	62,4	61,7	57,6	51,7	50,9	72,8
dB(A)	38,3	49,5	60,8	59,2	61,7	58,8	52,9	49,8	66,7
Poziom mocy akustycznej na zewnątrz urządzenia									
dB	59,8	57,7	57,6	49,6	44,9	42,7	37,8	33	63,6
Poziom ciśnienia akustycznego na zewnątrz urządzenia w odległości 1m *									
dB(A)	29,9	37,9	45,3	42,7	41,2	40,2	35,3	28,2	49,4

* orientacyjne dane ciśnienia akustycznego (15m2; Q2; T=0,01)

Tłumik N2

ZADANIE:

wymiar A - szerokość [mm]	400	wydajność powietrza [m³/h]	750
wymiar B - wysokość [mm]	300	waga suchego powietrza [kg/m³]	1.2
długość tłumika C [mm]	2000	współczynnik odbić dźwięku Q	2
typ tłumika	JTH	odległość punktu pomiaru od końca instalacji [m]	2
kompozycja składowych	1 x JTH 400/300/2000		

PODSUMOWANIE DANYCH TŁUMIKA:

częstotliwość [Hz]	32	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	TOT(A)
Moc akustycz.źródła dźwięku Lw [dB(A)]		67	67.8	72.7	66.7	67	64.8	59.9	60	76.5
Spadek hałasu Dt (przed tłumikiem) [dB]										
Spadek hałasu na tłumiku JTH Djth [dB]		18.3	25.6	39.1	34.6	32.6	28.2	19.4	15.0	
Moc akustyczna tłumika JTH Lw [dB]		10.1	10.5	10.3	10.3	10.6	10.6	10.0	9.3	0.0
Dźwięk za tłumikiem Lw [dB]		48.7	42.2	33.6	32.1	34.4	36.6	40.5	45.0	51.6
Spadek hałasu Dt (za tłumikiem) [dB]										
Moc akustyczna na końcu instalacji [dB]										
Ciśnienie akustyczne Lp [dB(A)]		34.7	28.2	19.6	18.1	20.4	22.6	26.5	31.0	37.6
Spadek ciśnienia [Pa]	4.5									

Tłumik N2c

ZADANIE:

wymiar A - szerokość [mm]	400	wydajność powietrza [m³/h]	750
wymiar B - wysokość [mm]	300	waga suchego powietrza [kg/m³]	1.2
długość tłumika C [mm]	1500	współczynnik odbić dźwięku Q	2
typ tłumika	JTH	odległość punktu pomiaru od końca instalacji [m]	3
kompozycja składowych	1 x JTH 400/300/1500		

PODSUMOWANIE DANYCH TŁUMIKA:

częstotliwość [Hz]	32	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	TOT(A)
Moc akustycz.źródła dźwięku Lw [dB(A)]		60.9	60.7	63.8	56.1	50.1	46	39.5	38.9	67.3
Spadek hałasu Dt (przed tłumikiem) [dB]										
Spadek hałasu na tłumiku JTH Djth [dB]		13.3	18.1	29.3	26.8	29.1	24.8	16.2	13.2	
Moc akustyczna tłumika JTH Lw [dB]		10.1	10.5	10.3	10.3	10.6	10.6	10.0	9.3	0.0
Dźwięk za tłumikiem Lw [dB]		47.6	42.6	34.5	29.4	21.4	21.6	23.5	25.8	49.0
Spadek hałasu Dt (za tłumikiem) [dB]										
Moc akustyczna na końcu instalacji [dB]										
Ciśnienie akustyczne Lp [dB(A)]		30.1	25.1	17.0	11.8	<10	<10	<10	<10	31.5
Spadek ciśnienia [Pa]	4.1									

Tłumik W2

ZADANIE:

wymiar A - szerokość [mm]	400	wydajność powietrza [m³/h]	750
wymiar B - wysokość [mm]	300	waga suchego powietrza [kg/m³]	1.2
długość tłumika C [mm]	2000	współczynnik odbić dźwięku Q	2
typ tłumika	JTH	odległość punktu pomiaru od końca instalacji [m]	2
kompozycja składowych	1 x JTH 400/300/2000		

PODSUMOWANIE DANYCH TŁUMIKA:

częstotliwość [Hz]	32	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	TOT(A)
Moc akustycz.źródła dźwięku Lw [dB(A)]		63.3	63.5	68.5	60.8	56.9	54.8	51.2	51.7	71.4
Spadek hałasu Dt (przed tłumikiem) [dB]										
Spadek hałasu na tłumiku JTH Djth [dB]		18.3	25.6	39.1	34.6	32.6	28.2	19.4	15.0	
Moc akustyczna tłumika JTH Lw [dB]		10.1	10.5	10.3	10.3	10.6	10.6	10.0	9.3	0.0
Dźwięk za tłumikiem Lw [dB]		45.0	37.9	29.5	26.3	24.5	26.7	31.8	36.7	46.6
Spadek hałasu Dt (za tłumikiem) [dB]										
Moc akustyczna na końcu instalacji [dB]										
Ciśnienie akustyczne Lp [dB(A)]		31.0	23.9	15.5	12.3	10.5	12.7	17.8	22.7	32.6
Spadek ciśnienia [Pa]	4.5									

Tłumik W2w

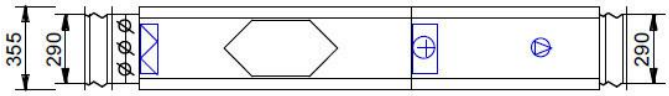
ZADANIE:

wymiar A - szerokość [mm]	400	wydajność powietrza [m³/h]	750
wymiar B - wysokość [mm]	300	waga suchego powietrza [kg/m³]	1.2
długość tłumika C [mm]	1500	współczynnik odbić dźwięku Q	2
typ tłumika	JTH	odległość punktu pomiaru od końca instalacji [m]	3
kompozycja składowych	1 x JTH 400/300/1500		

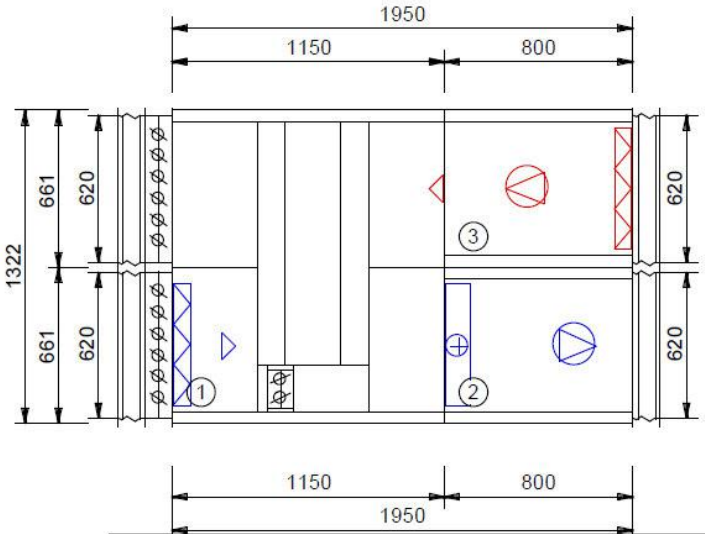
PODSUMOWANIE DANYCH TŁUMIKA:

częstotliwość [Hz]	32	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	TOT(A)
Moc akustycz.źródła dźwięku Lw [dB(A)]		64.5	65.6	69.4	62.4	61.7	57.6	51.7	50.9	72.8
Spadek hałasu Dt (przed tłumikiem) [dB]										
Spadek hałasu na tłumiku JTH Djth [dB]		13.3	18.1	29.3	26.8	29.1	24.8	16.2	13.2	
Moc akustyczna tłumika JTH Lw [dB]		10.1	10.5	10.3	10.3	10.6	10.6	10.0	9.3	0.0
Dźwięk za tłumikiem Lw [dB]		51.2	47.5	40.1	35.6	32.6	32.8	35.5	37.7	53.3
Spadek hałasu Dt (za tłumikiem) [dB]										
Moc akustyczna na końcu instalacji [dB]										
Ciśnienie akustyczne Lp [dB(A)]		33.7	30.0	22.6	18.1	15.1	15.3	18.0	20.2	35.8
Spadek ciśnienia [Pa]	4.1									

Centrala N3W3



Widok z boku



Widok z góry

NW3I2.kla

Nawiew MCKT011020R-PFCPRWHVF+AD+FC+A			
Wydatek 910 m³/h	Ciśnienie dysp. 200 Pa		

Przepustnice i króćce wlotowe	**0 Pa**

Filtr				**83 Pa**
Spadek ciśnienia powietrza			Zestaw filtrów	P.FLR G4
obliczeniowy	83	Pa		
filtr czysty	16	Pa		
filtr brudny	150	Pa		
Prędkość w oknie filtra	1,4	m/s		

Wymiennik krzyżowo-przeciwprądowy					**98 Pa**
Nawiew			**Wywiew**		
Pow. wlot	-22/100	°C/%	Pow. wlot	24/30	°C/%
Pow. wylot	17,2/5,3	°C/%	Pow. wylot	-11,6/97,9	°C/%
Opory obliczeniowe	98	Pa	Opory obliczeniowe	111	Pa
Prędkość w oknie wym.	1,6	m/s	Prędkość w oknie wym.	1,6	m/s
Moc	13	kW	Wymiennik		CPR1_MCKT01
Sprawność	85,1	%			

Nagrzewnica wodna					**22 Pa**
Wymiennik		WCL1_MCKT01	Króćce	R3/4"	
Wydatek:	910	m³/h	Rodzaj czynnika	Woda	
Powietrze wlot	12,2/5,3	°C/%	Temperatura czynnika	90/70	°C/°C
Powietrze wylot	25/2	°C/%	Przepływ czynnika	0,17	m³/h
Moc	3,9	kW	Spadek ciśniena	0,2	kPa
Opory przepływu	22	Pa	Pojemność wymiennika	0,62	dm³
Wsp. obciążenia	0,43				
Prędkość w oknie wym.	1,8	m/s			

Wentylator											
WENTYLATOR			VF1_MCKT01								
Wydatek	910	m³/h	Ciś. dynam.	10	Pa	Moc	0,75	kW	Napięcie	3x230/400/50	V/Hz
Opory przepływu	200	Pa	Ciś. stat.	403	Pa	Obroty	2850	r/min	Nat. prądu	2,95/1,7	A
Obroty	2281	r/min	Ciś. całk.	413	Pa	Częstotliwość	40	Hz	Obroty maks.	3800	r/min
Moc na wale	0,17	kW	Sprawność	62,5	%	SFP	0,642	kW/m³/s	Częstotl. maks.	67	Hz
Moc obliczeniowa	0,14	kW				Przetwornik częstotliwości	F.CVTR_0,75		Napięcie prądu	1x230/3x230	V

Hałas	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	dB
Wlot dB	62,9	60,7	69,5	63,4	59,6	57,5	54,9	55,7	72,1
Wylot dB	64,8	64,2	73,1	67,8	68,9	66,1	61,3	61,3	76,7

Przepustnice i króćce wylotowe	**0 Pa**

Wywiew MCKT011020R-PFVFCPRES+AD+FC+A			
Wydatek 910 m³/h	Ciśnienie dysp. 200 Pa		

Przepustnice i króćce wlotowe	**0 Pa**

Filtr					83 Pa
Spadek ciśnienia powietrza			Zestaw filtrów	P.FLR G4	
obliczeniowy	83	Pa			
filtr czysty	16	Pa			
filtr brudny	150	Pa			
Prędkość w oknie filtra	1,4	m/s			

Wentylator												
WENTYLATOR			VF1_MCKT01									
Wydatek	910	m³/h	Ciś. dynam.	10	Pa	Moc	0,75	kW	Napięcie	3x230/400/50	V/Hz	
Opory przepływu	200	Pa	Ciś. stat.	394	Pa	Obroty	2850	r/min	Nat. prądu	2,95/1,7	A	
Obroty	2263	r/min	Ciś. całk.	404	Pa	Częstotliwość	40	Hz	Obroty maks.	3800	r/min	
Moc na wale	0,16	kW	Sprawność	62,5	%	SFP	0,642	kW/m³/s	Częstotl. maks.	67	Hz	
Moc obliczeniowa	0,14	kW				Przetwornik częstotliwości	F.CVTR_0,75		Napięcie prądu	1x230/3x230	V	

Hałas		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	dB
Wlot	dB	62,6	60,6	69	63,2	59,5	57,4	54,7	55,5	71,7
Wylot	dB	64,5	64,1	72,5	67,6	68,6	65,9	61	61,1	76,3

Sekcja inspekcyjna	

Przepustnice i króćce wylotowe	0 Pa

Poziom mocy akustycznej urządzenia

Częstotliwość Hz		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Suma
Wlot nawiewu	dB	58,9	56,7	63,5	57,4	51,6	47,5	40,9	40,7	66,3
	dB(A)	32,7	40,6	54,9	54,2	51,6	48,7	42,1	39,6	59,2
Wylot nawiewu	dB	64,8	64,2	73,1	67,8	68,9	66,1	61,3	61,3	76,7
	dB(A)	38,6	48,1	64,5	64,6	68,9	67,3	62,5	60,2	73,4
Wlot wyciągu	dB	61,6	59,6	68	62,2	58,5	56,4	52,7	53,5	70,7
	dB(A)	35,4	43,5	59,4	59	58,5	57,6	53,9	52,4	65,3
Wylot wyciagu	dB	62,5	62,1	69,5	63,6	63,6	58,9	53	52,1	72,6
	dB(A)	36,3	46	60,9	60,4	63,6	60,1	54,2	51	67,8
Poziom mocy akustycznej na zewnątrz urządzenia										
	dB	57,7	54,2	57,8	50,7	46,8	44	39,2	34,2	62,2
Poziom ciśnienia akustycznego na zewnątrz urządzenia w odległości 1m *										
	dB(A)	27,8	34,4	45,5	43,8	43,1	41,5	36,7	29,4	50,1

* orientacyjne dane ciśnienia akustycznego (15m2; Q2; T=0,01)

Tłumik N3

ZADANIE:

wymiar A - szerokość [mm]	500	wydajność powietrza [m³/h]	910
wymiar B - wysokość [mm]	300	waga suchego powietrza [kg/m³]	1.2
długość tłumika C [mm]	2000	współczynnik odbić dźwięku Q	2
typ tłumika	JTH	odległość punktu pomiaru od końca instalacji [m]	2
kompozycja składowych	1 x JTH 300/500/2000		

PODSUMOWANIE DANYCH TŁUMIKA:

częstotliwość [Hz]	32	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	TOT(A)
Moc akustycz.źródła dźwięku Lw [dB(A)]		64.8	64.2	73.1	67.8	68.9	66.1	61.3	61.3	76.7
Spadek hałasu Dt (przed tłumikiem) [dB]										
Spadek hałasu na tłumiku JTH Djth [dB]		20.1	27.1	34.2	34.9	38.9	36.6	33.1	22.0	
Moc akustyczna tłumika JTH Lw [dB]		10.1	10.5	10.3	10.3	10.6	10.6	10.0	9.3	0.0
Dźwięk za tłumikiem Lw [dB]		44.7	37.1	38.9	32.9	30.0	29.6	28.3	39.3	47.4
Spadek hałasu Dt (za tłumikiem) [dB]										
Moc akustyczna na końcu instalacji [dB]										
Ciśnienie akustyczne Lp [dB(A)]		30.7	23.1	24.9	18.9	16.1	15.6	14.3	25.3	33.4
Spadek ciśnienia [Pa]	6.2									

Tłumik N3c

ZADANIE:

wymiar A - szerokość [mm]	400	wydajność powietrza [m³/h]	910
wymiar B - wysokość [mm]	300	waga suchego powietrza [kg/m³]	1.2
długość tłumika C [mm]	1500	współczynnik odbić dźwięku Q	2
typ tłumika	JTH	odległość punktu pomiaru od końca instalacji [m]	3
kompozycja składowych	1 x JTH 400/300/1500		

PODSUMOWANIE DANYCH TŁUMIKA:

częstotliwość [Hz]	32	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	TOT(A)
Moc akustycz.źródła dźwięku Lw [dB(A)]		58.9	56.7	63.5	57.4	51.6	47.5	40.9	40.7	66.3
Spadek hałasu Dt (przed tłumikiem) [dB]										
Spadek hałasu na tłumiku JTH Djth [dB]		13.3	18.1	29.3	26.8	29.1	24.8	16.2	13.2	
Moc akustyczna tłumika JTH Lw [dB]		10.5	11.0	10.8	10.8	11.1	11.1	10.4	9.7	0.0
Dźwięk za tłumikiem Lw [dB]		45.6	38.6	34.2	30.6	22.8	23.0	24.9	27.6	46.9
Spadek hałasu Dt (za tłumikiem) [dB]										
Moc akustyczna na końcu instalacji [dB]										
Ciśnienie akustyczne Lp [dB(A)]		28.1	21.1	16.7	13.1	<10	<10	<10	10.1	29.4
Spadek ciśnienia [Pa]	6.0									

Tłumik W3

ZADANIE:

wymiar A - szerokość [mm]	500	wydajność powietrza [m³/h]	910
wymiar B - wysokość [mm]	300	waga suchego powietrza [kg/m³]	1.2
długość tłumika C [mm]	2000	współczynnik odbić dźwięku Q	2
typ tłumika	JTH	odległość punktu pomiaru od końca instalacji [m]	2
kompozycja składowych	1 x JTH 300/500/2000		

PODSUMOWANIE DANYCH TŁUMIKA:

częstotliwość [Hz]	32	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	TOT(A)
Moc akustycz.źródła dźwięku Lw [dB(A)]		61.6	59.6	68	62.2	58.5	56.4	52.7	53.5	70.7
Spadek hałasu Dt (przed tłumikiem) [dB]										
Spadek hałasu na tłumiku JTH Djth [dB]		20.1	27.1	34.2	34.9	38.9	36.6	33.1	22.0	
Moc akustyczna tłumika JTH Lw [dB]		10.1	10.5	10.3	10.3	10.6	10.6	10.0	9.3	0.0
Dźwięk za tłumikiem Lw [dB]		41.5	32.5	33.8	27.4	20.1	20.3	20.1	31.5	43.1
Spadek hałasu Dt (za tłumikiem) [dB]										
Moc akustyczna na końcu instalacji [dB]										
Ciśnienie akustyczne Lp [dB(A)]		27.5	18.5	19.8	13.4	<10	<10	<10	17.5	29.1
Spadek ciśnienia [Pa]	6.2									

Tłumik W3w

ZADANIE:

wymiar A - szerokość [mm]	400	wydajność powietrza [m³/h]	910
wymiar B - wysokość [mm]	300	waga suchego powietrza [kg/m³]	1.2
długość tłumika C [mm]	1500	współczynnik odbić dźwięku Q	2
typ tłumika	JTH	odległość punktu pomiaru od końca instalacji [m]	3
kompozycja składowych	1 x JTH 400/300/1500		

PODSUMOWANIE DANYCH TŁUMIKA:

częstotliwość [Hz]	32	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	TOT(A)
Moc akustycz.źródła dźwięku Lw [dB(A)]		62.5	62.1	69.5	63.6	63.6	58.9	53	52.1	72.6
Spadek hałasu Dt (przed tłumikiem) [dB]										
Spadek hałasu na tłumiku JTH Djth [dB]		13.3	18.1	29.3	26.8	29.1	24.8	16.2	13.2	
Moc akustyczna tłumika JTH Lw [dB]		10.5	11.0	10.8	10.8	11.1	11.1	10.4	9.7	0.0
Dźwięk za tłumikiem Lw [dB]		49.2	44.0	40.2	36.8	34.5	34.1	36.8	38.9	51.5
Spadek hałasu Dt (za tłumikiem) [dB]										
Moc akustyczna na końcu instalacji [dB]										
Ciśnienie akustyczne Lp [dB(A)]		31.7	26.5	22.7	19.3	17.0	16.6	19.3	21.4	34.0
Spadek ciśnienia [Pa]	6.0									

Centrala N4W4 - dane centrali zgodnie z opisem

Tłumiki N4

ZADANIE:

wymiar A - szerokość [mm]	1400	wydajność powietrza [m³/h]	16000
wymiar B - wysokość [mm]	900	waga suchego powietrza [kg/m³]	1.2
długość tłumika C [mm]	2000	współczynnik odbić dźwięku Q	2.0
typ tłumika	JTH	odległość punktu pomiaru od końca instalacji [m]	2
kompozycja składowych	4 x JTH 200/500/2000, 4 x JTH 250/500/2000, 6 x JTH 200/300/2000		

PODSUMOWANIE DANYCH TŁUMIKA:

częstotliwość [Hz]	32	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	TOT(A)
Moc akustycz.źródła dźwięku Lw [dB(A)]		83	75	86	89	91	86	85	82	95.5
Spadek hałasu Dt (przed tłumikiem) [dB]										
Spadek hałasu na tłumiku JTH Djth [dB]		19.1	23.7	34.2	47.7	44.5	29.9	28.5	29.2	
Moc akustyczna tłumika JTH Lw [dB]		17.5	18.2	18.0	18.0	18.5	18.5	17.3	16.2	0.0
Dźwięk za tłumikiem Lw [dB]		63.9	51.3	51.8	41.3	46.5	56.1	56.5	52.8	65.9
Spadek hałasu Dt (za tłumikiem) [dB]										
Moc akustyczna na końcu instalacji [dB]										
Ciśnienie akustyczne Lp [dB(A)]		49.9	37.3	37.8	27.3	32.5	42.1	42.5	38.8	51.8
Spadek ciśnienia [Pa]	27.9									

ZADANIE:

wymiar A - szerokość [mm]	1400	wydajność powietrza [m³/h]	16000
wymiar B - wysokość [mm]	900	waga suchego powietrza [kg/m³]	1.2
długość tłumika C [mm]	1000	współczynnik odbić dźwięku Q	2.0
typ tłumika	JTH	odległość punktu pomiaru od końca instalacji [m]	2
kompozycja składowych	4 x JTH 200/500/1000, 4 x JTH 250/500/1000, 6 x JTH 200/300/1000		

PODSUMOWANIE DANYCH TŁUMIKA:

częstotliwość [Hz]	32	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	TOT(A)
Moc akustycz.źródła dźwięku Lw [dB(A)]		63.9	51.3	51.8	41.3	46.5	56.1	56.5	52.8	65.8
Spadek hałasu Dt (przed tłumikiem) [dB]										
Spadek hałasu na tłumiku JTH Djth [dB]		10.1	12.4	20.8	29.5	32.6	24.1	22.3	20.9	
Moc akustyczna tłumika JTH Lw [dB]		17.5	18.2	18.0	18.0	18.5	18.5	17.3	16.2	0.0
Dźwięk za tłumikiem Lw [dB]		53.8	38.9	31.2	18.9	19.8	32.2	34.3	32.0	54.1
Spadek hałasu Dt (za tłumikiem) [dB]										
Moc akustyczna na końcu instalacji [dB]										
Ciśnienie akustyczne Lp [dB(A)]		39.8	24.9	17.2	<10	<10	18.2	20.3	18.0	40.1
Spadek ciśnienia [Pa]	21.5									

Tłumik N4c

ZADANIE:

wymiar A - szerokość [mm]	1400	wydajność powietrza [m³/h]	16000
wymiar B - wysokość [mm]	900	waga suchego powietrza [kg/m³]	1.2
długość tłumika C [mm]	2000	współczynnik odbić dźwięku Q	2.0
typ tłumika	JTH	odległość punktu pomiaru od końca instalacji [m]	3
kompozycja składowych	4 x JTH 200/500/2000, 4 x JTH 250/500/2000, 6 x JTH 200/300/2000		

PODSUMOWANIE DANYCH TŁUMIKA:

częstotliwość [Hz]	32	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	TOT(A)
Moc akustycz.źródła dźwięku Lw [dB(A)]		71	66	83	74	72	70	71	70	84.6
Spadek hałasu Dt (przed tłumikiem) [dB]										
Spadek hałasu na tłumiku JTH Djth [dB]		19.1	23.7	34.2	47.7	44.5	29.9	28.5	29.2	
Moc akustyczna tłumika JTH Lw [dB]		17.5	18.2	18.0	18.0	18.5	18.5	17.3	16.2	0.0
Dźwięk za tłumikiem Lw [dB]		51.9	42.3	48.8	26.9	28.0	40.2	42.5	40.8	54.6
Spadek hałasu Dt (za tłumikiem) [dB]										
Moc akustyczna na końcu instalacji [dB]										
Ciśnienie akustyczne Lp [dB(A)]		34.4	24.8	31.3	<10	10.5	22.6	25.0	23.3	37.1
Spadek ciśnienia [Pa]	27.9									

Tłumiki W4

ZADANIE:

wymiar A - szerokość [mm]	1400	wydajność powietrza [m³/h]	16000
wymiar B - wysokość [mm]	900	waga suchego powietrza [kg/m³]	1.2
długość tłumika C [mm]	1500	współczynnik odbić dźwięku Q	2.0
typ tłumika	JTH	odległość punktu pomiaru od końca instalacji [m]	2
kompozycja składowych	4 x JTH 200/500/1500, 4 x JTH 250/500/1500, 6 x JTH 200/300/1500		

PODSUMOWANIE DANYCH TŁUMIKA:

częstotliwość [Hz]	32	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	TOT(A)
Moc akustycz.źródła dźwięku Lw [dB(A)]		72	73	82	77	77	76	81	77	87.1
Spadek hałasu Dt (przed tłumikiem) [dB]										
Spadek hałasu na tłumiku JTH Djth [dB]		14.1	18.3	29.2	41.7	38.0	26.8	25.1	25.9	
Moc akustyczna tłumika JTH Lw [dB]		17.5	18.2	18.0	18.0	18.5	18.5	17.3	16.2	0.0
Dźwięk za tłumikiem Lw [dB]		57.9	54.7	52.8	35.4	39.1	49.2	55.9	51.1	62.3
Spadek hałasu Dt (za tłumikiem) [dB]										
Moc akustyczna na końcu instalacji [dB]										
Ciśnienie akustyczne Lp [dB(A)]		43.9	40.7	38.8	21.4	25.1	35.2	41.9	37.1	48.3
Spadek ciśnienia [Pa]	25.3									

ZADANIE:

wymiar A - szerokość [mm]	1400	wydajność powietrza [m³/h]	16000
wymiar B - wysokość [mm]	900	waga suchego powietrza [kg/m³]	1.2
długość tłumika C [mm]	1000	współczynnik odbić dźwięku Q	2.0
typ tłumika	JTH	odległość punktu pomiaru od końca instalacji [m]	2
kompozycja składowych	4 x JTH 200/500/1000, 4 x JTH 250/500/1000, 6 x JTH 200/300/1000		

PODSUMOWANIE DANYCH TŁUMIKA:

częstotliwość [Hz]	32	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	TOT(A)
Moc akustycz.źródła dźwięku Lw [dB(A)]		57.9	54.7	52.8	35.4	39.1	49.2	55.9	51.1	62.3
Spadek hałasu Dt (przed tłumikiem) [dB]										
Spadek hałasu na tłumiku JTH Djth [dB]		10.1	12.4	20.8	29.5	32.6	24.1	22.3	20.9	
Moc akustyczna tłumika JTH Lw [dB]		17.5	18.2	18.0	18.0	18.5	18.5	17.3	16.2	0.0
Dźwięk za tłumikiem Lw [dB]		47.8	42.3	32.2	18.2	18.7	26.0	33.7	30.4	49.2
Spadek hałasu Dt (za tłumikiem) [dB]										
Moc akustyczna na końcu instalacji [dB]										
Ciśnienie akustyczne Lp [dB(A)]		33.8	28.3	18.2	<10	<10	12.0	19.7	16.4	35.2
Spadek ciśnienia [Pa]	21.5									

Tłumik W4w

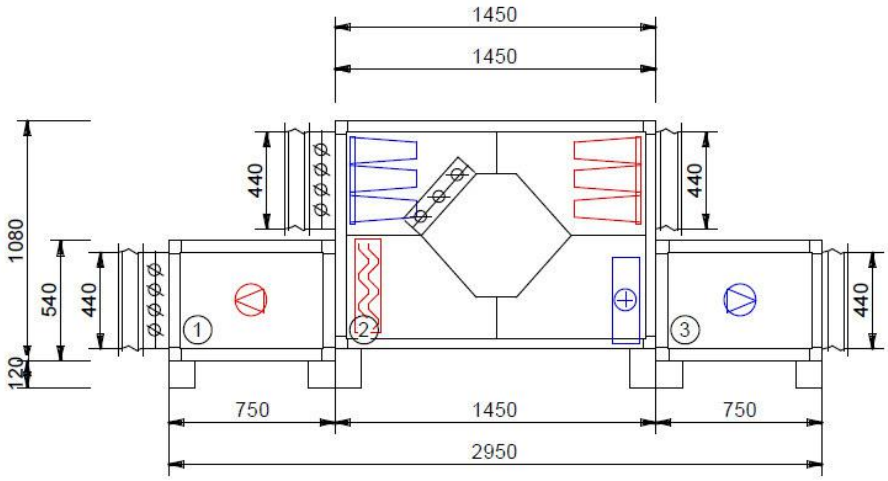
ZADANIE:

wymiar A - szerokość [mm]	1400	wydajność powietrza [m³/h]	16000
wymiar B - wysokość [mm]	900	waga suchego powietrza [kg/m³]	1.2
długość tłumika C [mm]	2000	współczynnik odbić dźwięku Q	2.0
typ tłumika	JTH	odległość punktu pomiaru od końca instalacji [m]	3
kompozycja składowych	4 x JTH 200/500/2000, 4 x JTH 250/500/2000, 6 x JTH 200/300/2000		

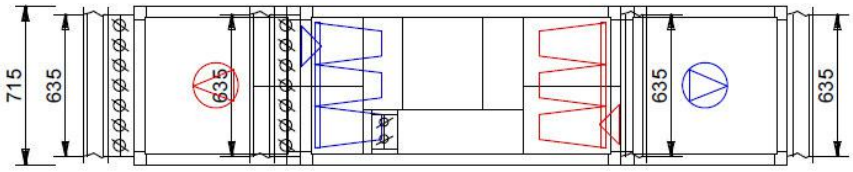
PODSUMOWANIE DANYCH TŁUMIKA:

częstotliwość [Hz]	32	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	TOT(A)
Moc akustycz.źródła dźwięku Lw [dB(A)]		74	69	79	81	83	77	78	72	87.5
Spadek hałasu Dt (przed tłumikiem) [dB]										
Spadek hałasu na tłumiku JTH Djth [dB]		19.1	23.7	34.2	47.7	44.5	29.9	28.5	29.2	
Moc akustyczna tłumika JTH Lw [dB]		17.5	18.2	18.0	18.0	18.5	18.5	17.3	16.2	0.0
Dźwięk za tłumikiem Lw [dB]		54.9	45.3	44.8	33.4	38.5	47.1	49.5	42.8	57.3
Spadek hałasu Dt (za tłumikiem) [dB]										
Moc akustyczna na końcu instalacji [dB]										
Ciśnienie akustyczne Lp [dB(A)]		37.4	27.8	27.3	15.9	21.0	29.6	31.9	25.3	39.8
Spadek ciśnienia [Pa]	27.9									

Centrala N5W5



Widok z boku
od strony obsługowej



Widok z góry

NW5!2.kla

Nawiew	**MCKS012020R-PFCPRWHVF+AD+FC+A**		
Wydatek 1930 m³/h	Ciśnienie dysp. 200 Pa		

Przepustnice i króćce wlotowe	**1 Pa**

Filtr				**100 Pa**
Spadek ciśnienia powietrza			Zestaw filtrów	B.FLR G4
obliczeniowy	100	Pa		
filtr czysty	49	Pa		
filtr brudny	150	Pa		
Prędkość w oknie filtra	3,2	m/s		

Wymiennik krzyżowo-przeciwprądowy				**363 Pa**
Nawiew			**Wywiew**	
Pow. wlot	-22/100	°C/%	Pow. wlot	16/30 °C/%
Pow. wylot	8,5/9,4	°C/%	Pow. wylot	-15,7/100 °C/%
Opory obliczeniowe	363	Pa	Opory obliczeniowe	348 Pa
Prędkość w oknie wym.	3,1	m/s	Prędkość w oknie wym.	2,9 m/s
Moc	21,6	kW	Wymiennik	CPR1_MCK01
Sprawność	80,1	%		

Nagrzewnica wodna					68 Pa
Wymiennik		WCL1_MCK01	Króćce	R1/2"	
Wydatek:	1930	m³/h	Rodzaj czynnika	Woda	
Powietrze wlot	3,5/9,4	°C/%	Temperatura czynnika	90/70	°C/°C
Powietrze wylot	16/4	°C/%	Przepływ czynnika	0,36	m³/h
Moc	8,1	kW	Spadek ciśniena	7,4	kPa
Opory przepływu	68	Pa	Pojemność wymiennika	1	dm³
Wsp. obciążenia	0,46				
Prędkość w oknie wym.	3,4	m/s			

Wentylator											
WENTYLATOR			VF2_MCK01								
Wydatek	1930	m³/h	Ciś. dynam.	44	Pa	Moc	0,75	kW	Napięcie	3x400/50	V/Hz
Opory przepływu	200	Pa	Ciś. stat.	732	Pa	Obroty	2825	r/min	Nat. prądu	1,68	A
Obroty	3437	r/min	Ciś. całk.	776	Pa	Częstotliwość	60	Hz	Obroty maks.	3800	r/min
Moc na wale	0,54	kW	Sprawność	76,5	%	SFP	1,103	kW/m³/s	Częstotl. maks.	67	Hz
Moc obliczeniowa	0,51	kW				Przetwornik częstotliwości		F.CVTR_0,75	Napięcie prądu	1x230/3x230	V

Hałas	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	dB
Wlot dB	69,6	65,9	68	72,3	69,1	66,7	64,9	62,2	77,3
Wylot dB	71,2	68,3	72,1	76,3	78,7	76,7	72,1	66,6	83,4

Przepustnice i króćce wylotowe	0 Pa

Wywiew MCKS011820L-PFCPRVF+AD+FC+A			
Wydatek 1790 m³/h	Ciśnienie dysp. 200 Pa		

Przepustnice i króćce wlotowe	0 Pa

Filtr				96 Pa
Spadek ciśnienia powietrza			Zestaw filtrów	B.FLR G4
obliczeniowy	96	Pa		
filtr czysty	42	Pa		
filtr brudny	150	Pa		
Prędkość w oknie filtra	2,9	m/s		

Wentylator											
WENTYLATOR			VF2_MCK01								
Wydatek	1790	m³/h	Ciś. dynam.	38	Pa	Moc	0,75	kW	Napięcie	3x400/50	V/Hz
Opory przepływu	200	Pa	Ciś. stat.	644	Pa	Obroty	2825	r/min	Nat. prądu	1,68	A
Obroty	3208	r/min	Ciś. całk.	682	Pa	Częstotliwość	56	Hz	Obroty maks.	3800	r/min
Moc na wale	0,45	kW	Sprawność	76,2	%	SFP	0,956	kW/m³/s	Częstotl. maks.	67	Hz
Moc obliczeniowa	0,41	kW				Przetwornik częstotliwości		F.CVTR_0,75	Napięcie prądu	1x230/3x230	V

Hałas	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	dB
Wlot dB	67,5	64,5	67,8	70,5	67,4	64,8	63,3	60,6	75,7
Wylot dB	68,8	66,8	71,9	74,4	77	74,7	71	64,9	81,8

Przepustnice i króćce wylotowe	0 Pa

Poziom mocy akustycznej urządzenia

Częstotliwość Hz	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Suma
Wlot nawiewu dB	66,6	61,9	63	67,3	62,1	57,7	51,9	49,2	72
dB(A)	40,4	45,8	54,4	64,1	62,1	58,9	53,1	48,1	67,5
Wylot nawiewu dB	71,2	68,3	72,1	76,3	78,7	76,7	72,1	66,6	83,4
dB(A)	45	52,2	63,5	73,1	78,7	77,9	73,3	65,5	82,6
Wlot wyciągu dB	65,5	61,5	64,8	66,5	62,4	57,8	54,3	51,6	71,8
dB(A)	39,3	45,4	56,2	63,3	62,4	59	55,5	50,5	67,5
Wylot wyciagu dB	68,8	66,8	71,9	74,4	77	74,7	71	64,9	81,8
dB(A)	42,6	50,7	63,3	71,2	77	75,9	72,2	63,8	80,9
Poziom mocy akustycznej na zewnątrz urządzenia									
dB	60,2	57,6	55	43,5	45,9	49,8	42,6	22,8	63,3
Poziom ciśnienia akustycznego na zewnątrz urządzenia w odległości 1m *									
dB(A)	30,3	37,8	42,7	36,6	42,2	47,3	40,1	18	50,4

* orientacyjne dane ciśnienia akustycznego (15m2; Q2; T=0,01)

Tłumik N5

ZADANIE:

wymiar A - szerokość [mm]	600	wydajność powietrza [m³/h]	1930
wymiar B - wysokość [mm]	300	waga suchego powietrza [kg/m³]	1.2
długość tłumika C [mm]	2000	współczynnik odbić dźwięku Q	2
typ tłumika	JTH	odległość punktu pomiaru od końca instalacji [m]	2
kompozycja składowych	2 x JTH 300/300/2000		

PODSUMOWANIE DANYCH TŁUMIKA:

częstotliwość [Hz]	32	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	TOT(A)
Moc akustycz.źródła dźwięku Lw [dB(A)]		71.2	68.3	72.1	76.3	78.7	76.7	72.1	66.6	83.4
Spadek hałasu Dt (przed tłumikiem) [dB]										
Spadek hałasu na tłumiku JTH Djth [dB]		16.6	22.1	31.7	48.1	46.2	34.7	31.8	23.1	
Moc akustyczna tłumika JTH Lw [dB]		14.2	14.8	14.6	14.6	15.0	15.0	14.0	13.1	0.0
Dźwięk za tłumikiem Lw [dB]		54.6	46.2	40.4	28.4	32.6	42.0	40.3	43.5	55.9
Spadek hałasu Dt (za tłumikiem) [dB]										
Moc akustyczna na końcu instalacji [dB]										
Ciśnienie akustyczne Lp [dB(A)]		40.6	32.2	26.4	14.4	18.6	28.0	26.3	29.5	41.9
Spadek ciśnienia [Pa]	19.4									

Tłumik N5c

ZADANIE:

wymiar A - szerokość [mm]	600	wydajność powietrza [m³/h]	1930
wymiar B - wysokość [mm]	400	waga suchego powietrza [kg/m³]	1.2
długość tłumika C [mm]	1500	współczynnik odbić dźwięku Q	2
typ tłumika	JTH	odległość punktu pomiaru od końca instalacji [m]	3
kompozycja składowych	2 x JTH 400/300/1500		

PODSUMOWANIE DANYCH TŁUMIKA:

częstotliwość [Hz]	32	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	TOT(A)
Moc akustycz.źródła dźwięku Lw [dB(A)]		66.6	61.9	63	67.3	62.1	57.7	51.9	49.2	72.0
Spadek hałasu Dt (przed tłumikiem) [dB]										
Spadek hałasu na tłumiku JTH Djth [dB]		13.3	18.1	29.3	26.8	29.1	24.8	16.2	13.2	
Moc akustyczna tłumika JTH Lw [dB]		11.1	11.5	11.3	11.3	11.7	11.7	11.0	10.2	0.0
Dźwięk za tłumikiem Lw [dB]		53.3	43.8	33.7	40.5	33.0	32.9	35.7	36.0	54.2
Spadek hałasu Dt (za tłumikiem) [dB]										
Moc akustyczna na końcu instalacji [dB]										
Ciśnienie akustyczne Lp [dB(A)]		35.8	26.3	16.2	23.0	15.5	15.4	18.2	18.5	36.7
Spadek ciśnienia [Pa]	6.7									

Tłumik W5

ZADANIE:

wymiar A - szerokość [mm]	600	wydajność powietrza [m³/h]	1790
wymiar B - wysokość [mm]	400	waga suchego powietrza [kg/m³]	1.2
długość tłumika C [mm]	1500	współczynnik odbić dźwięku Q	2
typ tłumika	JTH	odległość punktu pomiaru od końca instalacji [m]	2
kompozycja składowych	2 x JTH 400/300/1500		

PODSUMOWANIE DANYCH TŁUMIKA:

częstotliwość [Hz]	32	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	TOT(A)
Moc akustycz.źródła dźwięku Lw [dB(A)]		65.5	61.5	64.8	66.5	62.4	57.8	54.3	51.6	71.8
Spadek hałasu Dt (przed tłumikiem) [dB]										
Spadek hałasu na tłumiku JTH Djth [dB]		13.3	18.1	29.3	26.8	29.1	24.8	16.2	13.2	
Moc akustyczna tłumika JTH Lw [dB]		10.4	10.8	10.6	10.6	10.9	10.9	10.3	9.6	0.0
Dźwięk za tłumikiem Lw [dB]		52.2	43.4	35.5	39.7	33.3	33.0	38.1	38.4	53.4
Spadek hałasu Dt (za tłumikiem) [dB]										
Moc akustyczna na końcu instalacji [dB]										
Ciśnienie akustyczne Lp [dB(A)]		38.2	29.4	21.5	25.7	19.3	19.0	24.1	24.4	39.4
Spadek ciśnienia [Pa]	5.8									

Tłumik W5w

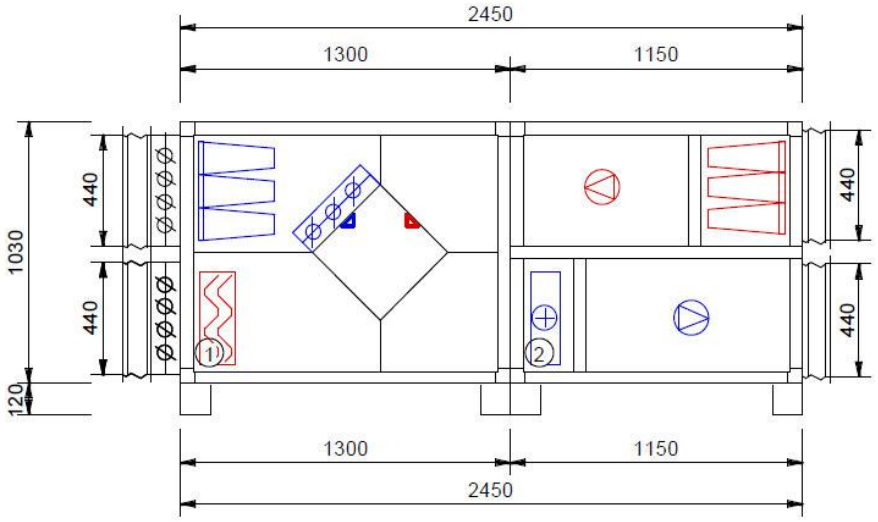
ZADANIE:

wymiar A - szerokość [mm]	600	wydajność powietrza [m³/h]	1790
wymiar B - wysokość [mm]	400	waga suchego powietrza [kg/m³]	1.2
długość tłumika C [mm]	2000	współczynnik odbić dźwięku Q	2
typ tłumika	JTH	odległość punktu pomiaru od końca instalacji [m]	3
kompozycja składowych	2 x JTH 400/300/2000		

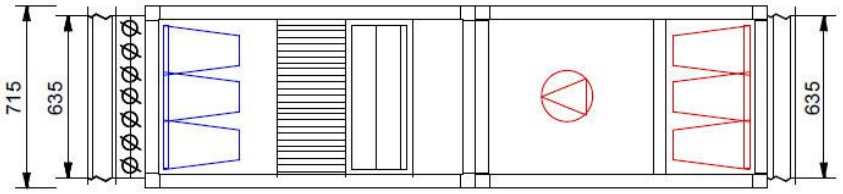
PODSUMOWANIE DANYCH TŁUMIKA:

częstotliwość [Hz]	32	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	TOT(A)
Moc akustycz.źródła dźwięku Lw [dB(A)]		68.8	66.8	71.9	74.4	77	74.7	71	64.9	81.8
Spadek hałasu Dt (przed tłumikiem) [dB]										
Spadek hałasu na tłumiku JTH Djth [dB]		18.3	25.6	39.1	34.6	32.6	28.2	19.4	15.0	
Moc akustyczna tłumika JTH Lw [dB]		10.4	10.8	10.6	10.6	10.9	10.9	10.3	9.6	0.0
Dźwięk za tłumikiem Lw [dB]		50.5	41.2	32.8	39.8	44.4	46.5	51.6	49.9	56.5
Spadek hałasu Dt (za tłumikiem) [dB]										
Moc akustyczna na końcu instalacji [dB]										
Ciśnienie akustyczne Lp [dB(A)]		33.0	23.7	15.3	22.3	26.9	29.0	34.1	32.4	39.0
Spadek ciśnienia [Pa]	6.4									

Centrala N6W6



Widok z boku
od strony obsługowej



Widok z góry

NW6-krzyzl4.klb

Nawiew MCKS011620R-PFPRWHVF+AD+FC+A*			
Wydatek 1600 m³/h	Ciśnienie dysp. 200 Pa		

Przepustnice i króćce wlotowe	1 Pa

Filtr				92 Pa
Spadek ciśnienia powietrza			Zestaw filtrów	B.FLR G4
obliczeniowy	92	Pa		
filtr czysty	33	Pa		
filtr brudny	150	Pa		
Prędkość w oknie filtra	2,6	m/s		

Wymiennik krzyżowy						56 Pa
Nawiew			**Wywiew**			
Pow. wlot	-22/100	°C/%	Pow. wlot	16/30	°C/%	
Pow. wylot	-9/30,2	°C/%	Pow. wylot	-4,2/76,8	°C/%	
Opory obliczeniowe	56	Pa	Opory obliczeniowe	24	Pa	
Prędkość w oknie wym.	1,5	m/s	Prędkość w oknie wym.	1	m/s	
Moc	7	kW	Wymiennik			PR1S_MCK01
Sprawność	34,1	%				

Nagrzewnica wodna					98 Pa
Wymiennik		WCL2_MCK01	Króćce	R3/4"	
Wydatek:	1600	m³/h	Rodzaj czynnika	Woda	
Powietrze wlot	-14/30,2	°C/%	Temperatura czynnika	90/70	°C/°C
Powietrze wylot	16/4	°C/%	Przepływ czynnika	0,71	m³/h
Moc	16,1	kW	Spadek ciśniena	1,6	kPa
Opory przepływu	98	Pa	Pojemność wymiennika	1,38	dm³
Wsp. obciążenia	0,43				
Prędkość w oknie wym.	2,8	m/s			

Wentylator													
WENTYLATOR			VF1_MCK01										
Wydatek	1600	m³/h	Ciś. dynam.	58	Pa	Moc	0,75	kW	Napięcie	3x400/50	V/Hz		
Opory przepływu	200	Pa	Ciś. stat.	447	Pa	Obroty	2825	r/min	Nat. prądu	1,68	A		
Obroty	3501	r/min	Ciś. całk.	505	Pa	Częstotliwość	61	Hz	Obroty maks.	4600	r/min		
Moc na wale	0,32	kW	Sprawność	70,8	%	SFP	0,731	kW/m³/s	Częstotl. maks.	81	Hz		
Moc obliczeniowa	0,28	kW				Przetwornik częstotliwości			F.CVTR_0,75 Napięcie prądu			1x230/3x230V	
Hałas	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	dB				
Wlot dB	64,2	61,2	61,8	69,2	69,5	67,2	66,5	63,6	75,4				
Wylot dB	64,8	63,5	66,2	73,5	77,5	78,1	72,8	68,2	82,5				

Przepustnice i króćce wylotowe	0 Pa

Wywiew MCKS01920L-PFVFPR+AD+FC+A*			
Wydatek 880 m³/h	Ciśnienie dysp. 200 Pa		

Przepustnice i króćce wlotowe	0 Pa

Filtr				80 Pa
Spadek ciśnienia powietrza			Zestaw filtrów B.FLR G4	
obliczeniowy	80	Pa		
filtr czysty	10	Pa		
filtr brudny	150	Pa		
Prędkość w oknie filtra	1,4	m/s		

Wentylator													
WENTYLATOR			VF1_MCK01										
Wydatek	880	m³/h	Ciś. dynam.	17	Pa	Moc	0,75	kW	Napięcie	3x400/50	V/Hz		
Opory przepływu	200	Pa	Ciś. stat.	305	Pa	Obroty	2825	r/min	Nat. prądu	1,68	A		
Obroty	2413	r/min	Ciś. całk.	322	Pa	Częstotliwość	42	Hz	Obroty maks.	4600	r/min		
Moc na wale	0,12	kW	Sprawność	66,2	%	SFP	0,474	kW/m³/s	Częstotl. maks.	81	Hz		
Moc obliczeniowa	0,1	kW				Przetwornik częstotliwości			F.CVTR_0,75 Napięcie prądu			1x230/3x230V	
Hałas	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	dB				
Wlot dB	55,3	54,8	60,1	61,1	58,8	59	56	53	67,1				
Wylot dB	56,2	57,4	63,9	64,1	67,5	67,3	62	57,4	72,8				

Poziom mocy akustycznej urządzenia

Częstotliwość Hz	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Suma
Wlot nawiewu dB	59,2	55,2	53,8	60,2	57,5	51,2	45,5	41,6	65
dB(A)	33	39,1	45,2	57	57,5	52,4	46,7	40,5	61,3
Wylot nawiewu dB	64,8	63,5	66,2	73,5	77,5	78,1	72,8	68,2	82,5
dB(A)	38,6	47,4	57,6	70,3	77,5	79,3	74	67,1	82,6
Wlot wyciągu dB	53,3	51,8	57,1	57,1	53,8	52	47	44	62,7
dB(A)	27,1	35,7	48,5	53,9	53,8	53,2	48,2	42,9	59,3
Wylot wyciagu dB	53,2	54,4	59,9	59,1	60,5	58,3	50	44,4	66,2
dB(A)	27	38,3	51,3	55,9	60,5	59,5	51,2	43,3	64,3
Poziom mocy akustycznej na zewnątrz urządzenia									
dB	51,8	51,1	48,3	39,1	42,6	49,2	41,1	22,3	56,7
Poziom ciśnienia akustycznego na zewnątrz urządzenia w odległości 1m *									
dB(A)	21,9	31,3	36	32,2	38,8	46,7	38,5	17,5	48,4

* orientacyjne dane ciśnienia akustycznego (15m2; Q2; T=0,01)

Tłumik N6

ZADANIE:

wymiar A - szerokość [mm]	600	wydajność powietrza [m³/h]	1600
wymiar B - wysokość [mm]	300	waga suchego powietrza [kg/m³]	1.2
długość tłumika C [mm]	1500	współczynnik odbić dźwięku Q	2
typ tłumika	JTH	odległość punktu pomiaru od końca instalacji [m]	2
kompozycja składowych	2 x JTH 300/300/1500		

PODSUMOWANIE DANYCH TŁUMIKA:

częstotliwość [Hz]	32	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	TOT(A)
Moc akustycz.źródła dźwięku Lw [dB(A)]		64.8	63.5	66.2	73.5	77.5	78.1	72.8	68.2	82.5
Spadek hałasu Dt (przed tłumikiem) [dB]										
Spadek hałasu na tłumiku JTH Djth [dB]		11.8	16.2	24.8	40.3	42.9	32.8	30.9	21.7	
Moc akustyczna tłumika JTH Lw [dB]		12.1	12.6	12.4	12.4	12.7	12.7	11.9	11.1	0.0
Dźwięk za tłumikiem Lw [dB]		53.0	47.3	41.4	33.2	34.6	45.3	41.9	46.5	55.6
Spadek hałasu Dt (za tłumikiem) [dB]										
Moc akustyczna na końcu instalacji [dB]										
Ciśnienie akustyczne Lp [dB(A)]		39.0	33.3	27.4	19.2	20.6	31.3	27.9	32.5	41.6
Spadek ciśnienia [Pa]	12.1									

Tłumik N6c

ZADANIE:

wymiar A - szerokość [mm]	600	wydajność powietrza [m³/h]	1600
wymiar B - wysokość [mm]	300	waga suchego powietrza [kg/m³]	1.2
długość tłumika C [mm]	1000	współczynnik odbić dźwięku Q	2
typ tłumika	JTH	odległość punktu pomiaru od końca instalacji [m]	3
kompozycja składowych	2 x JTH 300/300/1000		

PODSUMOWANIE DANYCH TŁUMIKA:

częstotliwość [Hz]	32	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	TOT(A)
Moc akustycz.źródła dźwięku Lw [dB(A)]		59.2	55.2	53.8	60.2	57.5	51.2	45.5	41.6	65.0
Spadek hałasu Dt (przed tłumikiem) [dB]										
Spadek hałasu na tłumiku JTH Djth [dB]		7.5	11.2	17.3	29.0	38.1	28.3	24.5	18.0	
Moc akustyczna tłumika JTH Lw [dB]		12.1	12.6	12.4	12.4	12.7	12.7	11.9	11.1	0.0
Dźwięk za tłumikiem Lw [dB]		51.7	44.0	36.5	31.3	20.2	23.3	21.5	23.8	52.5
Spadek hałasu Dt (za tłumikiem) [dB]										
Moc akustyczna na końcu instalacji [dB]										
Ciśnienie akustyczne Lp [dB(A)]		34.2	26.5	19.0	13.7	<10	<10	<10	<10	35.0
Spadek ciśnienia [Pa]	10.2									

Tłumik W6

ZADANIE:

wymiar A - szerokość [mm]	300	wydajność powietrza [m³/h]	880
wymiar B - wysokość [mm]	300	waga suchego powietrza [kg/m³]	1.2
długość tłumika C [mm]	1000	współczynnik odbić dźwięku Q	2
typ tłumika	JTH	odległość punktu pomiaru od końca instalacji [m]	2
kompozycja składowych	1 x JTH 300/300/1000		

PODSUMOWANIE DANYCH TŁUMIKA:

częstotliwość [Hz]	32	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	TOT(A)
Moc akustycz.źródła dźwięku Lw [dB(A)]		53.3	51.8	57.1	57.1	53.8	53	47	44	62.8
Spadek hałasu Dt (przed tłumikiem) [dB]										
Spadek hałasu na tłumiku JTH Djth [dB]		7.5	11.2	17.3	29.0	38.1	28.3	24.5	18.0	
Moc akustyczna tłumika JTH Lw [dB]		13.1	13.7	13.5	13.5	13.8	13.8	12.9	12.1	0.0
Dźwięk za tłumikiem Lw [dB]		45.8	40.6	39.8	28.2	17.9	25.0	23.0	26.2	47.8
Spadek hałasu Dt (za tłumikiem) [dB]										
Moc akustyczna na końcu instalacji [dB]										
Ciśnienie akustyczne Lp [dB(A)]		31.8	26.6	25.8	14.3	<10	11.1	<10	12.2	33.8
Spadek ciśnienia [Pa]	12.4									

Tłumik W6w

ZADANIE:

wymiar A - szerokość [mm]	300	wydajność powietrza [m³/h]	880
wymiar B - wysokość [mm]	300	waga suchego powietrza [kg/m³]	1.2
długość tłumika C [mm]	1000	współczynnik odbić dźwięku Q	2
typ tłumika	JTH	odległość punktu pomiaru od końca instalacji [m]	3
kompozycja składowych	1 x JTH 300/300/1000		

PODSUMOWANIE DANYCH TŁUMIKA:

częstotliwość [Hz]	32	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	TOT(A)
Moc akustycz.źródła dźwięku Lw [dB(A)]		53.2	54.4	59.9	59.1	60.5	58.3	50	44.4	66.2
Spadek hałasu Dt (przed tłumikiem) [dB]										
Spadek hałasu na tłumiku JTH Djth [dB]		7.5	11.2	17.3	29.0	38.1	28.3	24.5	18.0	
Moc akustyczna tłumika JTH Lw [dB]		13.1	13.7	13.5	13.5	13.8	13.8	12.9	12.1	0.0
Dźwięk za tłumikiem Lw [dB]		45.7	43.2	42.6	30.2	23.0	30.1	25.7	26.6	49.0
Spadek hałasu Dt (za tłumikiem) [dB]										
Moc akustyczna na końcu instalacji [dB]										
Ciśnienie akustyczne Lp [dB(A)]		28.2	25.7	25.1	12.7	<10	12.6	<10	<10	31.5
Spadek ciśnienia [Pa]	12.4									

22.5 Zestawienia materiałów podstawowych - instalacje zewnętrzne

22.5.1 Kanalizacja deszczowa, sanitarna oraz ciepłociąg

KANALIZACJA DESZCZOWA				
Lp.	**Produkt**	**Ilość**	**Jedn.**	**Producent**
1	Rura ø110PVC SN8	5	m	Wavin, Kaczmarek lub inny równoważny
2	Rura ø160PVC SN8	17	m	
3	Rura ø160PVC SN8 z taśmą ostrzegawczą	34	m	
4	Rura ø250 PVC SN8 z taśmą ostrzegawczą	23	m	
5	Rura drenarska 113/126 z filtrem z włókna kokosowego z perforacją na 50% obwodu rury + taśma ostrzegawcza	100	m	Wavin lub równoważny
6	Studnia betonowa ø1,00m /D1/ H=1,5 m właz B125	1	szt.	
7	Studnia betonowa ø1,40m /D2/ H=3,9m właz B125	1	szt.	
8	Studnia z tworzywa ø0,6m /D3/ H=3,9m właz B125	1	szt.	
9	Studnia betonowa ø1,20m / D4/ H=2,9m właz B125	1	szt.	
10	Studnia betonowa ø1,40m / D5/ H=3,9m właz D400	1	szt.	
11	Studnia z tworzywa ø0,6m /D6/ H=3,8m właz D400	1	szt.	
12	Studnia betonowa ø1,40m /D7/ H=3,8m właz D400	1	szt.	
13	Studnia betonowa ø1,00m /D8/ H=3,8m właz A15	1	szt.	
14	Studnia betonowa ø1,00m /D9/ H=4,1m właz A15	1	szt.	
15	Studnia betonowa ø1,00m /D10/ H=1,5 m właz D400	1	szt.	
16	Studnia betonowa ø1,20m /D12/ H=2,6 m właz C250	1	szt.	
17	Rura dwudzielna AROT 3m - średnice wg. zapotrzebowania	12	szt.	
KANALIZACJA SANITARNA				
Lp.	**Produkt**	**Ilość**	**Jedn.**	**Producent**
1	Studnia betonowa ø1,40m /S1/ H=3,5m właz A15	1	szt.	
2	Studnia z tworzywa o średnicy 1m z zaworem przeciw zalewowym DN200 do ścieków z fekaliami H=3,5	1	szt.	Kessel lub równoważny
PRZYŁĄCZE CIEPŁOWNICZE				
Lp.	**Produkt**	**Ilość**	**Jedn.**	**Producent**
1	Demontaż czteroprzewodowego przyłącza ciepłowniczego-po demontażu złożyć do KEC "KOMEC". Wykonanie pod nadzorem KEC "KOMEC"	35	mb	
2	Pokrywa końcowa END CAP DN80	4	szt.	

22.5.2 Przyłącze gazu i przeniesienie stacji gazu

Lp.	Produkt	Ilość	Jedn.	Producent/ Uwagi
1	Rura typu 1, RC, PE Ø32x3,0; PE100; SDR11 w kolorze pomarańczowym	25	m	PN-E 1555-2 lub równoważna
2	Kolano elektrooporowe 90° PE Ø32; PE100; SDR11	3	szt.	PN-EN 1555-3:2004 lub równoważna
3	Redukcja elektrooporowa PE Ø32/63; PE100; SDR11	1	szt.	
4	Przejście PE/stal Ø63/DN50	1	szt.	ST-IGG-1101 lub równoważny
5	Rura stalowa czarna bez szwu Ø33,7x3,2 izolowana fabrycznie, materiał: L290NB	2	m	PN-EN 10208-2:2011 lub PN-EN ISO 3183:2013 lub równoważna
6	Rura stalowa czarna bez szwu Ø60,3x3,2 izolowana fabrycznie, materiał: L290NB	6	m	
7	Kolano hamburskie 90° Ø 60,3x3,2, materiał: L290NB	1	szt.	PN-EN 10253-2:2010 lub równoważna
8	Trójnik redukcyjny 90° Ø60,3x3,2/ Ø33,7x3,2/ Ø60,3x3,2, materiał: L290NB	2	szt.	
9	Kołnierz zaślepiający DN25, PN16, materiał: L290NB	2	szt.	PN-EN 1092-1:2013 lub równoważna
10	Kołnierz szyjkowy DN25, PN16, materiał: L290NB	2	szt.	
11	Kołnierz szyjkowy DN50, PN16, materiał: L290NB	2	szt.	
12	Zasuwa z króćcami do wspawania DN50 typu 2314, PN16	1	szt.	Jafar lub równoważna
13	Zawór kulowy kołnierzowy DN25 typu WK6ba, PN16	2	szt.	Efra lub równoważny
14	Obudowa teleskopowa RD = 0,6-0,9 m	1	szt.	
15	Skrzynka uliczna do gazu Ø 1900 mm + płyta podkładowa	1	kpl	
16	Skrzynka uliczna do gazu owalna + płyta podkładowa	2	kpl	
17	Zaślepka okularowa DN50	2	szt.	
18	Taśma ostrzegawcza	35	m	
19	Drut lokalizacyjny Cu 2,5 mm2 DY	35	m	
20	Rura dwudzielna typu Arot A58PS L = 3,0 m	2	szt.	Wavin lub równoważny
21	Szafka o IP 56 na ist. przeniesiony zestaw telemetryczny o wymiarach 450x550x300 mm	1	szt.	

22.6 Zestawienia materiałów podstawowych - instalacje wewnętrzne

22.6.1 Instalacje wod-kan i biały montaż

INSTALACJA PPOŻ.				
Lp.	**Produkt**	**Ilość**	**Jedn.**	**Producent**
1	Rura stalowa ocynkowana DN32	28	m	
2	Rura stalowa ocynkowana DN50	166	m	
3	Rura stalowa ocynkowana DN80	1	m	
4	Hydrant wewnętrzny uniwersalny 25 z wężem półsztywnym o dł. 30m z gaśnicą	6	szt.	Gras lub równoważny
5	Zawór antyskażeniowy EA 251 DN1 1/2"	1	szt.	Danfoss lub równoważny
6	Czujnik przepływu typu F61SB-9100	1	szt.	Johnson Controls lub równoważny
7	Zawór kulowy 2"	1	szt.	
8	Izolacja PE na rurę DN32 o grubości 9 mm i wsp. przew. ciepła 0,035 W/(m*K)	28	m	
9	Izolacja PE na rurę DN50 o grubości 9 mm i wsp. przew. ciepła 0,035 W/(m*K)	166	m	
10	SiBoost Smart 2 Helix VE 606 z wyposażeniem, układem pomiarowym oraz z automatyką	1	kpl.	
11	Kompensatory	2	szt.	
12	Demontaż rur stalowych 1"-2"	20	m	
13	Demontaż hydrantów	3	szt.	
14	Przekucia dla instalacji p.poż.	10	szt.	
INSTALACJA WODY				
Lp.	**Produkt**	**Ilość**	**Jedn.**	**Producent**
1	Rura Mepla Ø16 x 2,25	349	m	Geberit lub równoważny
2	Rura Mepla Ø20 x 2,5	71	m	
3	Rura Mepla Ø26 x 3,0	60	m	
4	Rura Mepla Ø32 x 3,0	85	m	
5	Rura Mepla Ø40 x 3,5	29	m	
6	Rura Mepla Ø50 x 4,0	22	m	
7	Rura Mepla Ø63 x 4,5	125	m	
8	Rura stalowa DN65	5	m	
9	Zawór kulowy ćwierćobrotowy (dla WC)	11	szt.	
10	Zawór kulowy ćwierćobrotowy z filtrem	43	szt.	
11	Zawór kulowy odcinający gwintowany 1/2"	4	szt.	
12	Zawór kulowy odcinający gwintowany 3/4"	2	szt.	
13	Zawór kulowy odcinający gwintowany 1"	6	szt.	
14	Zawór kulowy odcinający gwintowany 1 1/4"	1	szt.	
15	Zawór kulowy odcinający gwintowany 1 1/2"	3	szt.	
16	Zawór kulowy odcinający gwintowany 2 1/2"	2	szt.	
17	Termostatyczny zawór cyrkulacji typu MTCV wersja B DN15	5	szt.	
18	Elektrozawór DN65 typu EV220B (normalnie zamknięty) kołnierzowy z cewką BE 230A	1	szt.	Danfoss lub równoważny
19	Izolator przepływów zwrotnych typu BA2760 2"	1	szt.	Danfoss lub równoważny
20	Filtr 2 1/2"	1	szt.	
21	Izolacja PE na rurę Ø16 x 2,25 o grubości 20 mm i wsp. przew. ciepła 0,035 W/(m*K)	215	m	

22	Izolacja PE na rurę Ø20 x 2,5 o grubości 20 mm i wsp. przew. ciepła 0,035 W/(m*K)	40	m	
23	Izolacja PE na rurę Ø26 x 3,0, o grubości 20 mm i wsp. przew. ciepła 0,035 W/(m*K)	29	m	
24	Izolacja PE na rurę Ø32 x 3,0 o grubości 30 mm i wsp. przew. ciepła 0,035 W/(m*K)	34	m	
25	Izolacja PE na rurę Ø40 x 3,5 o grubości 30 mm i wsp. przew. ciepła 0,035 W/(m*K)	20		
26	Izolacja PE na rurę Ø50 x 4,0 o grubości min. 42 mm i wsp. przew. ciepła 0,035 W/(m*K)	19	m	
27	Izolacja PE na rurę Ø63 x 4,5 o grubości min. 54 mm i wsp. przew. ciepła 0,035 W/(m*K)	66	m	
28	Izolacja PE na rurę Ø16 x 2,25 o grubości 9mm i wsp. przew. ciepła 0,035 W/(m*K)	135	m	
29	Izolacja PE na rurę Ø20 x 2,5 o grubości 9mm i wsp. przew. ciepła 0,035 W/(m*K)	30	m	
30	Izolacja PE na rurę Ø26 x 3,0 o grubości 9mm i wsp. przew. ciepła 0,035 W/(m*K)	35	m	
31	Izolacja PE na rurę Ø32 x 3,0 o grubości 9 mm i wsp. przew. ciepła 0,035 W/(m*K)	52	m	
32	Izolacja PE na rurę Ø40 x 3,5 o grubości 9 mm i wsp. przew. ciepła 0,035 W/(m*K)	10	m	
33	Izolacja PE na rurę Ø50 x 4,0 o grubości 9 mm i wsp. przew. ciepła 0,035 W/(m*K)	3	m	
34	Izolacja PE na rurę Ø63 x 4,5 o grubości 9 mm i wsp. przew. ciepła 0,035 W/(m*K)	59	m	
35	Skrzynka wielofunkcyjna TEMPOMATIC do obsługi natrysków wraz z mieszaczem Premix Confort 55	2	kpl	Delabie lub równoważny
36	Elektrozawór 1/2" z kablem (długości kabla domierzyć na budowie)	14	kpl	
37	Starter podtynkowy z detektorem na chromowanej rozecie (długości kabli domierzyć na budowie)	14	kpl	
38	Demontaż rury stalowej DN80	30	m	
39	Demontaż rury stalowej 1"-2"	30	m	
40	Demontaż i ponowny montaż istniejących zasobników c.w.u. wraz z armaturą	1	kpl	
41	Przekucia dla instalacji wody	120	szt.	
BIAŁY MONTAŻ i ARMATURA				
Lp.	**Produkt**	**Ilość**	**Jedn.**	**Producent**
1	Zawór czerpalny metalowy ¾" ze złączką do węża	15	szt.	
2	Bateria czasowa umywalkowa z boczną regulacją temp. Typu Tempomix 2	14	szt.	Delabie lub równoważny
3	Bateria czasowa umywalkowa z drążkiem dla niepełnosprawnych z boczną regulacją temp. Typu Tempomix 2	2	szt.	
4	Zawór czasowy do pisuaru Tempostop z rozetą	2	szt.	
5	Zestaw natryskowy podtynkowy Tempomix z wylewką antyosadową Tonic Jet z baterią czasową	3	szt.	
6	Wylewka natryskowa antyosadowa Tonic Jet	14	szt.	
7	Bateria stojąca, kuchenna, jednouchwytowa typu Bartek	1	szt.	Deante lub równoważny
8	Umywalka typu Rekord 50 cm	14	szt.	Koło lub równoważny
9	Umywalka dla niepełnosprawnych 65x55 cm ceramika Top Bez Barier	2	szt.	
10	Pisuar typu Felix	2	szt.	
11	Kabina prysznicowa kwadratowa typu Rekord 90	3	szt.	

12	Kompakt typu Idol z miską lejową i odpływem poziomym, spłukiwanie 3/6l	9	szt.	
13	Urządzenie kompaktowe dla niepełnosprawnych, spłukiwanie 3/6l ceramika Top Bez Barier	2	szt.	
14	Zlew jednokomorowy z ociekaczem Mercato	1	szt.	Deante lub równoważny
15	Zlew jednokomorowy bez ociekacza Mercato montowany do ściany	7	szt.	
16	Prysznic ratunkowy typu Elipsa 1110 z zaworem mieszającym Elipsa 20	1	kpl.	Elipsa lub równoważny
17	Prysznic ratunkowy typu Elipsa 4280 z myjką do oczu i zaworem mieszającym Elipsa 20	1	kpl.	
18	Zestaw natryskowy z baterią 2539 dla niepełnosprawnych	1	kpl.	Delabie lub równoważny
19	Brodzik natryskowy dla niepełnosprawnych	1	kpl.	
20	Bateria do zlewu	7	szt.	
KANALIZACJA SANITARNA				
Lp.	**Produkt**	**Ilość**	**Jedn.**	**Producent**
1	Rura kanalizacyjna PVC 50	210	m	
2	Rura kanalizacyjna PVC 75	67	m	
3	Rura kanalizacyjna PVC 110	212	m	
4	Zawór napowietrzający DN 100	2	szt.	
5	Rura wywiewna 160	2	szt.	
6	Rewizja 110	8	szt.	
7	Rura PE 40	20	m	
8	Rura PE50	16	m	
9	PEHD 110	123	m	
10	PEHD 160	94	m	
11	Pompownia Aqualift F Nr 28743-C Compact Duo do swobodnego ustawiania z szafką sterowniczą	1	kpl.	Kessel lub równoważny
12	Zasuwa 4040E2 DN100 system 2000	1	szt.	HAWLE lub równoważny
13	Wpust podłogowy Practicus DN 50 odpływ pionowy z kratką nierdzewną 138x138	7	szt.	Kessel lub równoważny
14	Wpust podłogowy Practicus DN 110 odpływ pionowy z kratką nierdzewną 138x138	5	szt.	
15	Korpus wpustu Practicus DN 50, odpływ pionowy z nasadą z ABS z kratką ze wzorem owalu 120x120, system 125	10	szt.	
16	Korpus wpustu Practicus DN 110, odpływ pionowy z nasadą z ABS z kratką ze wzorem owalu 120x120, system 125	2	szt.	
17	Kanał prysznicowy narożny 404x389 (lewy) z rusztem ze stali nierdzewnej + 7 x otwór do odprowadzenie ścieków	1	kpl.	ACO lub równoważny
18	Kanał prysznicowy narożny 404x389 (prawy) z rusztem ze stali nierdzewnej + 7 x otwór do odprowadzenie ścieków	1	kpl	
19	Wpust piwniczny Drehfix z zaworem zwrotnym dwuklapowym i syfonem	2	szt.	Kessel lub równoważny
20	Zawór zwrotny Staufix DN 100	3	szt.	Kessel lub równoważny
21	Odwodnienie liniowe spadkowe OL1 FASERFIX 100 KS (typ 1-5 po 1 szt, studzienka, ruszt szczelinowy C250 1m - 5szt, ruszt szczelinowy C250 0,5m - 1szt, ścianka czołowa - 2szt, syfon, materiały pomocnicze)	1	kpl.	Hauraton lub równoważny
22	Odwodnienie liniowe spadkowe OL2 FASERFIX 100 KS (typ 1-9 po 2 szt, typ 10-15 po 1 szt, studzienka, ruszt szczelinowy C250 1m - 24szt, ruszt szczelinowy C250 0,5m - 1szt, ścianka czołowa - 2szt, syfon, materiały pomocnicze)	1	kpl.	

23	Odwodnienie liniowe spadkowe OL3 FASERFIX 100 KS (typ 1-1 szt, typ 2-1 szt, typ 3-1 szt, typ 4-2 szt, typ 5-2 szt, typ 6-2 szt, studzienka, ruszt szczelinowy C250 1m - 9szt, ruszt szczelinowy C250 0,5m - 1szt, ścianka czołowa - 2szt, syfon, materiały pomocnicze)	1	kpl.	
24	Korpus/czyszczak Controlfix w studzience Komfort LW800, Klasa B, DN100, T1 z zestawem do przezbrajania Staufix SWA DN100	1	kpl.	Kessel lub równoważny
25	Szczelny właz rewizyjny 500 x 500 (wymiar zewnętrzny 600x600) do wypełnienia płytkami	1	kpl.	
26	Demontaż rur kanalizacyjnych ø50 do ø160	150	m	
27	Przekucia dla instalacji kanalizacji	150	szt.	
28	Pompa basenowa Badu Magic 4	1	szt.	Speck Pumpen lub równoważna
29	Rozkucie posadzki istniejącej dla lokalizacji odwodnienia liniowego	30	mb	
30	Rozkucie posadzki istniejącej dla lokalizacji kanalizacji podposadzkowej	40	mb	
INSTALACJA ODZYSKU CIEPŁA ZE ŚCIEKÓW				
Lp.	**Produkt**	**Ilość**	**Jedn.**	**Producent**
1	Centrala odzysku ciepła ze ścieków i wody popłucznej z filtrów AquaCond 44.18.31	1	kpl	Menerga lub równoważny
2	Zawór spustowy zasobnika wody podgrzanej kulowy 3/4"	2	m	
3	Zasobnik wody podgrzanej SG(S) 1000l z izolacją + grzałka elektryczna 6 kW	2	szt.	Galmet lub równoważny
4	Czujnik temperatury wody podgrzanej	1	szt.	
5	Czujnik temperatury	2	szt.	
6	Zawór zwrotny 1 1/2"	1	szt.	
7	Zawór kulowy 3/4"	1	szt.	
8	Zawór kulowy 1 1/2"	2	szt.	
9	Zawór kulowy 2"	8	szt.	
10	Łapacz włosów i włókien	1	szt.	Menerga lub równoważny
11	Pompa ścieków BADU 90/11	1	szt.	SpeckPumpen lub równoważny
12	Wodomierz jednostrumieniowy 2,5m^3/h	1	szt.	
13	Czujnik poziomu ścieków CPS	1	szt.	Menerga lub równoważny
14	Rura PE 50	10	m	
15	Zawór regulacyjny EP020R+MP	1	szt.	Belimo lub równoważny
16	Zawór bezpieczeństwa 2115 3/4"	2	szt.	Syr lub równoważny
17	Naczynie wzbiorcze Refix DD33 + flowjet 3/4"	2	szt.	Reflex lub równoważny
KANALIZACJA DESZCZOWA				
Lp.	**Produkt**	**Ilość**	**Jedn.**	**Producent**
1	PEHD 110	1	m	
2	PEHD 160	3	m	
3	PEHD 250	20	m	
4	Studzienka z tworzywa fi 600 DN250/90°, H=1,4m, właz C250	1	kpl	Wavin lub równoważny
5	Odwodnienie liniowe spadkowe OL4 FASERFIX 100 KS (typ 1-3 po 1 szt, typ4 - cięty 1szt. ,studzienka, ruszt szczelinowy C250 1m -	1	kpl.	Hauraton lub równoważny

	24szt, ruszt szczelinowy C250 0,5m - 3szt, ścianka czołowa - 2szt, syfon, materiały pomocnicze)			
Zabezpieczenia p.poż				
Lp.	**Produkt**	**Ilość**	**Jedn.**	**Producent**
1	Uniwersalny kołnierz ognioochronny Promastop Uni Collar l=2,25m z klamrami	4	op.	Promat lub równoważny
2	Masa ogniochronna MG III	2	worek	

22.6.2 Zmiany w kotłowni

Lp.	Produkt	Ilość	Jedn.	Producent/ Uwagi
1	Rura stalowa czarna DN125 bez szwu	35	m	
2	Zawór odcinający kulowy, kołnierzowy DN125 typu WK7a	2	m	Efar lub równoważny
3	Elektroniczna pompa typu Stratos 50/1-16 CAN6/10	1	m	Wilo lub równoważna
4	Zawór trójdrogowy typu HRB 3 z siłownikiem AMB 162 firmy	10	m	Danfoss lub równoważny
5	Otuliny z wełny skalnej w płaszczu z zbrojonej foli aluminiowej na rurę DN125 o gr. 100 mm wsp. przew. ciepła 0,034 W/(m*K) przy 10°C HVAC GreyCoat T	35	m	Paroc lub równoważna
6	Rura prosta L =1,0 m Ø250 mm (komin) izolowana	2	szt.	Zweryfikować na budowie

Sys.	Nr	Szt.	Typ	Nazwa	Wymiary							Materiał	Kolor	Pow. [m2]	Pow. całk. [m2]
V1	6	1	RG1*	Kratka wentylacyjna prostokątna	L= 500	H= 600						stal	RAL 9010	0,00	
V1	7	1	BA	Łuk asymetryczny	alfa= 90	a= 500	b= 300	d= 600	e= 50	f= 50	r= 100	ocynk		1,16	1,16
V1	8	1	K	Przewód prostokątny	a= 300	b= 500	l= 700					ocynk		1,12	1,12
V1	9	1	BS	Łuk symetryczny	alfa= 90	a= 500	b= 300	e= 50	f= 50	r= 100		ocynk		1,16	1,16
V1	10	3	K	Przewód prostokątny	a= 500	b= 300	l= 1500					ocynk		2,40	7,20
V1	11	1	ES	Odsadzka symetryczna	a= 500	b= 300	e= 140	l= 689				ocynk		1,12	1,12
V1	12	1	RRD1*+0	Podstawa dachowa prostokątna	a= 500	b= 300	l= 1200	A= 700	B= 500			ocynk		0,00	
V1	13	1	RRC1*	Wyrzutnia dachowa prostokątna	a= 500	b= 300	l= 750					ocynk		0,00	
V1	14	1	WG*+RG	Prostokątna czerpnia	a= 710	b= 1090								0,00	
V1	15	1	UA	Redukcja asymetryczna	a= 710	b= 1090	c= 710	d= 1090	l= 350	e= 100	f= 0	ocynk		1,31	1,31
V1	16	1	BA	Łuk asymetryczny	alfa= 90	a= 710	b= 1090	d= 450	e= 50	f= 50	r= 150	ocynk		7,37	7,37
V1	17	1	BA	Łuk asymetryczny	alfa= 90	a= 450	b= 710	d= 600	e= 50	f= 50	r= 100	ocynk		3,18	3,18
V1	18	1	K	Przewód prostokątny	a= 600	b= 450	l= 680					ocynk		1,43	1,43
V1	19	1	BA	Łuk asymetryczny	alfa= 90	a= 600	b= 450	d= 900	e= 50	f= 50	r= 100	ocynk		2,02	2,02
V1	20	1	RG1*	Kratka wentylacyjna prostokątna	L= 600	H= 900						stal	RAL 9010	0,00	

22.6.3 Instalacje grzewcze

INSTALACJA C.O.				
Lp.	**Produkt**	**Ilość**	**Jedn.**	**Producent/ Uwagi**
1	Grzejnik płytowy dolnozasilany typu Logatrend VK-Profil 10-500V/600 + korek + odpowietrznik + zawiesia	1	kpl.	Buderus lub równoważny
2	Grzejnik płytowy bocznozasilany typu Logatrend K-Profil 10-500/400 + korek + odpowietrznik + zawiesia	4	kpl.	
3	Grzejnik płytowy bocznozasilany typu Logatrend K-Profil 22-500/400 + korek + odpowietrznik + zawiesia	1	kpl.	
4	Rura Uponor MLC biała w odcinku prostym 16x2,0	190	m	Uponor lub równoważny
5	Rura Uponor MLC biała w odcinku prostym 20x2,25	40	m	
	Rura Uponor MLC biała w odcinku prostym 25x2,5	10	m	
6	Rura Uponor eval PE-Xa w zwoju 16x1,8	1500	m	
7	Zawór odcinający gwintowany DN15	6	szt.	
8	Regulator różnicy ciśnień typu ASV-PV 5-25 kPa DN15	2	szt.	Danfoss lub równoważny
9	Zawór nastawny typu ASV-I DN 15	2	szt.	
10	Zawór nastawny typu MSV-BD Leno DN15	2	szt.	
11	Zawór odcinający typu RLV prosty DN15	5	szt.	
12	Zawór odcinający typu RLV KS prosty DN15	1	szt.	
13	Zawór termostatyczny typu RA-N prosty DN15	5	szt.	
14	Głowica termostatyczna z czujnikiem wbudowanym typu RAW 5115 + zabezpieczenie przed kradzieżą	6	kpl.	
15	Odpowietrznik automatyczny prosty typu Flexvent DN15	4	szt.	Flamco lub równoważny
16	Rozdzielacz 1” ze stali nierdzewnej (7 wyjść) wyposażony w przepływomierze, odpowietrzniki oraz spust wody	1	kpl.	Uponor lub równoważny
17	Rozdzielacz 1” ze stali nierdzewnej (10 wyjść) wyposażony w przepływomierze, odpowietrzniki oraz spust wody	1	kpl.	
18	Zestaw pompowo mieszający Uponor Fluvia T Push-23-B-W	2	szt.	
19	Szafka rozdzielaczowa natynkowa typu UFH 3	1	szt.	
20	Szafka rozdzielaczowa natynkowa typu UFH 4	1	szt.	
21	Skrzynka podłączeniowa Uponor C-35 (24V) + okablowanie	2	kpl.	
22	Termostat Uponor T-33 public (24V)	9	szt.	
23	Termostat Uponor T-35 standart (24V)	2	szt.	
24	Siłownik Uponor Vario S ST 24V	17	szt.	
25	Spinki do mocowania rur	3000	szt.	
26	Folia rastrowa z nadrukiem siatki	250	m^2	
27	Zestaw pomiarowy Uponor	11	szt.	
28	Plastryfikator do betonu VD 450	35	l	
29	Taśma samoprzylepna Uponor	4	szt.	Wg branży budowlanej
30	Profil dylatacyjny Uponor 100x10	65	m	
31	Taśma brzegowa Uponor 150x8	180	m	
32	Płyta styropianowa profilowana dla uzyskania spadków 6-10 cm	250	m^2	
33	Otuliny z wełny skalnej w płaszczu z zbrojonej foli aluminiowej na rurę Ø16x2,0 o gr. 20 mm wsp. przew. ciepła 0,034 W/(m*K) przy 10°C HVAC GreyCoat T	190	m	Paroc lub równoważna
	Otuliny z wełny skalnej w płaszczu z zbrojonej foli aluminiowej na rurę Ø20x2,25 o gr. 20 mm wsp. przew. ciepła 0,034 W/(m*K) przy 10°C HVAC GreyCoat T	40	m	
34	Otuliny z wełny skalnej w płaszczu z zbrojonej foli aluminiowej na rurę	10	m	

	Ø25x2,5 o gr. 20 mm wsp. przew. ciepła 0,034 W/(m*K) przy 10°C HVAC GreyCoat T			
INSTALACJA ZASILANIA NAGRZEWNIC				
Lp.	**Produkt**	**Ilość**	**Jedn.**	**Producent/ Uwagi**
1	Kurtyna powietrzna o długości L = 2,0m typu typu ELiS A-W-200 + węże elastyczne w oplocie metalowym (2 szt.)	1	kpl.	Flowair lub równoważna
2	Rura ze stali węglowej ocynkowana zewnętrznie typu SteelPres Ø15x1,2	30	m	Raccorderie lub równoważny
3	Rura ze stali węglowej ocynkowana zewnętrznie typu SteelPres Ø22x1,5	15	m	
4	Rura ze stali węglowej ocynkowana zewnętrznie typu SteelPres Ø28x1,5	70	m	
5	Rura ze stali węglowej ocynkowana zewnętrznie typu SteelPres Ø35x1,5	50	m	
6	Rura ze stali węglowej ocynkowana zewnętrznie typu SteelPres Ø42x1,5	20	m	
7	Rura ze stali węglowej ocynkowana zewnętrznie typu SteelPres Ø54x1,5	115	m	
8	Rura ze stali węglowej ocynkowana zewnętrznie typu SteelPres Ø76,1x2,0	20	m	
9	Zawór odcinający gwintowany DN15	26	szt.	
10	Zawór odcinający gwintowany DN20	5	szt.	
11	Zawór odcinający gwintowany DN25	14	szt.	
12	Zawór odcinający gwintowany DN40	2	szt.	
13	Zawór odcinający gwintowany DN50	4	szt.	
14	Zawór spustowy gwintowany DN15 – z końcówką do węża	13	szt.	
15	Zawór zwrotny DN15	2	szt.	
16	Zawór zwrotny DN20	1	szt.	
17	Zawór zwrotny DN25	2	szt.	
18	Filtr siatkowy skośny DN15	2	szt.	
19	Filtr siatkowy skośny DN20	1	szt.	
20	Filtr siatkowy skośny DN25	3	szt.	
21	Filtr siatkowy skośny DN50	1	szt.	
22	Automatyczny zawór równoważący typu AB-QM Plus LF DN15 ze złączami pomiarowymi	2		Danfoss lub równoważny
23	Automatyczny zawór równoważący typu AB-QM Plus DN15 ze złączami pomiarowymi	1		
24	Automatyczny zawór równoważący typu AB-QM Plus DN20 ze złączami pomiarowymi	1		
25	Automatyczny zawór równoważący typu AB-QM Plus DN25 ze złączami pomiarowymi	2		
26	Automatyczny zawór równoważący typu AB-QM Plus DN40 ze złączami pomiarowymi	1		
27	Napęd termiczny ABNM LOG z adapterem VA50; zasilanie 24V; napięcie sterujące 0-10V	5		
28	Zawór nastawny typu MSV-BD Leno DN15	3	szt.	
29	Zawór nastawny typu MSV-BD Leno DN20	2	szt.	
30	Odpowietrznik automatyczny prosty typu Flexvent DN15	16	szt.	Flamco lub równoważny
31	Termometr bimetaliczny Ø63mm, zakres 0-120oC	14	szt.	
32	Manometr zakres 0-0,6 MPa z kurkiem manometrycznym	24	kpl.	

33	Pompa Yonos PICO 15/1-4 130	5	szt.	Wilo lub równoważny
34	Otuliny z wełny skalnej w płaszczu z zbrojonej foli aluminiowej na rurę Ø15x1,2 o gr. 20 mm wsp. przew. ciepła 0,034 W/(m*K) przy 10°C HVAC GreyCoat T	30	m	Paroc lub równoważna
35	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) przy 10°C HVAC GreyCoat T	15	m	
36	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) przy 10°C HVAC GreyCoat T	70	m	
37	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) przy 10°C HVAC GreyCoat T	50	m	
38	Otuliny z wełny skalnej w płaszczu z zbrojonej foli aluminiowej na rurę Ø42x1,5 o gr. 40 mm wsp. przew. ciepła 0,034 W/(m*K) przy 10°C HVAC GreyCoat T	20	m	
39	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) przy 10°C HVAC GreyCoat T	115	m	
40	Otuliny z wełny skalnej w płaszczu z zbrojonej foli aluminiowej na rurę Ø76,1x2,0 o gr. 70 mm wsp. przew. ciepła 0,034 W/(m*K) przy 10°C HVAC GreyCoat T	20	m	
INSTALACJA ZASILANIA WYMIENNIKÓW BASENOWYCH				
Lp.	**Produkt**	**Ilość**	**Jedn.**	**Producent/ Uwagi**
1	Rura ze stali węglowej ocynkowana zewnętrznie typu SteelPres Ø15x1,2	5	m	Raccorderie lub równoważny
2	Rura ze stali węglowej ocynkowana zewnętrznie typu SteelPres Ø22x1,5	25	m	
3	Rura ze stali węglowej ocynkowana zewnętrznie typu SteelPres Ø28x1,5	10	m	
4	Rura ze stali węglowej ocynkowana zewnętrznie typu SteelPres Ø35x1,5	10	m	
5	Rura ze stali węglowej ocynkowana zewnętrznie typu SteelPres Ø42x1,5	20	m	
6	Rura ze stali węglowej ocynkowana zewnętrznie typu SteelPres Ø54x1,5	70	m	
7	Rura ze stali węglowej ocynkowana zewnętrznie typu SteelPres Ø76,1x2,0	50	m	
8	Zawór odcinający gwintowany DN15	8	szt.	
9	Zawór odcinający gwintowany DN20	4	szt.	
10	Zawór odcinający gwintowany DN32	2	szt.	
11	Zawór odcinający gwintowany DN50	2	szt.	
12	Zawór spustowy gwintowany DN15 – z końcówką do węża	4	szt.	
13	Filtr siatkowy skośny DN20	2	szt.	
	Filtr siatkowy skośny DN32	1	szt.	
14	Filtr siatkowy skośny DN50	1	szt.	
15	Zawór kulowy dwudrogowy zamknij/otwórz DN 15 typu R2020-8P6-S2 kvs=8,6 m^3/h gwintowany	2	szt.	Belimo lub równoważny
16	Zawór kulowy dwudrogowy zamknij/otwórz DN 32 typu R2032-16-S3 kvs=16 m^3/h gwintowany	1	szt.	
17	Zawór kulowy dwudrogowy zamknij/otwórz DN 50 typu R2050-40-S4 kvs=40 m^3/h gwintowany	1	szt.	

18	Siłownik obrotowy z funkcją bezpieczeństwa normalnie zamknięty typu LRF230; 230 V	4	szt.	
19	Zawór nastawny typu MSV-BD Leno DN15	2	szt.	Danfoss lub równoważny
20	Zawór nastawny typu MSV-BD Leno DN25	1	szt.	
21	Zawór nastawny typu MSV-BD Leno DN40	1	szt.	
22	Odpowietrznik automatyczny prosty typu Flexvent DN15	8	szt.	Flamco lub równoważny
23	Termometr bimetaliczny Ø63mm, zakres 0-120oC	8	szt.	
24	Manometr zakres 0-0,6 MPa z kurkiem manometrycznym	8	kpl.	
25	Otuliny z wełny skalnej w płaszczu z zbrojonej foli aluminiowej na rurę Ø15x1,2 o gr. 20 mm wsp. przew. ciepła 0,034 W/(m*K) przy 10°C HVAC GreyCoat T	5	m	Paroc lub równoważna
26	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) przy 10°C HVAC GreyCoat T	25	m	
27	Otuliny z wełny skalnej w płaszczu z zbrojonej foli aluminiowej na rurę Ø28x1,5 o gr. 20 mm wsp. przew. ciepła 0,034 W/(m*K) przy 10°C HVAC GreyCoat T	10	m	
28	Otuliny z wełny skalnej w płaszczu z zbrojonej foli aluminiowej na rurę Ø35x1,5 o gr. 25 mm wsp. przew. ciepła 0,034 W/(m*K) przy 10°C HVAC GreyCoat T	10	m	
29	Otuliny z wełny skalnej w płaszczu z zbrojonej foli aluminiowej na rurę Ø42x1,5 o gr. 25 mm wsp. przew. ciepła 0,034 W/(m*K) przy 10°C HVAC GreyCoat T	20	m	
30	Otuliny z wełny skalnej w płaszczu z zbrojonej foli aluminiowej na rurę Ø54x1,5 o gr. 25 mm wsp. przew. ciepła 0,034 W/(m*K) przy 10°C HVAC GreyCoat T	70	m	
31	Otuliny z wełny skalnej w płaszczu z zbrojonej foli aluminiowej na rurę Ø76,1x2,0 o gr. 30 mm wsp. przew. ciepła 0,034 W/(m*K) przy 10°C HVAC GreyCoat T	50	m	

22.6.4 Instalacja gazu

Lp.	Produkt	Ilość	Jedn.	Producent/ Uwagi
1	Rura stalowa przewodowa DN80 (Ø88,9x3,2)	37	m	PN-EN 10208-1
2	Skrzynka gazowa o wymiarach 900x500x300	1	szt.	
3	Kurek kulowy kołnierzowy DN80 typu WK2a, PN16	1	szt.	Efar lub równoważny

22.6.5 Zabezpieczenia ppoż.

Lp.	Produkt	Ilość	Jedn.	Producent/ Uwagi
1	Uniwersalny kołnierz ognioochronny Promastop Uni Collar l=2,25m (2 opakowania) z klamrami	1	kpl.	Promat lub równoważny
2	Zaprawa ognioochronna PROMASTOP MGIII	2	worek	
3	Masa ognioochronna PROMASTOP – Coating	2	poj.	

22.6.6 Instalacja solarna

INSTALACJA SOLARNA				
Lp.	**Produkt**	**Ilość**	**Jedn.**	**Producent**
1	Rura Steelpres 22x1,5 w izolacji + płaszcz z blachy	102	m	Raccorderie lub równoważny
2	Rura Steelpres 28x1,5 w izolacji + płaszcz z blachy	36	m	
3	Rura Steelpres 28x1,5 w izolacji	10	m	
4	Rura Steelpres 35x1,5 w izolacji + płaszcz z blachy	59	m	
5	Rura Steelpres 42x1,5 w izolacji + płaszcz z blachy	15	m	
6	Rura Steelpres 54x1,5 w izolacji + płaszcz z blachy	23	m	
7	Rura Steelpres 54x1,5 w izolacji	89	m	
8	Rura Inoxpres 54x1,5 w izolacji	8	m	
9	Izolacja z wełny mineralnej na rurę 22x1,5 o gr. 50 mm	102	m	Rockwool lub równoważny
10	Izolacja z wełny mineralnej na rurę 28x1,5 o gr. 20 mm	10	m	
11	Izolacja z wełny mineralnej na rurę 28x1,5 o gr. 50 mm	36	m	
12	Izolacja z wełny mineralnej na rurę 35x1,5 o gr. 50 mm	59	m	
13	Izolacja z wełny mineralnej na rurę 42x1,5 o gr. 50 mm	15	m	
14	Izolacja z wełny mineralnej na rurę 54x1,5 o gr. 55 mm	23	m	
15	Izolacja z wełny mineralnej na rurę 54x1,5 o gr. 25 mm	97	m	
16	Kolektory słoneczne – 14 baterii po 4 sztuki KS2100 TLP AC	1	kpl.	Hewalex lub równoważny
17	Komplet złączek KPKS4 dla baterii słonecznych	14	kpl.	
18	Konstrukcja uniwersalna KSOL-2/2100 + 2xkonstrukcja uniwersalna KSOL-1/2100	14	kpl.	
19	Obudowa czujnika z odpowietrznikiem	1	szt.	
20	Zasobnik solarny do c.w.u. bez wężownicy SG(S) 1000l w izolacji	1	szt.	Galmet lub równoważny
21	Naczynie wzbiorcze solarne S100 ze złączem SU R1"	1	szt.	Reflex lub równoważny
22	Naczynie schładzające V40	1	szt.	
23	Naczynie wzbiorcze c.w.u. DT100 + flowjet 1/1/4"	1	szt.	
24	Separator powietrza Flamcovent solar 2"	1	szt.	Flamco lub równoważny
25	Zawór bezpieczeństwa do c.w.u. 2115 3/4" 6 bar	1	szt.	SYR lub równoważny
26	Zawór bezpieczeństwa do instalacji solarnych 8115 3/4" 6 bar	1	szt.	
27	Wymiennik płytowy LC110-60-2"	1	szt.	Secespol lub równoważny
28	Pompa obiegowa Stratos 40/1-12 6/10	2	szt.	Wilo lub równoważny
29	Pompa obiegowa Stratos-Z 40/1-8 6/10	1	szt.	
30	Pompa obiegowa Stratos PICO-Z 20/1-4	1	szt.	
31	Rotametr metalowy (SS316) typ SC250 DN40 ok. 0,8-8 m^3/h	1	szt.	Tecfluid lub równoważny
32	Automatyka (sterownik swobodnie programowalny + czujniki + szafa z zabezpieczeniami)	1	kpl.	
33	Glikol propylenowy 50%	500	litr	
34	Zawór zwrotny 3/4"	1	szt.	
35	Zawór zwrotny 1 1/2"	3	szt.	
36	Zawór kulowy 3/4"	5	szt.	
37	Zawór kulowy 1"	3	szt.	
38	Zawór kulowy 1 1/2"	2	szt.	
39	Zawór kulowy 2"	17	szt.	
40	Filtr skośny 1"	1	szt.	
41	Filtr skośny 2"	3	szt.	
42	Zawór kulowy spustowy 3/4"	2	szt.	
43	Termometr 0-100ºC	6	szt.	

44	Manometr 6 bar	12	szt.	
45	Podstawa dachowa ø160	2	szt.	
46	Zbiornik z tworzywa na glikol V= 100 litrów	1	szt.	
47	Konstrukcja wsporcza do posadowienia kolektorów (np. betonowe bloczki lub system oparty na Big Foot'ach) - rozwiązanie systemowe dostawcy kolektorów	1	kpl.	
48	Masa ognioochronna PROMASTOP – Coating	1	poj	

22.6.7 Wentylacja

INSTALACJA WENTYLACJI

Demontaż istniejącej instalacji wentylacji wraz z izolacją - 280 m^2.
Demontaż istniejącej instalacji wentylacji - 190 m^2.

Podgrzew wody basenowej zbiornika retencyjnego przez centralę basenową.

1	Pompa basenowa Badu Magic 4	1	szt.	SpeckPumpen lub równoważny
2	Rura Mepla Ø50 x 4,0	30	m	Geberit lub równoważny
3	Izolacja PE na rurę Ø50 x 4,0 o grubości min. 42 mm i wsp. przew. ciepła 0,035 W/(m*K)	30	m	
4	Zawór kulowy 1 1/2"	4	szt.	

Urządzenia i materiały dodatkowe:
Konstrukcje wsporcze, obejmy, zawiesia, uszczelki, taśma izolacyjna, śruby, nakrętki, klamry.

Rura spiro – 191m – do podłączenia nawiewników szczelinowych – wykorzystanie przy branży budowlanej (malowana wewnątrz).
Przewód (flex) aluminiowy izolowany – do połączenia kanału wentylacyjnego z rurą spiro – 191m
Szafa elektryczna do umieszczenia automatyki wentylatorów dachowych
Zestaw rozruchowy jednobiegowy (dla wentylatorów dachowych) - 3 szt.

Kratki kontaktowe

Powierzchnia efektywna, cm^2	Ilość, szt.
150	9
180	1
200	2
225	3
300	1
400	2
450	1
700	1
1000	1
SUMA	21

Klapy rewizyjne na przewody – 190 szt.

Izolacja KLIMAFIX lub równoważny		
System wentylacyjny	gr 20mm; m^2	gr.40mm; m^2
1	-	647
2	60	51
3	51	44
4	-	727
5	92	97
6	60	60
SUMA	263	1626

Nawiewniki szczelinowe - Menerga lub równoważny			
1 szczelina	2 szczeliny	3 szczeliny	4 szczeliny
13 mb	16 mb	34 mb	37 mb

Malowanie przewodów wentylacyjnych - 1054 m^2
Kabel do podłączenia paneli sterowania: LAN UTP cat 5E (skrętka komputerowa ekranowana) – 120 m.
Masa ognioochronna PROMASTOP – Coating - 5 poj.

Przewody, kształtki, elementy wentylacyjne zgodnie z zestawieniem tabelarycznym.

UWAGA: Przewody wentylacyjne systemu N1, W1, N4, W4, W4w malowane ze względu na kontakt z powietrzem z hal basenowych.

Przed zamówieniem central wentylacyjnych sprawdzić strony obsługowe urządzeń.

Nazwa: N1
Typ: Nawiewny

Sys.	Nr	Szt.	Typ	Nazwa	Wymiary							Pow. [m2]	Pow. całk. [m2]	Producent	Uwagi
N1	1	1	K	Przewód prostokątny	a= 800	b= 1000	l= 400					1,44	1,44	Ogólne	domierzyć na budowie
N1	2	1	BS	Łuk symetryczny	alfa= 90	a= 1000	b= 800	e= 50	f= 50	r= 100		5,45	5,45	Ogólne	domierzyć na budowie
N1	3	1	US	Redukcja symetryczna	a= 1000	b= 800	c= 1200	d= 800	l= 540			2,16	2,16	Ogólne	domierzyć na budowie
N1	4	1	BA	Łuk asymetryczny	alfa= 90	a= 1200	b= 1200	d= 800	e= 50	f= 50	r= 150	10,65	10,65	Ogólne	rewizja
N1	5	1	BA	Łuk asymetryczny	alfa= 90	a= 1200	b= 1800	d= 1200	e= 50	f= 50	r= 150	18,97	18,97	Ogólne	
N1	6	1	3 x JTH 200/500/2000, 6 x JTH 500/500/2000, 6 x JTH 200/300/2000	Tłumik kanałowy prostokątny	a= 1200	b= 1800	l= 2000					0,00		Ventia lub równoważny	
N1	7	1	BA	Łuk asymetryczny	alfa= 90	a= 1800	b= 1200	d= 800	e= 50	f= 50	r= 150	13,32	13,32	Ogólne	
N1	8	1	UA	Redukcja asymetryczna	a= 800	b= 1800	c= 800	d= 1200	l= 619	e= 390	f= 0	6,07	6,07	Ogólne	
N1	9	1	TR3*	Trójnik orłowy	a= 1200	b= 800	d= 350	h= 800	r= 100			7,84	7,84	Ogólne	
N1	10	1	UA	Redukcja asymetryczna	a= 350	b= 1200	c= 350	d= 1200	l= 1000	e= 0	f= 727	3,10	3,10	Ogólne	rewizja
N1	11	1	BA	Łuk asymetryczny	alfa= 90	a= 350	b= 1200	d= 800	e= 50	f= 50	r= 150	6,88	6,88	Ogólne	
N1	12	1	TR3*	Trójnik orłowy	a= 350	b= 800	d= 500	h= 500	r= 100			3,20	3,20	Ogólne	
N1	13	1	ES	Odsadzka symetryczna	a= 350	b= 500	e= 110	l= 860				1,47	1,47	Ogólne	
N1	14	2	K	Przewód prostokątny	a= 350	b= 500	l= 1500					2,55	5,10	Ogólne	rewizja
N1	15	1	K	Przewód prostokątny	a= 350	b= 500	l= 1500					2,55	2,55	Ogólne	
N1	16	1	TR4*	Trójnik z odejściem łukowym	a= 350	b= 500	d= 300	h= 500	r= 100	l= 800	alfa= 90	2,64	2,64	Ogólne	
N1	17	2	BS	Łuk symetryczny	alfa= 90	a= 350	b= 300	e= 50	f= 50	r= 100		0,95	1,89	Ogólne	
N1	18	1	RA	Asymetryczne przejście koło/prostokąt	a= 350	b= 300	d= 400	g= 80	l= 746	e= 206	f= 25	1,01	1,01	Ogólne	
N1	19	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 400	l1= 1.59 m						1,99	1,99	Ogólne	rewizja
N1	20	2	BGE	Kolano prasowane	alfa= 90	r= 1	d1= 400					1,18	2,37	Ogólne	
N1	21	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 400	l1= 0.63 m						0,79	0,79	Ogólne	
N1	22	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 400	l1= 6.00 m						7,54	7,54	Ogólne	rewizja
N1	23	1	AYE	Symetryczny trójnik 45 stopni	d1= 400	d3= 250	l1= 454					1,22	1,22	Ogólne	
N1	24	9	BGE	Kolano prasowane	alfa= 90	r= 1	d1= 250					0,46	4,16	Ogólne	
N1	25	2	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 250	l1= 0.50 m						0,39	0,79	Ogólne	
N1	26	2	CD1*+0	Przepustnica okrągła	d= 250	l= 250						0,00		Ogólne	
N1	27	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 250	l1= 0.44 m						0,35	0,35	Ogólne	
N1	28	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 250	l1= 0.28 m						0,22	0,22	Ogólne	
N1	29	2	BGE	Kolano prasowane	alfa= 90	r= 1	d1= 250					0,46	0,92	Ogólne	rewizja
N1	30	2	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 250	l1= 2.71 m						2,13	4,25	Ogólne	
N1	31	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 250	l1= 1.06 m						0,83	0,83	Ogólne	
N1	32	1	AYE	Symetryczny trójnik 45 stopni	d1= 250	d3= 125	l1= 326					0,50	0,50	Ogólne	
N1	33	1	BGE	Kolano prasowane	alfa= 39	r= 1	d1= 125					0,05	0,05	Ogólne	
N1	34	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 125	l1= 1.06 m						0,42	0,42	Ogólne	
N1	35	1	BGE	Kolano prasowane	alfa= 45	r= 1	d1= 125					0,06	0,06	Ogólne	
N1	36	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 125	l1= 1.22 m						0,48	0,48	Ogólne	
N1	37	1	AYE	Symetryczny trójnik 45 stopni	d1= 125	d3= 100	l1= 250					0,21	0,21	Ogólne	
N1	38	1	FLEX	Przewód elastyczny	d= 100	l= 1.52 m						0,48	0,48	Ogólne	
N1	39	1	KE-100	Zawór wentylacyjny	D= 100							0,00		RDJ lub równoważny	Strata wstępna 5Pa
N1	40	1	USE	Redukcja symetryczna	d1= 125	d2= 100	l1= 64					0,06	0,06	Ogólne	
N1	41	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 100	l1= 2.00 m						0,63	0,63	Ogólne	
N1	42	1	FLEX	Przewód elastyczny	d= 100	l= 1.03 m						0,32	0,32	Ogólne	

N1	43	1	ASN-oc-4-SRIP /100-245x245	Anemostat prostokątny+Skrzynka rozprężna PBS (z króćcem bocznym)	L= 204	H= 204	D= 100	BD= 270	k= 1			0,00		RDJ lub równoważny	
N1	44	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 250	l1= 1.12 m						0,88	0,88	Ogólne	
N1	45	2	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 250	l1= 0.80 m						0,63	1,26	Ogólne	
N1	46	2	TC1*	Trójnik symetryczny z odejściem prostokąt.	d1= 250	l1= 825	a= 125	b= 625	e= 50			0,82	1,63	Ogólne	
N1	47	2	RG1*	Kratka wentylacyjna prostokątna	L= 125	H= 625	k= ---------					0,00		Ogólne	
N1	48	2	TC1*	Trójnik symetryczny z odejściem prostokąt.	d1= 250	l1= 1025	a= 125	b= 825	e= 50			0,99	1,99	Ogólne	
N1	49	2	RG1*	Kratka wentylacyjna prostokątna	L= 825	H= 125	k= ---------					0,00		Ogólne	
N1	50	2	DFA	Zaślepka żeńska	d1= 250							0,10	0,19	Ogólne	
N1	51	1	UAE	Redukcja asymetryczna	d1= 250	d2= 400	l1= 241					0,56	0,56	Ogólne	
N1	52	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 250	l1= 1.02 m						0,80	0,80	Ogólne	
N1	53	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 250	l1= 6.00 m						4,71	4,71	Ogólne	rewizja
N1	54	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 250	l1= 6.00 m						4,71	4,71	Ogólne	
N1	55	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 250	l1= 0.36 m						0,29	0,29	Ogólne	
N1	56	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 250	l1= 0.25 m						0,20	0,20	Ogólne	
N1	57	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 250	l1= 2.05 m						1,61	1,61	Ogólne	
N1	58	1	AYE	Symetryczny trójnik 45 stopni	d1= 250	d3= 125	l1= 325					0,49	0,49	Ogólne	
N1	59	1	FLEX	Przewód elastyczny	d= 125	l= 1.76 m						0,69	0,69	Ogólne	
N1	60	1	ASN-oc-4-SRIP /125-301x301	Anemostat prostokątny+Skrzynka rozprężna PBS (z króćcem bocznym)	L= 260	H= 260	D= 125	BD= 270	k= 1			0,00		RDJ lub równoważny	
N1	61	1	UA	Redukcja asymetryczna	a= 350	b= 500	c= 350	d= 500	l= 400	e= 300	f= 0	0,85	0,85	Ogólne	
N1	62	2	RD1*	Przepustnica prostokątna	a= 350	b= 500	l= 200					0,00		Ogólne	
N1	63	1	TR3*	Trójnik orłowy	a= 350	b= 500	d= 250	h= 250	r= 100			1,32	1,32	Ogólne	
N1	64	2	TR2*	Trójnik prosty z okrągłym odejściem	a= 250	b= 350	d= 100	l= 200	e= 100	f= 50		0,27	0,53	Ogólne	
N1	65	3	TR2a*	Trónik redukcyjny z odejściem okrągłym	a= 250	b= 350	d= 350	d1= 100	l= 200	e= 100	f= 50	0,27	0,80	Ogólne	
N1	66	3	TR2a*	Trónik redukcyjny z odejściem okrągłym	a= 250	b= 300	d= 350	d1= 100	l= 200	e= 100	f= 50	0,25	0,74	Ogólne	
N1	67	3	TR2*	Trójnik prosty z okrągłym odejściem	a= 250	b= 300	d= 100	l= 200	e= 100	f= 50		0,25	0,74	Ogólne	
N1	68	2	TR2*	Trójnik prosty z okrągłym odejściem	a= 250	b= 300	d= 100	l= 300	e= 150	f= 200		0,36	0,71	Ogólne	rewizja
N1	69	2	TR2a*	Trónik redukcyjny z odejściem okrągłym	a= 250	b= 300	d= 200	d1= 100	l= 300	e= 150	f= 200	0,36	0,71	Ogólne	
N1	70	2	TR2*	Trójnik prosty z okrągłym odejściem	a= 250	b= 200	d= 100	l= 200	e= 100	f= 200		0,21	0,41	Ogólne	
N1	71	4	UA	Redukcja asymetryczna	a= 200	b= 200	c= 200	d= 250	l= 190	e= 50	f= 0	0,17	0,68	Ogólne	
N1	72	2	TR2*	Trójnik prosty z okrągłym odejściem	a= 200	b= 200	d= 100	l= 200	e= 100	f= 150		0,19	0,37	Ogólne	
N1	73	2	TR2a*	Trónik redukcyjny z odejściem okrągłym	a= 200	b= 200	d= 150	d1= 100	l= 300	e= 150	f= 150	0,27	0,53	Ogólne	rewizja
N1	74	2	TR2*	Trójnik prosty z okrągłym odejściem	a= 200	b= 150	d= 100	l= 200	e= 100	f= 150		0,17	0,33	Ogólne	
N1	75	4	UA	Redukcja asymetryczna	a= 150	b= 150	c= 150	d= 200	l= 150	e= 50	f= 0	0,11	0,42	Ogólne	
N1	76	4	TR2*	Trójnik prosty z okrągłym odejściem	a= 150	b= 150	d= 100	l= 200	e= 100	f= 100		0,15	0,58	Ogólne	
N1	77	6	UA	Redukcja asymetryczna	a= 150	b= 100	c= 150	d= 150	l= 150	e= 50	f= 0	0,09	0,54	Ogólne	
N1	78	6	TR2*	Trójnik prosty z okrągłym odejściem	a= 100	b= 150	d= 100	l= 200	e= 100	f= 50		0,13	0,75	Ogólne	
N1	79	6	TR2a*	Trónik redukcyjny z odejściem okrągłym	a= 100	b= 150	d= 100	d1= 100	l= 200	e= 100	f= 50	0,13	0,75	Ogólne	
N1	80	10	BO	Zaślepka	a= 100	b= 100						0,01	0,10	Ogólne	
N1	81	2	TR2*	Trójnik prosty z okrągłym odejściem	a= 250	b= 350	d= 100	l= 200	e= 100	f= 200		0,27	0,53	Ogólne	
N1	82	1	TR2a*	Trónik redukcyjny z odejściem okrągłym	a= 250	b= 350	d= 350	d1= 100	l= 200	e= 100	f= 200	0,27	0,27	Ogólne	
N1	83	1	TR2a*	Trónik redukcyjny z odejściem okrągłym	a= 250	b= 300	d= 350	d1= 100	l= 200	e= 100	f= 200	0,25	0,25	Ogólne	

N1	84	1	TR2*	Trójnik prosty z okrągłym odejściem	a= 250	b= 300	d= 100	l= 200	e= 100	f= 200		0,25	0,25	Ogólne	
N1	85	1	TR2*	Trójnik prosty z okrągłym odejściem	a= 250	b= 300	d= 100	l= 300	e= 150	f= 50		0,36	0,36	Ogólne	rewizja
N1	86	1	TR2a*	Trónik redukcyjny z odejściem okrągłym	a= 250	b= 300	d= 200	d1= 100	l= 300	e= 150	f= 50	0,36	0,36	Ogólne	
N1	87	2	TR2*	Trójnik prosty z okrągłym odejściem	a= 250	b= 200	d= 100	l= 200	e= 100	f= 50		0,21	0,41	Ogólne	
N1	88	2	TR2*	Trójnik prosty z okrągłym odejściem	a= 200	b= 200	d= 100	l= 200	e= 100	f= 50		0,19	0,37	Ogólne	
N1	89	1	TR2a*	Trónik redukcyjny z odejściem okrągłym	a= 200	b= 200	d= 150	d1= 100	l= 300	e= 150	f= 50	0,27	0,27	Ogólne	rewizja
N1	90	2	TR2*	Trójnik prosty z okrągłym odejściem	a= 200	b= 150	d= 100	l= 200	e= 100	f= 50		0,17	0,33	Ogólne	
N1	91	4	TR2*	Trójnik prosty z okrągłym odejściem	a= 150	b= 150	d= 100	l= 200	e= 100	f= 50		0,15	0,58	Ogólne	
N1	92	1	K	Przewód prostokątny	a= 350	b= 500	l= 300					0,51	0,51	Ogólne	
N1	93	1	K	Przewód prostokątny	a= 350	b= 500	l= 200					0,34	0,34	Ogólne	
N1	94	1	BS	Łuk symetryczny	alfa= 90	a= 350	b= 500	e= 50	f= 50	r= 100		1,77	1,77	Ogólne	
N1	95	1	US	Redukcja symetryczna	a= 350	b= 500	c= 250	d= 500	l= 200			0,35	0,35	Ogólne	
N1	96	1	TR3*	Trójnik orłowy	a= 250	b= 500	d= 350	h= 350	r= 100			1,70	1,70	Ogólne	rewizja
N1	97	1	TR2*	Trójnik prosty z okrągłym odejściem	a= 250	b= 300	d= 100	l= 300	e= 150	f= 50		0,36	0,36	Ogólne	
N1	98	1	TR2a*	Trónik redukcyjny z odejściem okrągłym	a= 250	b= 300	d= 200	d1= 100	l= 300	e= 150	f= 50	0,36	0,36	Ogólne	rewizja
N1	99	1	TR2a*	Trónik redukcyjny z odejściem okrągłym	a= 200	b= 200	d= 150	d1= 100	l= 300	e= 150	f= 50	0,27	0,27	Ogólne	
N1	100	1	UA	Redukcja asymetryczna	a= 1000	b= 600	c= 800	d= 1200	l= 1046	e= 600	f= -101	4,20	4,20	Ogólne	
N1	101	1	K	Przewód prostokątny	a= 1000	b= 600	l= 714					2,28	2,28	Ogólne	rewizja
N1	102	1	HS	Trójnik portkowy	a= 600	b= 1000	d= 800	h= 300	e= -151	m= 200	l= 1000	3,84	3,84	Ogólne	
N1	103	1	K	Przewód prostokątny	a= 300	b= 600	l= 980					1,76	1,76	Ogólne	
N1	104	1	RD1*	Przepustnica prostokątna	a= 300	b= 600	l= 200					0,00		Ogólne	
N1	105	5	K	Przewód prostokątny	a= 300	b= 600	l= 200					0,36	1,80	Ogólne	
N1	106	5	TR3*	Trójnik orłowy	a= 300	b= 600	d= 400	h= 400	r= 100			2,20	10,99	Ogólne	rewizja
N1	107	9	TR2*	Trójnik prosty z okrągłym odejściem	a= 400	b= 300	d= 100	l= 200	e= 100	f= 200		0,31	2,75	Ogólne	
N1	108	1	US	Redukcja symetryczna	a= 400	b= 300	c= 350	d= 250	l= 100			0,14	0,14	Ogólne	
N1	109	12	TR2*	Trójnik prosty z okrągłym odejściem	a= 350	b= 250	d= 100	l= 200	e= 100	f= 175		0,27	3,18	Ogólne	
N1	110	12	TR2a*	Trónik redukcyjny z odejściem okrągłym	a= 350	b= 250	d= 150	d1= 100	l= 160	e= 80	f= 175	0,22	2,61	Ogólne	
N1	111	1	TR2*	Trójnik prosty z okrągłym odejściem	a= 350	b= 150	d= 100	l= 200	e= 100	f= 175		0,23	0,23	Ogólne	
N1	112	12	US	Redukcja symetryczna	a= 350	b= 150	c= 300	d= 150	l= 150			0,15	1,82	Ogólne	
N1	113	1	TR2*	Trójnik prosty z okrągłym odejściem	a= 300	b= 150	d= 100	l= 200	e= 100	f= 150		0,21	0,21	Ogólne	rewizja
N1	114	12	US	Redukcja symetryczna	a= 300	b= 150	c= 200	d= 150	l= 150			0,14	1,71	Ogólne	
N1	115	12	TR2*	Trójnik prosty z okrągłym odejściem	a= 200	b= 150	d= 100	l= 200	e= 100	f= 100		0,17	1,98	Ogólne	
N1	116	12	TR2a*	Trónik redukcyjny z odejściem okrągłym	a= 200	b= 150	d= 100	d1= 100	l= 200	e= 100	f= 100	0,17	1,98	Ogólne	
N1	117	12	BO	Zaślepka	a= 200	b= 100						0,02	0,24	Ogólne	
N1	118	9	TR2a*	Trónik redukcyjny z odejściem okrągłym	a= 400	b= 300	d= 250	d1= 100	l= 200	e= 100	f= 200	0,31	2,75	Ogólne	
N1	119	9	TR2*	Trójnik prosty z okrągłym odejściem	a= 400	b= 250	d= 100	l= 200	e= 100	f= 200		0,29	2,57	Ogólne	
N1	120	9	US	Redukcja symetryczna	a= 400	b= 250	c= 350	d= 250	l= 100			0,13	1,21	Ogólne	
N1	121	11	TR2*	Trójnik prosty z okrągłym odejściem	a= 350	b= 150	d= 100	l= 200	e= 100	f= 175		0,23	2,48	Ogólne	rewizja
N1	122	11	TR2*	Trójnik prosty z okrągłym odejściem	a= 300	b= 150	d= 100	l= 200	e= 100	f= 150		0,21	2,26	Ogólne	
N1	123	1	BS	Łuk symetryczny	alfa= 90	a= 800	b= 600	e= 50	f= 50	r= 100		3,36	3,36	Ogólne	
N1	124	1	UA	Redukcja asymetryczna	a= 800	b= 600	c= 800	d= 600	l= 520	e= 0	f= 300	1,46	1,46	Ogólne	
N1	125	1	K	Przewód prostokątny	a= 800	b= 600	l= 1500					4,20	4,20	Ogólne	rewizja
N1	126	1	HS	Trójnik portkowy	a= 800	b= 600	d= 500	h= 200	e= -150	m= 100	l= 1000	3,20	3,20	Ogólne	
N1	127	2	K	Przewód prostokątny	a= 800	b= 200	l= 800					1,60	3,20	Ogólne	
N1	128	2	RD1*	Przepustnica prostokątna	a= 800	b= 200	l= 200					0,00		Ogólne	
N1	129	1	UA	Redukcja asymetryczna	a= 300	b= 300	c= 800	d= 200	l= 680	e= 30	f= 300	1,49	1,49	Ogólne	
N1	130	4	BA	Łuk asymetryczny	alfa= 90	a= 300	b= 600	d= 300	e= 50	f= 50	r= 100	2,16	8,63	Ogólne	

N1	131	2	K	Przewód prostokątny	a= 800	b= 500	l= 1500					3,90	7,80	Ogólne	
N1	132	1	K	Przewód prostokątny	a= 800	b= 500	l= 1500					3,90	3,90	Ogólne	rewizja
N1	133	1	HS	Trójnik portkowy	a= 800	b= 500	d= 400	h= 200	e= -300	m= 200	l= 1050	3,36	3,36	Ogólne	
N1	134	1	K	Przewód prostokątny	a= 800	b= 200	l= 600					1,20	1,20	Ogólne	
N1	135	1	UA	Redukcja asymetryczna	a= 800	b= 200	c= 300	d= 300	l= 530	e= -31	f= -201	1,06	1,06	Ogólne	
N1	136	1	US	Redukcja symetryczna	a= 800	b= 400	c= 700	d= 400	l= 400			0,97	0,97	Ogólne	
N1	137	2	K	Przewód prostokątny	a= 700	b= 400	l= 1500					3,30	6,60	Ogólne	
N1	138	1	K	Przewód prostokątny	a= 700	b= 400	l= 1500					3,30	3,30	Ogólne	rewizja
N1	139	1	HS	Trójnik portkowy	a= 700	b= 400	d= 400	h= 200	e= -400	m= 200	l= 1000	3,00	3,00	Ogólne	
N1	140	1	K	Przewód prostokątny	a= 700	b= 200	l= 800					1,44	1,44	Ogólne	
N1	141	1	RD1*	Przepustnica prostokątna	a= 700	b= 200	l= 200					0,00		Ogólne	
N1	142	1	K	Przewód prostokątny	a= 700	b= 200	l= 600					1,08	1,08	Ogólne	
N1	143	1	UA	Redukcja asymetryczna	a= 300	b= 300	c= 700	d= 200	l= 630	e= 30	f= 250	1,22	1,22	Ogólne	
N1	144	1	US	Redukcja symetryczna	a= 700	b= 400	c= 500	d= 400	l= 350			0,80	0,80	Ogólne	
N1	145	2	K	Przewód prostokątny	a= 500	b= 400	l= 1500					2,70	5,40	Ogólne	
N1	146	1	K	Przewód prostokątny	a= 500	b= 400	l= 1500					2,70	2,70	Ogólne	rewizja
N1	147	1	K	Przewód prostokątny	a= 500	b= 400	l= 1000					1,80	1,80	Ogólne	
N1	148	1	HS	Trójnik portkowy	a= 500	b= 400	d= 300	h= 200	e= -300	m= 200	l= 800	1,92	1,92	Ogólne	
N1	149	1	K	Przewód prostokątny	a= 500	b= 200	l= 600					0,84	0,84	Ogólne	
N1	150	1	RD1*	Przepustnica prostokątna	a= 500	b= 200	l= 200					0,00		Ogólne	
N1	151	1	UA	Redukcja asymetryczna	a= 300	b= 300	c= 500	d= 200	l= 780	e= 130	f= 150	1,11	1,11	Ogólne	
N1	152	2	K	Przewód prostokątny	a= 500	b= 300	l= 1500					2,40	4,80	Ogólne	
N1	153	1	K	Przewód prostokątny	a= 500	b= 300	l= 1500					2,40	2,40	Ogólne	rewizja
N1	154	1	UA	Redukcja asymetryczna	a= 500	b= 300	c= 500	d= 300	l= 613	e= 0	f= 200	0,98	0,98	Ogólne	
N1	155	1	TR4*	Trójnik z odejściem łukowym	a= 500	b= 300	d= 300	h= 300	r= 100	l= 500	alfa= 90	1,80	1,80	Ogólne	
N1	156	1	UA	Redukcja asymetryczna	a= 400	b= 300	c= 500	d= 300	l= 513	e= 0	f= 300	0,95	0,95	Ogólne	
N1	157	1	TR4*	Trójnik z odejściem łukowym	a= 400	b= 300	d= 300	h= 300	r= 100	l= 600	alfa= 90	1,72	1,72	Ogólne	rewizja
N1	158	1	UA	Redukcja asymetryczna	a= 250	b= 300	c= 400	d= 300	l= 429	e= -94	f= -101	0,62	0,62	Ogólne	
N1	159	2	RD1*	Przepustnica prostokątna	a= 250	b= 300	l= 200					0,00		Ogólne	
N1	160	2	BA	Łuk asymetryczny	alfa= 90	a= 250	b= 350	d= 300	e= 50	f= 50	r= 100	0,97	1,94	Ogólne	
N1	161	1	RA	Asymetryczne przejście koło/prostokąt	a= 400	b= 300	d= 315	g= 60	l= 493	e= 87	f= -43	0,70	0,70	Ogólne	
N1	162	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 315	l1= 3.39 m						3,35	3,35	Ogólne	
N1	163	1	RA	Asymetryczne przejście koło/prostokąt	a= 200	b= 300	d= 315	g= 60	l= 500	e= 8	f= 258	0,50	0,50	Ogólne	
N1	164	1	TR4*	Trójnik z odejściem łukowym	a= 200	b= 300	d= 200	h= 200	r= 100	l= 500	alfa= 90	0,78	0,78	Ogólne	
N1	165	1	RA	Asymetryczne przejście koło/prostokąt	a= 200	b= 200	d= 250	g= 60	l= 300	e= 105	f= 225	0,25	0,25	Ogólne	
N1	166	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 250	l1= 1.30 m						1,02	1,02	Ogólne	
N1	167	1	RA	Asymetryczne przejście koło/prostokąt	a= 200	b= 200	d= 250	g= 60	l= 335	e= 25	f= 25	0,27	0,27	Ogólne	
N1	168	1	GRYFIT LX-4, LxH=200x200, KP + WT72C	Przeciwpożarowa klapa odcinająca EIS 120 z przyłączem kołnierzowym prostokątnym KP GRYFIT LX-4, LxH=200x200 + Wyzwalacz topikowy WT72C	L= 200	H= 200	P= 580	A= 360	C= 145			0,00		GRYFIT lub równoważny	
N1	169	1	HS	Trójnik portkowy	a= 200	b= 200	d= 200	h= 100	e= -150	m= 200	l= 300	0,47	0,47	Ogólne	
N1	170	1	UA	Redukcja asymetryczna	a= 200	b= 100	c= 150	d= 200	l= 259	e= 31	f= -101	0,18	0,18	Ogólne	
N1	171	1	K	Przewód prostokątny	a= 150	b= 200	l= 300					0,21	0,21	Ogólne	
N1	172	1	RD1*	Przepustnica prostokątna	a= 150	b= 200	l= 200					0,00		Ogólne	
N1	173	1	K	Przewód prostokątny	a= 150	b= 200	l= 200					0,14	0,14	Ogólne	
N1	174	1	BA	Łuk asymetryczny	alfa= 90	a= 150	b= 300	d= 200	e= 50	f= 50	r= 100	0,66	0,66	Ogólne	rewizja
N1	175	1	TR3*	Trójnik orłowy	a= 150	b= 300	d= 150	h= 150	r= 100			0,47	0,47	Ogólne	
N1	176	2	K	Przewód prostokątny	a= 150	b= 150	l= 250					0,15	0,30	Ogólne	

N1	177	24	GRYFIT CX-4, D=100 + WT72C	Przeciwpożarowa klapa odcinająca EIS 120 GRYFIT CX-4, D=100 + Wyzwalacz topikowy WT72C	D= 100	P= 440						0,00		GRYFIT lub równoważny	domierzyć na budowie
N1	178	1	RA	Asymetryczne przejście koło/prostokąt	a= 200	b= 200	d= 200	g= 40	l= 309	e= 0	f= 0	0,25	0,25	Ogólne	
N1	179	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 200	l1= 1.76 m						1,10	1,10	Ogólne	rewizja
N1	180	1	CD1*+0	Przepustnica okrągła	d= 200	l= 200						0,00		Ogólne	
N1	181	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 200	l1= 3.00 m						1,88	1,88	Ogólne	
N1	182	1	RS	Symetryczne przejście koło/prostokąt	a= 200	b= 200	d= 200	g= 80	l= 200			0,16	0,16	Ogólne	
N1	183	1	BA	Łuk asymetryczny	alfa= 90	a= 200	b= 300	d= 200	e= 50	f= 50	r= 100	0,73	0,73	Ogólne	
N1	184	1	K	Przewód prostokątny	a= 200	b= 300	l= 728					0,73	0,73	Ogólne	rewizja
N1	185	1	TR3*	Trójnik orłowy	a= 200	b= 300	d= 200	h= 200	r= 100			0,75	0,75	Ogólne	
N1	186	4	TR2*	Trójnik prosty z okrągłym odejściem	a= 200	b= 200	d= 100	l= 200	e= 100	f= 100		0,19	0,74	Ogólne	
N1	187	4	TR2a*	Trónik redukcyjny z odejściem okrągłym	a= 200	b= 200	d= 150	d1= 100	l= 200	e= 100	f= 100	0,19	0,74	Ogólne	
N1	188	4	TR2*	Trójnik prosty z okrągłym odejściem	a= 200	b= 150	d= 100	l= 250	e= 125	f= 100		0,20	0,80	Ogólne	
N1	189	2	US	Redukcja symetryczna	a= 150	b= 200	c= 150	d= 150	l= 100			0,07	0,14	Ogólne	
N1	190	4	TR2*	Trójnik prosty z okrągłym odejściem	a= 150	b= 150	d= 100	l= 200	e= 100	f= 75		0,15	0,58	Ogólne	
N1	191	1	TR2a*	Trónik redukcyjny z odejściem okrągłym	a= 150	b= 150	d= 100	d1= 100	l= 250	e= 125	f= 75	0,18	0,18	Ogólne	rewizja
N1	192	3	TR2*	Trójnik prosty z okrągłym odejściem	a= 150	b= 100	d= 100	l= 250	e= 125	f= 75		0,15	0,45	Ogólne	
N1	193	4	US	Redukcja symetryczna	a= 100	b= 150	c= 100	d= 100	l= 100			0,04	0,16	Ogólne	
N1	194	6	TR2*	Trójnik prosty z okrągłym odejściem	a= 100	b= 100	d= 100	l= 200	e= 100	f= 50		0,11	0,63	Ogólne	
N1	195	2	TR2*	Trójnik prosty z okrągłym odejściem	a= 100	b= 100	d= 100	l= 300	e= 150	f= 50		0,15	0,29	Ogólne	
N1	196	1	TR2a*	Trónik redukcyjny z odejściem okrągłym	a= 150	b= 150	d= 100	d1= 100	l= 250	e= 125	f= 75	0,18	0,18	Ogólne	
N1	197	1	TR2*	Trójnik prosty z okrągłym odejściem	a= 150	b= 100	d= 100	l= 250	e= 125	f= 75		0,15	0,15	Ogólne	rewizja
N1	198	1	K	Przewód prostokątny	a= 200	b= 200	l= 292					0,23	0,23	Ogólne	
N1	199	1	RD1*	Przepustnica prostokątna	a= 200	b= 200	l= 200					0,00		Ogólne	
N1	200	1	K	Przewód prostokątny	a= 200	b= 200	l= 200					0,16	0,16	Ogólne	
N1	201	1	TR3*	Trójnik orłowy	a= 200	b= 200	d= 200	h= 200	r= 100			0,75	0,75	Ogólne	rewizja
N1	202	2	US	Redukcja symetryczna	a= 150	b= 200	c= 150	d= 150	l= 150			0,11	0,21	Ogólne	
N1	203	2	TR2a*	Trónik redukcyjny z odejściem okrągłym	a= 150	b= 150	d= 100	d1= 100	l= 300	e= 150	f= 75	0,21	0,41	Ogólne	rewizja
N1	204	1	UA	Redukcja asymetryczna	a= 500	b= 300	c= 250	d= 300	l= 455	e= 0	f= -51	0,73	0,73	Ogólne	
N1	205	1	K	Przewód prostokątny	a= 250	b= 300	l= 200					0,22	0,22	Ogólne	
N1		1	MFA	Złączka mufowa	d1= 400							0,23	0,23	Ogólne	
N1		5	MFA	Złączka mufowa	d1= 250							0,11	0,53	Ogólne	
N1		2	MFA	Złączka mufowa	d1= 125							0,04	0,07	Ogólne	

Nazwa: N2
Typ: Nawiewny

Sys.	Nr	Szt.	Typ	Nazwa	Wymiary							Pow. [m2]	Pow. całk. [m2]	Producent	Uwagi
N2	1	1		centrala nawiewno-wywiewna (nawiew)								0,00			
N2	2	1	UA	Redukcja asymetryczna	a= 300	b= 400	c= 290	d= 620	l= 700	e= 4	f= -406	1,46	1,46	Ogólne	rewizja
N2	3	1	K	Przewód prostokątny	a= 300	b= 400	l= 500					0,70	0,70	Ogólne	
N2	4	1	BS	Łuk symetryczny	alfa= 90	a= 300	b= 400	e= 50	f= 50	r= 100		1,24	1,24	Ogólne	
N2	5	1	1 x JTH 400/300/2000	Tłumik kanałowy prostokątny	a= 300	b= 400	l= 2000					0,00		Ventia lub równoważny	
N2	6	1	RS	Symetryczne przejście koło/prostokąt	a= 300	b= 400	d= 250	g= 80	l= 400			0,57	0,57	Ogólne	
N2	7	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 250	l1= 1.86 m						1,46	1,46	Ogólne	rewizja
N2	8	1	AYE	Symetryczny trójnik 45 stopni	d1= 250	d3= 160	l1= 326					0,55	0,55	Ogólne	
N2	9	1	BGE	Kolano prasowane	alfa= 45	r= 1	d1= 160					0,09	0,09	Ogólne	
N2	10	3	ATE	Symetryczny trójnik 90 stopni	d1= 160	d3= 160	l1= 210					0,23	0,69	Ogólne	
N2	11	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 160	l1= 1.67 m						0,84	0,84	Ogólne	rewizja
N2	12	1	FLEX	Przewód elastyczny	d= 160	l= 0.73 m						0,37	0,37	Ogólne	
N2	13	4	ASN-oc-4-SRIP /160-301x301	Anemostat prostokątny+Skrzynka rozprężna PBS (z króćcem bocznym)	L= 260	H= 260	D= 160	BD= 270	k= 1			0,00		RDJ lub równoważny	
N2	14	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 160	l1= 0.46 m						0,23	0,23	Ogólne	
N2	15	1	FLEX	Przewód elastyczny	d= 160	l= 1.22 m						0,61	0,61	Ogólne	
N2	16	1	BGE	Kolano prasowane	alfa= 90	r= 1	d1= 250					0,46	0,46	Ogólne	
N2	17	1	USE	Redukcja symetryczna	d1= 250	d2= 200	l1= 99					0,17	0,17	Ogólne	
N2	18	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 200	l1= 2.60 m						1,63	1,63	Ogólne	
N2	19	1	ATE	Symetryczny trójnik 90 stopni	d1= 200	d3= 160	l1= 210					0,28	0,28	Ogólne	
N2	20	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 160	l1= 1.00 m						0,50	0,50	Ogólne	
N2	21	1	ATE	Symetryczny trójnik 90 stopni	d1= 160	d3= 125	l1= 170					0,19	0,19	Ogólne	
N2	22	1	FLEX	Przewód elastyczny	d= 125	l= 1.60 m						0,63	0,63	Ogólne	
N2	23	1	ASN-oc-4-SRIP /125-245x245	Anemostat prostokątny+Skrzynka rozprężna PBS (z króćcem bocznym)	L= 204	H= 204	D= 125	BD= 270	k= 1			0,00		RDJ lub równoważny	
N2	24	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 160	l1= 0.60 m						0,30	0,30	Ogólne	rewizja
N2	25	2	BGE	Kolano prasowane	alfa= 90	r= 1	d1= 160					0,19	0,38	Ogólne	
N2	26	1	FLEX	Przewód elastyczny	d= 160	l= 1.15 m						0,58	0,58	Ogólne	
N2	27	2	USE	Redukcja symetryczna	d1= 160	d2= 100	l1= 112					0,10	0,19	Ogólne	
N2	28	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 100	l1= 2.72 m						0,85	0,85	Ogólne	
N2	29	1	BGE	Kolano prasowane	alfa= 90	r= 1	d1= 100					0,07	0,07	Ogólne	
N2	30	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 100	l1= 3.83 m						1,20	1,20	Ogólne	rewizja
N2	31	1	FLEX	Przewód elastyczny	d= 100	l= 1.80 m						0,56	0,56	Ogólne	
N2	32	2	ASN-oc-4-SRIP /100-245x245	Anemostat prostokątny+Skrzynka rozprężna PBS (z króćcem bocznym)	L= 204	H= 204	D= 100	BD= 270	k= 1			0,00		RDJ lub równoważny	
N2	33	1	USE	Redukcja symetryczna	d1= 200	d2= 160	l1= 85					0,10	0,10	Ogólne	
N2	34	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 160	l1= 1.00 m						0,50	0,50	Ogólne	rewizja

N2	35	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 160	l1= 0.91 m						0,45	0,45	Ogólne	
N2	36	2	OC1*	Odsadzka okrągła	d1= 160	e= 250	l1= 500					0,42	0,83	Ogólne	
N2	37	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 160	l1= 0.82 m						0,41	0,41	Ogólne	rewizja
N2	38	1	FLEX	Przewód elastyczny	d= 160	l= 1.47 m						0,74	0,74	Ogólne	
N2	39	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 100	l1= 3.57 m						1,12	1,12	Ogólne	
N2	40	1	FLEX	Przewód elastyczny	d= 100	l= 1.71 m						0,54	0,54	Ogólne	
N2		2	MFA	Złączka mufowa	d1= 250							0,11	0,21	Ogólne	
N2		1	MFA	Złączka mufowa	d1= 200							0,06	0,06	Ogólne	
N2		6	MFA	Złączka mufowa	d1= 160							0,05	0,29	Ogólne	

Nazwa: N2c
Typ: Czerpny

Sys.	Nr	Szt.	Typ	Nazwa	Wymiary							Pow. [m2]	Pow. całk. [m2]	Producent	Uwagi
N2c	1	1	US	Redukcja symetryczna	a= 290	b= 620	c= 300	d= 400	l= 200			0,42	0,42	Ogólne	
N2c	2	1	1 x JTH 400/300/1500	Tłumik kanałowy prostokątny	a= 300	b= 400	l= 1500					0,00		Ventia lub równoważny	
N2c	3	1	BA	Łuk asymetryczny	alfa= 90	a= 300	b= 400	d= 300	e= 50	f= 50	r= 100	1,24	1,24	Ogólne	
N2c	4	1	RS	Symetryczne przejście koło/prostokąt	a= 300	b= 300	d= 250	g= 80	l= 300			0,36	0,36	Ogólne	
N2c	5	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 250	l1= 1.89 m						1,48	1,48	Ogólne	rewizja
N2c	6	1	OC1*	Odsadzka okrągła	d1= 250	e= 400	l1= 920					1,13	1,13	Ogólne	
N2c	7	1	BGE	Kolano prasowane	alfa= 90	r= 1	d1= 250					0,46	0,46	Ogólne	
N2c	8	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 250	l1= 6.00 m						4,71	4,71	Ogólne	rewizja
N2c	9	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 250	l1= 2.69 m						2,11	2,11	Ogólne	
N2c	10	1	RA	Asymetryczne przejście koło/prostokąt	a= 250	b= 160	d= 250	g= 60	l= 555	e= 63	f= 25	0,46	0,46	Ogólne	
N2c	11	1	BS	Łuk symetryczny	alfa= 90	a= 250	b= 160	e= 50	f= 50	r= 100		0,42	0,42	Ogólne	
N2c	12	1	K	Przewód prostokątny	a= 250	b= 160	l= 400					0,33	0,33	Ogólne	
N2c	13	3	BS	Łuk symetryczny	alfa= 90	a= 160	b= 250	e= 50	f= 50	r= 100		0,53	1,60	Ogólne	
N2c		1	MFA	Złączka mufowa	d1= 250							0,11	0,11	Ogólne	

Nazwa: N3
Typ: Nawiewny

Sys.	Nr	Szt.	Typ	Nazwa	Wymiary							Pow. [m2]	Pow. całk. [m2]	Producent	Uwagi
N3	1	1		centrala nawiewno-wywiewna (nawiew)								0,00			
N3	2	1	UA	Redukcja asymetryczna	a= 290	b= 620	c= 300	d= 500	l= 400	e= -62	f= 305	0,74	0,74	Ogólne	
N3	3	1	1 x JTH 300/500/2000	Tłumik kanałowy prostokątny	a= 300	b= 500	l= 2000					0,00		Ventia lub równoważny	
N3	4	1	RS	Symetryczne przejście koło/prostokąt	a= 300	b= 500	d= 315	g= 80	l= 300			0,50	0,50	Ogólne	
N3	5	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 315	l1= 0.20 m						0,20	0,20	Ogólne	
N3	6	1	AYE	Symetryczny trójnik 45 stopni	d1= 315	d3= 200	l1= 383					0,79	0,79	Ogólne	
N3	7	1	BGE	Kolano prasowane	alfa= 45	r= 1	d1= 200					0,15	0,15	Ogólne	
N3	8	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 200	l1= 1.34 m						0,84	0,84	Ogólne	
N3	9	1	BGE	Kolano prasowane	alfa= 90	r= 1	d1= 200					0,30	0,30	Ogólne	
N3	10	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 200	l1= 2.03 m						1,27	1,27	Ogólne	rewizja
N3	11	1	ATE	Symetryczny trójnik 90 stopni	d1= 200	d3= 160	l1= 265					0,31	0,31	Ogólne	
N3	12	1	FLEX	Przewód elastyczny	d= 160	l= 0.79 m						0,39	0,39	Ogólne	
N3	13	4	ASN-oc-4-SRIP /160-357x357	Anemostat prostokątny+Skrzynka rozprężna PBS (z króćcem bocznym)	L= 316	H= 316	D= 160	BD= 330	k= 1			0,00		RDJ lub równoważny	
N3	14	2	USE	Redukcja symetryczna	d1= 200	d2= 160	l1= 85					0,10	0,21	Ogólne	
N3	15	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 160	l1= 3.21 m						1,61	1,61	Ogólne	
N3	16	1	FLEX	Przewód elastyczny	d= 160	l= 0.91 m						0,46	0,46	Ogólne	
N3	17	1	USE	Redukcja symetryczna	d1= 315	d2= 250	l1= 117					0,23	0,23	Ogólne	
N3	18	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 250	l1= 2.45 m						1,92	1,92	Ogólne	rewizja
N3	19	1	AYE	Symetryczny trójnik 45 stopni	d1= 250	d3= 125	l1= 280					0,46	0,46	Ogólne	
N3	20	1	BGE	Kolano prasowane	alfa= 45	r= 1	d1= 125					0,06	0,06	Ogólne	
N3	21	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 125	l1= 1.00 m						0,39	0,39	Ogólne	
N3	22	1	FLEX	Przewód elastyczny	d= 125	l= 0.95 m						0,37	0,37	Ogólne	
N3	23	1	ASN-oc-4-SRIP /125-301x301	Anemostat prostokątny+Skrzynka rozprężna PBS (z króćcem bocznym)	L= 260	H= 260	D= 125	BD= 270	k= 1			0,00		RDJ lub równoważny	
N3	24	1	USE	Redukcja symetryczna	d1= 250	d2= 200	l1= 99					0,17	0,17	Ogólne	
N3	25	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 200	l1= 2.78 m						1,74	1,74	Ogólne	rewizja
N3	26	1	AYE	Symetryczny trójnik 45 stopni	d1= 200	d3= 160	l1= 326					0,43	0,43	Ogólne	
N3	27	1	FLEX	Przewód elastyczny	d= 160	l= 0.99 m						0,50	0,50	Ogólne	
N3	28	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 160	l1= 2.82 m						1,42	1,42	Ogólne	
N3	29	1	FLEX	Przewód elastyczny	d= 160	l= 1.21 m						0,61	0,61	Ogólne	
N3		1	MFA	Złączka mufowa	d1= 315							0,13	0,13	Ogólne	
N3		1	MFA	Złączka mufowa	d1= 250							0,11	0,11	Ogólne	
N3		3	MFA	Złączka mufowa	d1= 200							0,06	0,18	Ogólne	
N3		1	MFA	Złączka mufowa	d1= 125							0,04	0,04	Ogólne	

Nazwa: N3c
Typ: Czerpny

Sys.	Nr	Szt.	Typ	Nazwa	Wymiary							Pow. [m2]	Pow. całk. [m2]	Producent	Uwagi
N3c	1	1	UA	Redukcja asymetryczna	a= 290	b= 620	c= 300	d= 400	l= 200	e= -111	f= 105	0,41	0,41	Ogólne	
N3c	2	1	1 x JTH 400/300/1500	Tłumik kanałowy prostokątny	a= 300	b= 400	l= 1500					0,00		Ventia lub równoważny	
N3c	3	1	BA	Łuk asymetryczny	alfa= 90	a= 300	b= 400	d= 200	e= 50	f= 50	r= 100	1,24	1,24	Ogólne	
N3c	4	1	RA	Asymetryczne przejście koło/prostokąt	a= 300	b= 200	d= 315	g= 60	l= 640	e= 149	f= 408	0,66	0,66	Ogólne	
N3c	5	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 315	l1= 4.83 m						4,78	4,78	Ogólne	rewizja
N3c	6	1	RA	Asymetryczne przejście koło/prostokąt	a= 250	b= 224	d= 315	g= 60	l= 707	e= 98	f= 58	0,70	0,70	Ogólne	
N3c	7	1	BS	Łuk symetryczny	alfa= 90	a= 250	b= 224	e= 50	f= 50	r= 100		0,58	0,58	Ogólne	
N3c	8	3	BS	Łuk symetryczny	alfa= 90	a= 224	b= 250	e= 50	f= 50	r= 100		0,62	1,85	Ogólne	

Nazwa: N4
Typ: Nawiewny

Sys.	Nr	Szt.	Typ	Nazwa	Wymiary							Pow. [m2]	Pow. całk. [m2]	Producent	Uwagi
N4	1	1		centrala nawiewno-wywiewna(nawiew)								0,00			
N4	2	1	K	Przewód prostokątny	a= 900	b= 1700	l= 1162					6,04	6,04	Ogólne	
N4	3	1	BA	Łuk asymetryczny	alfa= 90	a= 900	b= 1700	d= 1000	e= 50	f= 50	r= 150	15,62	15,62	Ogólne	
N4	4	1	K	Przewód prostokątny	a= 900	b= 1000	l= 805					3,06	3,06	Ogólne	rewizja
N4	5	1	BS	Łuk symetryczny	alfa= 90	a= 900	b= 1000	e= 50	f= 50	r= 100		6,94	6,94	Ogólne	
N4	6	1	K	Przewód prostokątny	a= 900	b= 1000	l= 300					1,14	1,14	Ogólne	
N4	7	1	BA	Łuk asymetryczny	alfa= 90	a= 900	b= 1000	d= 1400	e= 50	f= 50	r= 100	7,24	7,24	Ogólne	
N4	8	1	4 x JTH 200/500/2000, 4 x JTH 250/500/2000, 6 x JTH 200/300/2000	Tłumik kanałowy prostokątny	a= 900	b= 1400	l= 2000					0,00		Ventia lub równoważny	
N4	9	1	4 x JTH 200/500/1000, 4 x JTH 250/500/1000, 6 x JTH 200/300/1000	Tłumik kanałowy prostokątny	a= 900	b= 1400	l= 1000					0,00		Ventia lub równoważny	
N4	10	1	BA	Łuk asymetryczny	alfa= 90	a= 1400	b= 900	d= 700	e= 50	f= 50	r= 100	7,68	7,68	Ogólne	
N4	11	1	US	Redukcja symetryczna	a= 1400	b= 700	c= 1200	d= 700	l= 1060			4,47	4,47	Ogólne	
N4	12	1	BS	Łuk symetryczny	alfa= 90	a= 1200	b= 700	e= 50	f= 50	r= 100		5,15	5,15	Ogólne	
N4	13	1	K	Przewód prostokątny	a= 700	b= 1200	l= 650					2,47	2,47	Ogólne	
N4	14	2	K	Przewód prostokątny	a= 700	b= 1200	l= 1500					5,70	11,40	Ogólne	rewizja
N4	15	2	K	Przewód prostokątny	a= 700	b= 1200	l= 1500					5,70	11,40	Ogólne	
N4	16	1	BS	Łuk symetryczny	alfa= 90	a= 700	b= 1200	e= 50	f= 50	r= 150		8,43	8,43	Ogólne	
N4	17	1	ES	Odsadzka symetryczna	a= 1200	b= 700	e= 600	l= 1766				7,09	7,09	Ogólne	
N4	18	1	TR4*	Trójnik z odejściem łukowym	a= 700	b= 1200	d= 700	h= 700	r= 150	l= 1050	alfa= 60	5,43	5,43	Ogólne	
N4	19	1	BS	Łuk symetryczny	alfa= 90	a= 700	b= 700	e= 50	f= 50	r= 100		3,80	3,80	Ogólne	
N4	20	1	UA	Redukcja asymetryczna	a= 700	b= 700	c= 500	d= 800	l= 1000	e= 100	f= -201	2,81	2,81	Ogólne	
N4	21	1	K	Przewód prostokątny	a= 500	b= 800	l= 1500					3,90	3,90	Ogólne	rewizja
N4	22	5	K	Przewód prostokątny	a= 500	b= 800	l= 1500					3,90	19,50	Ogólne	
N4	23	1	BA	Łuk asymetryczny	alfa= 90	a= 500	b= 900	d= 800	e= 50	f= 50	r= 100	4,68	4,68	Ogólne	
N4	24	1	K	Przewód prostokątny	a= 500	b= 900	l= 851					2,38	2,38	Ogólne	
N4	25	1	K	Przewód prostokątny	a= 500	b= 900	l= 1500					4,20	4,20	Ogólne	rewizja
N4	26	1	TR4*	Trójnik z odejściem łukowym	a= 500	b= 900	d= 450	h= 500	r= 100	l= 800	alfa= 90	3,40	3,40	Ogólne	
N4	27	2	BS	Łuk symetryczny	alfa= 90	a= 500	b= 450	e= 50	f= 50	r= 100		1,83	3,66	Ogólne	
N4	28	1	UA	Redukcja asymetryczna	a= 300	b= 800	c= 500	d= 450	l= 724	e= 250	f= 0	2,07	2,07	Ogólne	rewizja
N4	29	1	TR3*	Trójnik orłowy	a= 300	b= 800	d= 400	h= 400	r= 100			2,20	2,20	Ogólne	
N4	30	1	K	Przewód prostokątny	a= 300	b= 400	l= 120					0,17	0,17	Ogólne	
N4	31	1	K	Przewód prostokątny	a= 300	b= 400	l= 1500					2,10	2,10	Ogólne	
N4	32	2	BA	Łuk asymetryczny	alfa= 90	a= 300	b= 500	d= 400	e= 50	f= 50	r= 100	1,67	3,33	Ogólne	
N4	33	4	TR3*	Trójnik orłowy	a= 300	b= 500	d= 300	h= 300	r= 100			1,51	6,03	Ogólne	rewizja
N4	34	8	K	Przewód prostokątny	a= 300	b= 300	l= 320					0,38	3,07	Ogólne	
N4	35	8	BA	Łuk asymetryczny	alfa= 90	a= 300	b= 500	d= 300	e= 50	f= 50	r= 100	1,67	13,34	Ogólne	
N4	36	8	K	Przewód prostokątny	a= 300	b= 500	l= 650					0,80	6,64	Ogólne	
N4	37	1	K	Przewód prostokątny	a= 300	b= 400	l= 1020					1,43	1,43	Ogólne	
N4	38	1	UA	Redukcja asymetryczna	a= 500	b= 500	c= 400	d= 600	l= 460	e= 50	f= -101	0,93	0,93	Ogólne	

N4	39	1	K	Przewód prostokątny	a= 400	b= 600	l= 800					1,00	1,00	Ogólne	rewizja
N4	40	2	TR3*	Trójnik orłowy	a= 400	b= 600	d= 300	h= 300	r= 200			2,20	4,40	Ogólne	
N4	41	2	K	Przewód prostokątny	a= 400	b= 300	l= 1479					2,07	4,14	Ogólne	
N4	42	4	BS	Łuk symetryczny	alfa= 90	a= 400	b= 300	e= 50	f= 50	r= 100		1,02	4,08	Ogólne	
N4	43	2	TR3*	Trójnik orłowy	a= 400	b= 300	d= 300	h= 300	r= 100			1,76	3,52	Ogólne	rewizja
N4	44	4	K	Przewód prostokątny	a= 400	b= 300	l= 361					0,51	2,02	Ogólne	
N4	45	4	BA	Łuk asymetryczny	alfa= 90	a= 400	b= 300	d= 400	e= 50	f= 50	r= 100	1,02	4,08	Ogólne	
N4	46	8	K	Przewód prostokątny	a= 400	b= 400	l= 650					2,00	16,00	Ogólne	
N4	47	4	K	Przewód prostokątny	a= 400	b= 300	l= 379					0,53	2,12	Ogólne	
N4	48	1	BS	Łuk symetryczny	alfa= 60	a= 700	b= 700	e= 50	f= 50	r= 100		2,62	2,62	Ogólne	
N4	49	1	UA	Redukcja asymetryczna	a= 700	b= 700	c= 500	d= 1000	l= 1458	e= 56	f= 0	4,41	4,41	Ogólne	
N4	50	1	K	Przewód prostokątny	a= 500	b= 1000	l= 525					1,58	1,58	Ogólne	
N4	51	1	K	Przewód prostokątny	a= 500	b= 1000	l= 1500					4,50	4,50	Ogólne	rewizja
N4	52	1	TR4*	Trójnik z odejściem łukowym	a= 500	b= 1000	d= 600	h= 450	r= 100	l= 700	alfa= 90	3,18	3,18	Ogólne	
N4	53	1	BS	Łuk symetryczny	alfa= 90	a= 500	b= 600	e= 50	f= 50	r= 100		2,64	2,64	Ogólne	
N4	54	1	UA	Redukcja asymetryczna	a= 500	b= 600	c= 300	d= 700	l= 600	e= 51	f= -201	1,32	1,32	Ogólne	
N4	55	1	BS	Łuk symetryczny	alfa= 90	a= 300	b= 700	e= 50	f= 50	r= 100		2,71	2,71	Ogólne	
N4	56	1	K	Przewód prostokątny	a= 300	b= 700	l= 500					1,00	1,00	Ogólne	
N4	57	1	TR3*	Trójnik orłowy	a= 300	b= 700	d= 500	h= 500	r= 100			3,01	3,01	Ogólne	rewizja
N4	58	2	K	Przewód prostokątny	a= 300	b= 500	l= 1270					2,03	4,06	Ogólne	
N4	59	2	BS	Łuk symetryczny	alfa= 90	a= 300	b= 500	e= 50	f= 50	r= 100		1,67	3,33	Ogólne	
N4	60	1	UA	Redukcja asymetryczna	a= 500	b= 450	c= 400	d= 600	l= 1060	e= 75	f= 0	2,13	2,13	Ogólne	
N4	61	2	K	Przewód prostokątny	a= 400	b= 300	l= 1479					2,07	4,14	Ogólne	rewizja
N4	62	2	TR3*	Trójnik orłowy	a= 400	b= 300	d= 300	h= 300	r= 100			1,76	3,52	Ogólne	
N4	63	4	BA	Łuk asymetryczny	alfa= 90	a= 400	b= 300	d= 400	e= 50	f= 50	r= 100	1,02	4,08	Ogólne	rewizja

Nazwa: N4c
Typ: Czerpny

Sys.	Nr	Szt.	Typ	Nazwa	Wymiary							Pow. [m2]	Pow. całk. [m2]	Producent	Uwagi
N4c	1	1	BA	Łuk asymetryczny	alfa= 90	a= 900	b= 1860	d= 1200	e= 50	f= 50	r= 150	17,97	17,97	Ogólne	
N4c	2	1	BA	Łuk asymetryczny	alfa= 90	a= 900	b= 1200	d= 1400	e= 50	f= 50	r= 150	9,32	9,32	Ogólne	
N4c	3	1	4 x JTH 200/500/2000, 4 x JTH 250/500/2000, 6 x JTH 200/300/2000	Tłumik kanałowy prostokątny	a= 900	b= 1400	l= 2000					0,00		Ventia lub równoważny	
N4c	4	1	BA	Łuk asymetryczny	alfa= 90	a= 1400	b= 900	d= 1200	e= 50	f= 50	r= 150	8,04	8,04	Ogólne	rewizja
N4c	5	1	BA	Łuk asymetryczny	alfa= 90	a= 1200	b= 1400	d= 700	e= 50	f= 50	r= 150	13,17	13,17	Ogólne	
N4c	6	1	UA	Redukcja asymetryczna	a= 700	b= 1200	c= 700	d= 1200	l= 600	e= 0	f= -91	2,28	2,28	Ogólne	
N4c	7	1	ES	Odsadzka symetryczna	a= 700	b= 1200	e= 600	l= 1500				6,14	6,14	Ogólne	
N4c	8	6	K	Przewód prostokątny	a= 700	b= 1200	l= 1500					5,70	34,20	Ogólne	
N4c	9	1	K	Przewód prostokątny	a= 700	b= 1200	l= 1500					5,70	5,70	Ogólne	rewizja
N4c	10	1	K	Przewód prostokątny	a= 700	b= 1200	l= 1000					3,80	3,80	Ogólne	
N4c	11	1	UA	Redukcja asymetryczna	a= 1200	b= 700	c= 900	d= 800	l= 939	e= 0	f= 13	3,57	3,57	Ogólne	
N4c	12	1	BS	Łuk symetryczny	alfa= 90	a= 800	b= 900	e= 50	f= 200	r= 100		6,19	6,19	Ogólne	
N4c	13	1	BS	Łuk symetryczny	alfa= 90	a= 900	b= 800	e= 50	f= 50	r= 100		5,14	5,14	Ogólne	rewizja
N4c	14	2	K	Przewód prostokątny	a= 900	b= 800	l= 1500					5,10	10,20	Ogólne	rewizja
N4c	15	1	K	Przewód prostokątny	a= 900	b= 800	l= 927					3,15	3,15	Ogólne	rewizja
N4c	16	1	K	Przewód prostokątny	a= 900	b= 800	l= 723					0,51	0,51	Ogólne	rewizja
N4c	17	1	RRC1*	Czerpnia dachowa prostokątna	a= 900	b= 1380	l= 1500					0,00		Ogólne	domierzyć na budowie
N4c	18	1	RRD1*+0	Podstawa dachowa prostokątna	a= 1380	b= 900	l= 1800	A= 1580	B= 1100			0,00		Ogólne	domierzyć na budowie
N4c	19	1	K	Przewód prostokątny	a= 900	b= 1380	l= 400					0,91	0,91	Ogólne	

Nazwa: N5
Typ: Nawiewny

Sys.	Nr	Szt.	Typ	Nazwa	Wymiary							Pow. [m2]	Pow. całk. [m2]	Producent	Uwagi
N5	1	1		centrala nawiewno-wywiewna(nawiew)								0,00			
N5	2	1	US	Redukcja symetryczna	a= 440	b= 635	c= 300	d= 600	l= 200			0,46	0,46	Ogólne	
N5	3	1	2 x JTH 300/300/2000	Tłumik kanałowy prostokątny	a= 300	b= 600	l= 2000					0,00		Ventia lub równoważny	
N5	4	1	BA	Łuk asymetryczny	alfa= 90	a= 600	b= 300	d= 300	e= 50	f= 50	r= 100	1,31	1,31	Ogólne	
N5	5	1	UA	Redukcja asymetryczna	a= 600	b= 300	c= 400	d= 300	l= 563	e= -146	f= -102	1,05	1,05	Ogólne	
N5	6	1	K	Przewód prostokątny	a= 300	b= 400	l= 572					1,59	1,59	Ogólne	rewizja
N5	7	1	BS	Łuk symetryczny	alfa= 90	a= 300	b= 400	e= 50	f= 50	r= 100		1,24	1,24	Ogólne	
N5	8	1	TR2*	Trójnik prosty z okrągłym odejściem	a= 400	b= 300	d= 250	l= 450	e= 225	f= 200		0,72	0,72	Ogólne	
N5	9	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 250	l1= 5.35 m						4,20	4,20	Ogólne	rewizja
N5	10	3	BGE	Kolano prasowane	alfa= 90	r= 1	d1= 250					0,46	1,39	Ogólne	
N5	11	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 250	l1= 2.00 m						1,57	1,57	Ogólne	
N5	12	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 250	l1= 6.00 m						4,71	4,71	Ogólne	rewizja
N5	13	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 250	l1= 6.00 m						4,71	4,71	Ogólne	
N5	14	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 250	l1= 0.53 m						0,41	0,41	Ogólne	
N5	15	2	TC1*	Trójnik symetryczny z odejściem prostokąt.	d1= 250	l1= 825	a= 125	b= 625	e= 100			0,89	1,78	Ogólne	
N5	16	3	RG1*	Kratka wentylacyjna prostokątna	L= 625	H= 125	k= ---------					0,00		Ogólne	
N5	17	2	DFA	Zaślepka żeńska	d1= 250							0,10	0,19	Ogólne	
N5	18	1	K	Przewód prostokątny	a= 300	b= 300	l= 1500					1,80	1,80	Ogólne	
N5	19	1	UA	Redukcja asymetryczna	a= 300	b= 300	c= 400	d= 300	l= 715	e= 0	f= 50	1,00	1,00	Ogólne	
N5	20	1	TR2*	Trójnik prosty z okrągłym odejściem	a= 300	b= 300	d= 200	l= 400	e= 200	f= 150		0,53	0,53	Ogólne	
N5	21	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 200	l1= 0.44 m						0,28	0,28	Ogólne	
N5	22	4	BGE	Kolano prasowane	alfa= 90	r= 1	d1= 200					0,30	1,18	Ogólne	
N5	23	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 200	l1= 0.68 m						0,43	0,43	Ogólne	
N5	24	1	TC1*	Trójnik symetryczny z odejściem prostokąt.	d1= 200	l1= 825	a= 125	b= 625	e= 100			0,72	0,72	Ogólne	
N5	25	1	DFA	Zaślepka żeńska	d1= 200							0,06	0,06	Ogólne	
N5	26	1	US	Redukcja symetryczna	a= 300	b= 300	c= 200	d= 300	l= 150			0,19	0,19	Ogólne	
N5	27	1	K	Przewód prostokątny	a= 200	b= 300	l= 1154					1,50	1,50	Ogólne	rewizja
N5	28	2	BS	Łuk symetryczny	alfa= 90	a= 300	b= 200	e= 50	f= 50	r= 100		0,57	1,14	Ogólne	
N5	29	1	K	Przewód prostokątny	a= 200	b= 300	l= 200					0,20	0,20	Ogólne	
N5	30	1	K	Przewód prostokątny	a= 200	b= 300	l= 573					0,57	0,57	Ogólne	
N5	31	1	TR4*	Trójnik z odejściem łukowym	a= 200	b= 300	d= 200	h= 250	r= 100	l= 550	alfa= 90	0,93	0,93	Ogólne	
N5	32	1	RA	Asymetryczne przejście koło/prostokąt	a= 200	b= 200	d= 200	g= 40	l= 229	e= 0	f= 70	0,18	0,18	Ogólne	
N5	33	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 200	l1= 0.35 m						0,22	0,22	Ogólne	

N5	34	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 200	l1= 2.13 m						1,33	1,33	Ogólne	rewizja
N5	35	1	AYE	Symetryczny trójnik 45 stopni	d1= 200	d3= 125	l1= 280					0,35	0,35	Ogólne	
N5	36	1	BGE	Kolano prasowane	alfa= 45	r= 1	d1= 125					0,06	0,06	Ogólne	
N5	37	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 125	l1= 1.00 m						0,39	0,39	Ogólne	
N5	38	1	HSE	Trójnik 60 lub 90 stopni	d1= 125	d2= 125	l1= 160	alfa= 90				0,14	0,14	Ogólne	
N5	39	1	FLEX	Przewód elastyczny	d= 125	l= 0.99 m						0,39	0,39	Ogólne	
N5	40	5	KE-125	Zawór wentylacyjny	D= 125							0,00		RDJ lub równoważny	Strata wstępna 10Pa
N5	41	1	FLEX	Przewód elastyczny	d= 125	l= 1.45 m						0,57	0,57	Ogólne	
N5	42	1	ATE	Symetryczny trójnik 90 stopni	d1= 200	d3= 125	l1= 170					0,23	0,23	Ogólne	
N5	43	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 125	l1= 2.00 m						0,79	0,79	Ogólne	
N5	44	1	FLEX	Przewód elastyczny	d= 125	l= 2.53 m						0,99	0,99	Ogólne	
N5	45	1	USE	Redukcja symetryczna	d1= 200	d2= 125	l1= 133					0,13	0,13	Ogólne	
N5	46	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 125	l1= 0.18 m						0,07	0,07	Ogólne	
N5	47	1	ATE	Symetryczny trójnik 90 stopni	d1= 125	d3= 125	l1= 170					0,16	0,16	Ogólne	
N5	48	1	FLEX	Przewód elastyczny	d= 125	l= 1.27 m						0,50	0,50	Ogólne	
N5	49	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 125	l1= 3.04 m						1,19	1,19	Ogólne	
N5	50	1	FLEX	Przewód elastyczny	d= 125	l= 1.65 m						0,65	0,65	Ogólne	
N5	51	1	UA	Redukcja asymetryczna	a= 200	b= 250	c= 160	d= 250	l= 588	e= 0	f= 103	0,53	0,53	Ogólne	
N5	52	1	K	Przewód prostokątny	a= 250	b= 160	l= 500					0,41	0,41	Ogólne	
N5	53	1	RA	Asymetryczne przejście koło/prostokąt	a= 160	b= 250	d= 250	g= 60	l= 606	e= 0	f= -149	0,50	0,50	Ogólne	
N5	54	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 250	l1= 2.69 m						2,12	2,12	Ogólne	
N5	55	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 250	l1= 5.05 m						3,96	3,96	Ogólne	rewizja
N5	56	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 250	l1= 1.62 m						1,27	1,27	Ogólne	
N5		4	MFA	Złączka mufowa	d1= 200							0,06	0,24	Ogólne	
N5		1	MFA	Złączka mufowa	d1= 125							0,04	0,04	Ogólne	

Nazwa: N5c
Typ: Czerpny

Sys.	Nr	Szt.	Typ	Nazwa	Wymiary							Pow. [m2]	Pow. całk. [m2]	Producent	Uwagi
N5c	1	1	US	Redukcja symetryczna	a= 440	b= 635	c= 400	d= 600	l= 318			0,69	0,69	Ogólne	
N5c	2	1	2 x JTH 400/300/1500	Tłumik kanałowy prostokątny	a= 400	b= 600	l= 1500					0,00		Ventia lub równoważny	
N5c	3	1	US	Redukcja symetryczna	a= 400	b= 600	c= 300	d= 400	l= 300			0,63	0,63	Ogólne	
N5c	4	1	K	Przewód prostokątny	a= 300	b= 400	l= 500					0,70	0,70	Ogólne	rewizja
N5c	5	6	BS	Łuk symetryczny	alfa= 90	a= 400	b= 300	e= 50	f= 50	r= 100		1,02	6,12	Ogólne	
N5c	6	9	K	Przewód prostokątny	a= 300	b= 400	l= 1500					2,10	18,90	Ogólne	
N5c	7	1	K	Przewód prostokątny	a= 300	b= 400	l= 770					1,08	1,08	Ogólne	
N5c	8	2	BS	Łuk symetryczny	alfa= 90	a= 300	b= 400	e= 50	f= 50	r= 100		1,24	2,48	Ogólne	
N5c	9	1	K	Przewód prostokątny	a= 400	b= 300	l= 550					0,77	0,77	Ogólne	rewizja
N5c	10	1	UA	Redukcja asymetryczna	a= 400	b= 300	c= 300	d= 400	l= 312	e= 50	f= -101	0,44	0,44	Ogólne	
N5c	11	1	RFC*	Prostokątny króciec elastyczny	a= 400	b= 300	l= 200					0,00		Ogólne	
N5c	12	1	K	Przewód prostokątny	a= 400	b= 300	l= 250					0,35	0,35	Ogólne	
N5c	13	3	K	Przewód prostokątny	a= 300	b= 400	l= 1500					2,10	6,30	Ogólne	rewizja
N5c	14	1	K	Przewód prostokątny	a= 300	b= 400	l= 1408					1,97	1,97	Ogólne	
N5c	15	2	BS	Łuk symetryczny	alfa= 45	a= 300	b= 400	e= 50	f= 50	r= 100		0,69	1,38	Ogólne	
N5c	16	1	K	Przewód prostokątny	a= 300	b= 400	l= 638					0,89	0,89	Ogólne	
N5c	17	1	K	Przewód prostokątny	a= 300	b= 400	l= 421					0,59	0,59	Ogólne	
N5c	18	1	UA	Redukcja asymetryczna	a= 300	b= 400	c= 250	d= 450	l= 440	e= 52	f= -26	0,62	0,62	Ogólne	rewizja
N5c	19	1	BS	Łuk symetryczny	alfa= 90	a= 450	b= 250	e= 50	f= 50	r= 100		0,91	0,91	Ogólne	
N5c	20	3	K	Przewód prostokątny	a= 250	b= 450	l= 1500					2,10	6,30	Ogólne	rewizja
N5c	21	1	K	Przewód prostokątny	a= 250	b= 450	l= 325					1,67	1,67	Ogólne	rewizja

Nazwa: N6
Typ: Nawiewny

Sys.	Nr	Szt.	Typ	Nazwa	Wymiary							Pow. [m2]	Pow. całk. [m2]	Producent	Uwagi
N6	1	1		centrala nawiewno-wywiewna (nawiew)								0,00			
N6	2	1	US	Redukcja symetryczna	a= 440	b= 635	c= 300	d= 600	l= 318			0,70	0,70	Ogólne	
N6	3	1	2 x JTH 300/300/1500	Tłumik kanałowy prostokątny	a= 300	b= 600	l= 1500					0,00		Ventia lub równoważny	
N6	4	1	K	Przewód prostokątny	a= 300	b= 600	l= 276					0,50	0,50	Ogólne	
N6	5	1	BA	Łuk asymetryczny	alfa= 90	a= 600	b= 300	d= 200	e= 50	f= 50	r= 100	1,31	1,31	Ogólne	
N6	6	1	RS	Symetryczne przejście koło/prostokąt	a= 200	b= 600	d= 355	g= 80	l= 600			0,98	0,98	Ogólne	
N6	7	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 355	l1= 1.60 m						1,78	1,78	Ogólne	
N6	8	1	BGE	Kolano prasowane	alfa= 90	r= 1	d1= 355					0,93	0,93	Ogólne	
N6	9	1	AYE	Symetryczny trójnik 45 stopni	d1= 355	d3= 250	l1= 454					1,05	1,05	Ogólne	
N6	10	3	BGE	Kolano prasowane	alfa= 45	r= 1	d1= 250					0,23	0,69	Ogólne	
N6	11	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 250	l1= 5.35 m						4,20	4,20	Ogólne	rewizja
N6	12	1	OC1*	Odsadzka okrągła	d1= 250	e= 400	l1= 1192					1,34	1,34	Ogólne	
N6	13	6	BGE	Kolano prasowane	alfa= 90	r= 1	d1= 250					0,46	2,77	Ogólne	
N6	14	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 250	l1= 0.31 m						0,24	0,24	Ogólne	
N6	15	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 250	l1= 2.54 m						1,99	1,99	Ogólne	
N6	16	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 250	l1= 2.22 m						1,74	1,74	Ogólne	rewizja
N6	17	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 250	l1= 1.63 m						1,28	1,28	Ogólne	
N6	18	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 250	l1= 0.25 m						0,20	0,20	Ogólne	
N6	19	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 250	l1= 2.32 m						1,82	1,82	Ogólne	rewizja
N6	20	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 250	l1= 0.24 m						0,19	0,19	Ogólne	
N6	21	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 250	l1= 1.37 m						1,07	1,07	Ogólne	
N6	22	1	AYE	Symetryczny trójnik 45 stopni	d1= 250	d3= 200	l1= 520					0,77	0,77	Ogólne	
N6	23	2	BGE	Kolano prasowane	alfa= 45	r= 1	d1= 200					0,15	0,30	Ogólne	
N6	24	2	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 200	l1= 0.30 m						0,19	0,38	Ogólne	
N6	25	2	RS	Symetryczne przejście koło/prostokąt	a= 225	b= 225	d= 200	g= 80	l= 225			0,20	0,41	Ogólne	
N6	26	2	RG1*	Kratka wentylacyjna prostokątna	L= 225	H= 225	k= ---------					0,00		Ogólne	
N6	27	1	USE	Redukcja symetryczna	d1= 250	d2= 200	l1= 99					0,17	0,17	Ogólne	
N6	28	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 200	l1= 2.64 m						1,66	1,66	Ogólne	
N6	29	1	USE	Redukcja symetryczna	d1= 355	d2= 250	l1= 174					0,33	0,33	Ogólne	
N6	30	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 250	l1= 6.00 m						4,71	4,71	Ogólne	rewizja
N6	31	1	CD1*+0	Przepustnica okrągła	d= 250	l= 250						0,00		Ogólne	
N6	32	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 250	l1= 2.97 m						2,33	2,33	Ogólne	
N6	33	2	TC1*	Trójnik symetryczny z odejściem prostokąt.	d1= 250	l1= 625	a= 125	b= 425	e= 100			0,69	1,39	Ogólne	
N6	34	2	RG1*	Kratka wentylacyjna prostokątna	L= 425	H= 125	k= ---------					0,00		Ogólne	
N6	35	1	DFA	Zaślepka żeńska	d1= 250							0,10	0,10	Ogólne	
N6		2	MFA	Złączka mufowa	d1= 355							0,15	0,30	Ogólne	
N6		4	MFA	Złączka mufowa	d1= 250							0,11	0,42	Ogólne	
N6		1	MFA	Złączka mufowa	d1= 200							0,06	0,06	Ogólne	

Nazwa: N6c
Typ: Czerpny

Sys.	Nr	Szt.	Typ	Nazwa	Wymiary							Pow. [m2]	Pow. całk. [m2]	Producent	Uwagi
N6c	1	1	US	Redukcja symetryczna	a= 440	b= 635	c= 300	d= 600	l= 318			0,70	0,70	Ogólne	
N6c	2	1	2 x JTH 300/300/1000	Tłumik kanałowy prostokątny	a= 300	b= 600	l= 1000					0,00		Ventia lub równoważny	
N6c	3	1	US	Redukcja symetryczna	a= 300	b= 600	c= 300	d= 300	l= 479			0,90	0,90	Ogólne	
N6c	4	1	K	Przewód prostokątny	a= 300	b= 300	l= 1500					1,80	1,80	Ogólne	rewizja
N6c	5	1	BS	Łuk symetryczny	alfa= 90	a= 300	b= 300	e= 50	f= 50	r= 100		0,87	0,87	Ogólne	
N6c	6	1	K	Przewód prostokątny	a= 300	b= 300	l= 364					0,48	0,48	Ogólne	
N6c	7	1	UA	Redukcja asymetryczna	a= 300	b= 300	c= 200	d= 450	l= 505	e= 150	f= -51	0,66	0,66	Ogólne	
N6c	8	1	BS	Łuk symetryczny	alfa= 90	a= 450	b= 200	e= 50	f= 50	r= 100		0,74	0,74	Ogólne	
N6c	9	3	K	Przewód prostokątny	a= 200	b= 450	l= 1500					1,95	5,85	Ogólne	
N6c	10	1	K	Przewód prostokątny	a= 200	b= 450	l= 1000					1,30	1,30	Ogólne	rewizja
N6c	11	1	K	Przewód prostokątny	a= 200	b= 450	l= 1370					1,78	1,78	Ogólne	

Nazwa: W1
Typ: Wywiewny

Sys.	Nr	Szt.	Typ	Nazwa	Wymiary							Pow. [m2]	Pow. całk. [m2]	Producent	Uwagi
W1	1	1	TR1*	Trójnik prosty z prostokątnym odejściem	a= 1450	b= 700	g= 1000	h= 800	l= 1000	e= 500	f= 690	4,66	4,66	Ogólne	domierzyć na budowie
					l3= 100										
W1	2	1	BO	Zaślepka	a= 1450	b= 700						1,01	1,01	Ogólne	
W1	3	1	BS	Łuk symetryczny	alfa= 90	a= 600	b= 700	e= 50	f= 50	r= 100		3,53	3,53	Ogólne	
W1	4	1	BS	Łuk symetryczny	alfa= 90	a= 700	b= 600	e= 50	f= 50	r= 100		3,12	3,12	Ogólne	
W1	5	1	TR1a*	Trójnik redukcyjny z odejściem prostokątnym	a= 700	b= 1200	d= 600	g= 700	h= 600	l= 800	e= 400	3,30	3,30	Ogólne	rewizja
					f= 350	l3= 100									
W1	6	1	BS	Łuk symetryczny	alfa= 90	a= 600	b= 700	e= 50	f= 100	r= 100		3,66	3,66	Ogólne	
W1	7	1	K	Przewód prostokątny	a= 700	b= 1200	l= 1500					5,70	5,70	Ogólne	
W1	8	1	K	Przewód prostokątny	a= 700	b= 1200	l= 600					2,28	2,28	Ogólne	
W1	9	2	BS	Łuk symetryczny	alfa= 90	a= 1200	b= 700	e= 50	f= 50	r= 100		5,15	10,31	Ogólne	
W1	10	1	K	Przewód prostokątny	a= 1200	b= 700	l= 1500					5,70	5,70	Ogólne	rewizja
W1	11	1	K	Przewód prostokątny	a= 1200	b= 700	l= 690					2,62	2,62	Ogólne	
W1	12	1	K	Przewód prostokątny	a= 1200	b= 700	l= 1000					3,80	3,80	Ogólne	
W1	13	1	UA	Redukcja asymetryczna	a= 1200	b= 700	c= 1800	d= 1200	l= 1426	e= 250	f= 910	10,15	10,15	Ogólne	
W1	14	1	3 x JTH 200/500/2000, 6 x JTH 500/500/2000, 6 x JTH 200/300/2000	Tłumik kanałowy prostokątny	a= 1200	b= 1800	l= 2000					0,00		Ventia lub równoważny	
W1	15	1	UA	Redukcja asymetryczna	a= 1000	b= 1000	c= 1200	d= 1800	l= 900	e= 700	f= 100	5,43	5,43	Ogólne	
W1	16	1	BA	Łuk asymetryczny	alfa= 90	a= 1000	b= 1000	d= 800	e= 50	f= 50	r= 100	7,31	7,31	Ogólne	
W1	17	1	K	Przewód prostokątny	a= 1000	b= 800	l= 500					1,80	1,80	Ogólne	
W1	18	1	K	Przewód prostokątny	a= 1000	b= 800	l= 1500					5,40	5,40	Ogólne	rewizja
W1	19	1	BS	Łuk symetryczny	alfa= 90	a= 1000	b= 800	e= 50	f= 50	r= 100		5,45	5,45	Ogólne	
W1	20	2	K	Przewód prostokątny	a= 800	b= 1000	l= 1500					5,40	10,80	Ogólne	
W1	21	1	ES	Odsadzka symetryczna	a= 800	b= 1000	e= 659	l= 1632				6,34	6,34	Ogólne	rewizja
W1	22	1	BS	Łuk symetryczny	alfa= 90	a= 800	b= 1000	e= 50	f= 50	r= 100		6,58	6,58	Ogólne	
W1	23	2	TR2*	Trójnik prosty z okrągłym odejściem	a= 800	b= 1000	d= 400	l= 600	e= 300	f= 400		2,36	4,72	Ogólne	
W1	24	8	BGE	Kolano prasowane	alfa= 90	r= 1	d1= 400					1,18	9,47	Ogólne	
W1	25	7	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 400	l1= 0.20 m						0,25	1,76	Ogólne	
W1	26	7	CD1*+0	Przepustnica okrągła	d= 400	l= 400						0,00		Ogólne	
W1	27	7	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 400	l1= 0.70 m						0,88	6,15	Ogólne	
W1	28	1	UA	Redukcja asymetryczna	a= 800	b= 700	c= 800	d= 1000	l= 500	e= 0	f= 0	1,80	1,80	Ogólne	
W1	29	3	K	Przewód prostokątny	a= 800	b= 700	l= 1500					4,50	13,50	Ogólne	
W1	30	1	K	Przewód prostokątny	a= 800	b= 700	l= 1500					4,50	4,50	Ogólne	rewizja
W1	31	1	K	Przewód prostokątny	a= 800	b= 700	l= 602					1,81	1,81	Ogólne	
W1	32	2	TR2*	Trójnik prosty z okrągłym odejściem	a= 800	b= 700	d= 400	l= 600	e= 300	f= 400		2,00	4,00	Ogólne	
W1	33	1	K	Przewód prostokątny	a= 800	b= 700	l= 795					2,38	2,38	Ogólne	
W1	34	1	UA	Redukcja asymetryczna	a= 800	b= 500	c= 800	d= 700	l= 400	e= 0	f= 0	1,20	1,20	Ogólne	
W1	35	1	K	Przewód prostokątny	a= 800	b= 500	l= 1500					3,90	3,90	Ogólne	rewizja

W1	36	1	K	Przewód prostokątny	a= 800	b= 500	l= 1500					3,90	3,90	Ogólne	
W1	37	1	K	Przewód prostokątny	a= 800	b= 500	l= 605					1,57	1,57	Ogólne	
W1	38	1	TR2*	Trójnik prosty z okrągłym odejściem	a= 800	b= 500	d= 400	l= 600	e= 300	f= 400		1,76	1,76	Ogólne	
W1	39	1	US	Redukcja symetryczna	a= 800	b= 500	c= 500	d= 500	l= 400			1,11	1,11	Ogólne	
W1	40	2	K	Przewód prostokątny	a= 500	b= 500	l= 1500					3,00	6,00	Ogólne	
W1	41	1	K	Przewód prostokątny	a= 500	b= 500	l= 1500					3,00	3,00	Ogólne	rewizja
W1	42	1	K	Przewód prostokątny	a= 500	b= 500	l= 500					1,00	1,00	Ogólne	
W1	43	1	TR2*	Trójnik prosty z okrągłym odejściem	a= 500	b= 500	d= 400	l= 600	e= 300	f= 250		1,40	1,40	Ogólne	
W1	44	1	RA	Asymetryczne przejście koło/prostokąt	a= 500	b= 500	d= 400	g= 80	l= 515	e= -171	f= -51	1,04	1,04	Ogólne	
W1	45	2	K	Przewód prostokątny	a= 700	b= 600	l= 1210					3,15	6,29	Ogólne	
W1		8	MFA	Złączka mufowa	d1= 400							0,23	1,81	Ogólne	

Nazwa: W11
Typ: Wywiewny

Sys.	Nr	Szt.	Typ	Nazwa	Wymiary							Pow. [m2]	Pow. całk. [m2]	Producent	Uwagi
W11	1	1	TD-250/100 LS	Wentylator kanałowy okrągły	d= 100	l= 280						0,00		Venture lub równoważny	regulator obrotów
W11	2	1	CFC*	Okrągły króciec elastyczny	d= 100	l= 200						0,00		Ogólne	
W11	3	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 100	l1= 0.30 m						0,09	0,09	Ogólne	
W11	4	6	BGE	Kolano prasowane	alfa= 90	r= 1	d1= 100					0,07	0,44	Ogólne	
W11	5	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 100	l1= 0.28 m						0,09	0,09	Ogólne	rewizja
W11	6	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 100	l1= 0.73 m						0,23	0,23	Ogólne	
W11	7	1	BGE	Kolano prasowane	alfa= 45	r= 1	d1= 100					0,04	0,04	Ogólne	
W11	8	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 100	l1= 0.52 m						0,16	0,16	Ogólne	rewizja
W11	9	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 100	l1= 0.80 m						0,25	0,25	Ogólne	
W11	10	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 100	l1= 1.86 m						0,58	0,58	Ogólne	
W11	11	1	TC1*	Trójnik symetryczny z odejściem prostokąt.	d1= 100	l1= 300	a= 100	b= 100	e= 50			0,14	0,14	Ogólne	
W11	12	1	RG1*	Kratka wentylacyjna prostokątna	L= 100	H= 100						0,00		Ogólne	
W11	13	1	DFA	Zaślepka żeńska	d1= 100							0,02	0,02	Ogólne	
W11	14	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 100	l1= 0.05 m						0,02	0,02	Ogólne	
W11	15	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 100	l1= 0.36 m						0,11	0,11	Ogólne	
W11	16	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 100	l1= 1.20 m						0,38	0,38	Ogólne	

Nazwa: W11w
Typ: Wyrzutowy

Sys.	Nr	Szt.	Typ	Nazwa	Wymiary					Pow. [m2]	Pow. całk. [m2]	Producent	Uwagi
W11w	1	2	CFC*	Okrągły króciec elastyczny	d= 100	l= 200				0,00		Ogólne	
W11w	2	2	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 100	l1= 6.00 m				1,88	3,77	Ogólne	rewizja
W11w	3	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 100	l1= 0.18 m				0,06	0,06	Ogólne	
W11w	4	9	BGE	Kolano prasowane	alfa= 90	r= 1	d1= 100			0,07	0,67	Ogólne	
W11w	5	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 100	l1= 0.25 m				0,08	0,08	Ogólne	
W11w	6	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 100	l1= 3.28 m				1,03	1,03	Ogólne	
W11w	7	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 100	l1= 5.06 m				1,59	1,59	Ogólne	rewizja
W11w	8	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 100	l1= 0.42 m				0,13	0,13	Ogólne	
W11w	9	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 100	l1= 1.31 m				0,41	0,41	Ogólne	rewizja
W11w	10	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 100	l1= 3.35 m				1,05	1,05	Ogólne	
W11w	11	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 100	l1= 0.35 m				0,11	0,11	Ogólne	rewizja
W11w	12	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 100	l1= 0.23 m				0,07	0,07	Ogólne	
W11w	13	1	RS	Symetryczne przejście koło/prostokąt	a= 100	b= 150	d= 100	g= 80	l= 383	0,19	0,19	Ogólne	
W11w	14	1	KZ	Klapa zwrotna	d1= 100	l1= 0.10 m				0,03	0,03	Ogólne	
W11w		1	MFA	Złączka mufowa	d1= 100					0,03	0,03	Ogólne	

Nazwa: W2
Typ: Wywiewny

Sys.	Nr	Szt.	Typ	Nazwa	Wymiary							Pow. [m2]	Pow. całk. [m2]	Producent	Uwagi
W2	1	1		centrala nawiewno-wywiewna (wywiew)								0,00			
W2	2	1	UA	Redukcja asymetryczna	a= 290	b= 620	c= 300	d= 400	l= 700	e= 0	f= -396	1,34	1,34	Ogólne	rewizja
W2	3	1	BS	Łuk symetryczny	alfa= 90	a= 300	b= 400	e= 50	f= 50	r= 100		1,24	1,24	Ogólne	
W2	4	1	1 x JTH 400/300/2000	Tłumik kanałowy prostokątny	a= 300	b= 400	l= 2000					0,00		Ventia lub równoważny	
W2	5	1	RS	Symetryczne przejście koło/prostokąt	a= 300	b= 400	d= 250	g= 80	l= 400			0,57	0,57	Ogólne	
W2	6	1	ATE	Symetryczny trójnik 90 stopni	d1= 250	d3= 250	l1= 315					0,54	0,54	Ogólne	
W2	7	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 250	l1= 0.54 m						0,43	0,43	Ogólne	rewizja
W2	8	1	ATE	Symetryczny trójnik 90 stopni	d1= 250	d3= 160	l1= 210					0,38	0,38	Ogólne	
W2	9	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 160	l1= 6.00 m						3,01	3,01	Ogólne	
W2	10	1	FLEX	Przewód elastyczny	d= 160	l= 1.25 m						0,63	0,63	Ogólne	
W2	11	3	ASN-oc-4-SRIP /160-301x301	Anemostat prostokątny+Skrzynka rozprężna PBS (z króćcem bocznym)	L= 260	H= 260	D= 160	BD= 270	k= 1			0,00		RDJ lub równoważny	
W2	12	1	USE	Redukcja symetryczna	d1= 250	d2= 200	l1= 99					0,17	0,17	Ogólne	
W2	13	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 200	l1= 3.52 m						2,21	2,21	Ogólne	
W2	14	1	ATE	Symetryczny trójnik 90 stopni	d1= 200	d3= 100	l1= 170					0,22	0,22	Ogólne	
W2	15	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 100	l1= 3.52 m						1,11	1,11	Ogólne	
W2	16	1	FLEX	Przewód elastyczny	d= 100	l= 1.01 m						0,32	0,32	Ogólne	
W2	17	1	ASN-oc-4-SRIP /100-245x245	Anemostat prostokątny+Skrzynka rozprężna PBS (z króćcem bocznym)	L= 204	H= 204	D= 100	BD= 270	k= 1			0,00		RDJ lub równoważny	
W2	18	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 200	l1= 0.70 m						0,44	0,44	Ogólne	
W2	19	1	ATE	Symetryczny trójnik 90 stopni	d1= 200	d3= 160	l1= 210					0,28	0,28	Ogólne	
W2	20	1	FLEX	Przewód elastyczny	d= 160	l= 0.78 m						0,39	0,39	Ogólne	
W2	21	1	USE	Redukcja symetryczna	d1= 200	d2= 160	l1= 85					0,10	0,10	Ogólne	
W2	22	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 160	l1= 0.25 m						0,13	0,13	Ogólne	
W2	23	1	BGE	Kolano prasowane	alfa= 90	r= 1	d1= 160					0,19	0,19	Ogólne	
W2	24	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 160	l1= 3.75 m						1,88	1,88	Ogólne	rewizja
W2	25	1	FLEX	Przewód elastyczny	d= 160	l= 1.01 m						0,51	0,51	Ogólne	
W2	26	1	USE	Redukcja symetryczna	d1= 250	d2= 125	l1= 202					0,25	0,25	Ogólne	
W2	27	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 125	l1= 0.75 m						0,29	0,29	Ogólne	rewizja
W2	28	2	BGE	Kolano prasowane	alfa= 90	r= 1	d1= 125					0,12	0,23	Ogólne	
W2	29	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 125	l1= 1.75 m						0,68	0,68	Ogólne	rewizja
W2	30	1	FLEX	Przewód elastyczny	d= 125	l= 0.79 m						0,31	0,31	Ogólne	
W2	31	1	ASN-oc-4-SRIP /125-301x301	Anemostat prostokątny+Skrzynka rozprężna PBS (z króćcem bocznym)	L= 260	H= 260	D= 125	BD= 270	k= 1			0,00		RDJ lub równoważny	
W2		3	MFA	Złączka mufowa	d1= 250							0,11	0,32	Ogólne	
W2		1	MFA	Złączka mufowa	d1= 200							0,06	0,06	Ogólne	
W2		1	MFA	Złączka mufowa	d1= 125							0,04	0,04	Ogólne	

Nazwa: W21
Typ: Wywiewny

Sys.	Nr	Szt.	Typ	Nazwa	Wymiary							Pow. [m2]	Pow. całk. [m2]	Producent	Uwagi
W21	1	4	SILENT 100 CRZ	Wentylator	d= 100							0,00		Venture lub równoważny	
W21	2	1	FLEX	Przewód elastyczny	d= 100	l= 0.86 m						0,27	0,27	Ogólne	
W21	3	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 100	l1= 0.92 m						0,29	0,29	Ogólne	
W21	4	1	USE	Redukcja symetryczna	d1= 160	d2= 100	l1= 112					0,10	0,10	Ogólne	
W21	5	4	AYE	Symetryczny trójnik 45 stopni	d1= 160	d3= 100	l1= 280					0,27	1,06	Ogólne	
W21	6	1	FLEX	Przewód elastyczny	d= 100	l= 0.64 m						0,20	0,20	Ogólne	
W21	7	1	SILENT 100 CZ	Wentylator	d= 100							0,00		Venture lub równoważny	
W21	8	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 160	l1= 1.12 m						0,56	0,56	Ogólne	rewizja
W21	9	3	BGE	Kolano prasowane	alfa= 45	r= 1	d1= 100					0,04	0,11	Ogólne	
W21	10	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 100	l1= 1.38 m						0,43	0,43	Ogólne	
W21	11	1	FLEX	Przewód elastyczny	d= 100	l= 0.63 m						0,20	0,20	Ogólne	
W21	12	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 160	l1= 1.46 m						0,73	0,73	Ogólne	
W21	13	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 100	l1= 1.37 m						0,43	0,43	Ogólne	
W21	14	1	FLEX	Przewód elastyczny	d= 100	l= 0.85 m						0,27	0,27	Ogólne	
W21	15	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 160	l1= 0.68 m						0,34	0,34	Ogólne	rewizja
W21	16	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 100	l1= 1.31 m						0,41	0,41	Ogólne	
W21	17	1	FLEX	Przewód elastyczny	d= 100	l= 0.94 m						0,30	0,30	Ogólne	
W21	18	1	BGE	Kolano prasowane	alfa= 90	r= 1	d1= 160					0,19	0,19	Ogólne	
W21	19	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 160	l1= 0.10 m						0,05	0,05	Ogólne	
W21	20	1	CRD1*	Podstawa dachowa okrągła	d= 160	l= 1100	A= 360	B= 360				0,00		Ogólne	
W21	21	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 160	l1= 0.59 m						0,30	0,30	Ogólne	
W21	22	1	CRC1*	Wyrzutnia dachowa okrągła	d= 160	l= 272						0,00		Ogólne	
W21		2	MFA	Złączka mufowa	d1= 160							0,05	0,10	Ogólne	
W21		3	MFA	Złączka mufowa	d1= 100							0,03	0,09	Ogólne	

Nazwa: W2w
Typ: Wyrzutowy

Sys.	Nr	Szt.	Typ	Nazwa	Wymiary							Pow. [m2]	Pow. całk. [m2]	Producent	Uwagi
W2w	1	1	US	Redukcja symetryczna	a= 290	b= 620	c= 300	d= 400	l= 200			0,42	0,42	Ogólne	
W2w	2	1	1 x JTH 400/300/1500	Tłumik kanałowy prostokątny	a= 300	b= 400	l= 1500					0,00		Ventia lub równoważny	
W2w	3	1	UA	Redukcja asymetryczna	a= 200	b= 300	c= 300	d= 400	l= 500	e= -143	f= 400	0,90	0,90	Ogólne	
W2w	4	1	K	Przewód prostokątny	a= 200	b= 300	l= 500					0,50	0,50	Ogólne	
W2w	5	1	RA	Asymetryczne przejście koło/prostokąt	a= 200	b= 300	d= 250	g= 60	l= 600	e= 60	f= -461	0,61	0,61	Ogólne	
W2w	6	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 250	l1= 6.00 m						4,71	4,71	Ogólne	rewizja
W2w	7	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 250	l1= 0.18 m						0,14	0,14	Ogólne	
W2w	8	1	OC1*	Odsadzka okrągła	d1= 250	e= 535	l1= 1151					1,42	1,42	Ogólne	
W2w	9	4	BGE	Kolano prasowane	alfa= 90	r= 1	d1= 250					0,46	1,85	Ogólne	
W2w	10	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 250	l1= 6.00 m						4,71	4,71	Ogólne	
W2w	11	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 250	l1= 5.18 m						4,07	4,07	Ogólne	rewizja
W2w	12	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 250	l1= 0.67 m						0,52	0,52	Ogólne	
W2w	13	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 250	l1= 1.55 m						1,22	1,22	Ogólne	
W2w	14	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 250	l1= 0.50 m						0,39	0,39	Ogólne	rewizja
W2w	15	1	RA	Asymetryczne przejście koło/prostokąt	a= 150	b= 300	d= 250	g= 60	l= 754	e= -26	f= 95	0,68	0,68	Ogólne	
W2w	16	1	BS	Łuk symetryczny	alfa= 90	a= 150	b= 300	e= 50	f= 50	r= 100		0,66	0,66	Ogólne	
W2w	17	2	BS	Łuk symetryczny	alfa= 90	a= 300	b= 150	e= 50	f= 50	r= 100		0,44	0,89	Ogólne	
W2w		1	MFA	Złączka mufowa	d1= 250							0,11	0,11	Ogólne	

Nazwa: W3
Typ: Wywiewny

Sys.	Nr	Szt.	Typ	Nazwa	Wymiary							Pow. [m2]	Pow. całk. [m2]	Producent	Uwagi
W3	1	1		centrala nawiewno-wywiewna (wywiew)								0,00			
W3	2	1	UA	Redukcja asymetryczna	a= 300	b= 500	c= 290	d= 620	l= 400	e= 60	f= 295	0,92	0,92	Ogólne	
W3	3	1	1 x JTH 300/500/2000	Tłumik kanałowy prostokątny	a= 300	b= 500	l= 2000					0,00		Ventia lub równoważny	
W3	4	1	RA	Asymetryczne przejście koło/prostokąt	a= 300	b= 500	d= 315	g= 60	l= 415	e= -93	f= -393	0,68	0,68	Ogólne	
W3	5	1	ATE	Symetryczny trójnik 90 stopni	d1= 315	d3= 200	l1= 265					0,56	0,56	Ogólne	
W3	6	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 200	l1= 1.34 m						0,84	0,84	Ogólne	
W3	7	2	BGE	Kolano prasowane	alfa= 90	r= 1	d1= 200					0,30	0,59	Ogólne	
W3	8	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 200	l1= 1.67 m						1,05	1,05	Ogólne	rewizja
W3	9	1	FLEX	Przewód elastyczny	d= 200	l= 2.13 m						1,34	1,34	Ogólne	
W3	10	2	ASN-oc-4-SRIP /200-412x412	Anemostat prostokątny+Skrzynka rozprężna PBS (z króćcem bocznym)	L= 372	H= 372	D= 200	BD= 330	k= 1			0,00		RDJ lub równoważny	
W3	11	1	USE	Redukcja symetryczna	d1= 315	d2= 250	l1= 117					0,23	0,23	Ogólne	
W3	12	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 250	l1= 0.97 m						0,76	0,76	Ogólne	rewizja
W3	13	1	BGE	Kolano prasowane	alfa= 90	r= 1	d1= 250					0,46	0,46	Ogólne	
W3	14	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 250	l1= 0.50 m						0,39	0,39	Ogólne	
W3	15	1	AYE	Symetryczny trójnik 45 stopni	d1= 250	d3= 200	l1= 383					0,66	0,66	Ogólne	
W3	16	1	BGE	Kolano prasowane	alfa= 45	r= 1	d1= 200					0,15	0,15	Ogólne	
W3	17	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 200	l1= 0.54 m						0,34	0,34	Ogólne	
W3	18	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 200	l1= 5.21 m						3,27	3,27	Ogólne	rewizja
W3	19	1	FLEX	Przewód elastyczny	d= 200	l= 0.98 m						0,61	0,61	Ogólne	
W3	20	1	USE	Redukcja symetryczna	d1= 250	d2= 125	l1= 202					0,25	0,25	Ogólne	
W3	21	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 125	l1= 3.41 m						1,34	1,34	Ogólne	rewizja
W3	22	1	BGE	Kolano prasowane	alfa= 90	r= 1	d1= 125					0,12	0,12	Ogólne	
W3	23	1	FLEX	Przewód elastyczny	d= 125	l= 1.85 m						0,73	0,73	Ogólne	
W3	24	1	ASN-oc-4-SRIP /125-301x301	Anemostat prostokątny+Skrzynka rozprężna PBS (z króćcem bocznym)	L= 260	H= 260	D= 125	BD= 270	k= 1			0,00		RDJ lub równoważny	
W3		2	MFA	Złączka mufowa	d1= 315							0,13	0,27	Ogólne	
W3		1	MFA	Złączka mufowa	d1= 250							0,11	0,11	Ogólne	
W3		1	MFA	Złączka mufowa	d1= 200							0,06	0,06	Ogólne	

Nazwa: W3w
Typ: Wyrzutowy

Sys.	Nr	Szt.	Typ	Nazwa	Wymiary							Pow. [m2]	Pow. całk. [m2]	Producent	Uwagi
W3w	1	1	UA	Redukcja asymetryczna	a= 300	b= 400	c= 290	d= 620	l= 310	e= 210	f= 95	0,60	0,60	Ogólne	
W3w	2	1	BA	Łuk asymetryczny	alfa= 90	a= 300	b= 200	d= 400	e= 50	f= 50	r= 100	0,57	0,57	Ogólne	
W3w	3	1	K	Przewód prostokątny	a= 300	b= 200	l= 500					0,50	0,50	Ogólne	
W3w	4	1	BA	Łuk asymetryczny	alfa= 90	a= 300	b= 400	d= 200	e= 50	f= 50	r= 100	1,24	1,24	Ogólne	
W3w	5	1	1 x JTH 400/300/1500	Tłumik kanałowy prostokątny	a= 300	b= 400	l= 1500					0,00		Ventia lub równoważny	
W3w	6	1	RA	Asymetryczne przejście koło/prostokąt	a= 300	b= 400	d= 315	g= 60	l= 500	e= -43	f= 8	0,70	0,70	Ogólne	
W3w	7	2	BGE	Kolano prasowane	alfa= 90	r= 1	d1= 315					0,73	1,47	Ogólne	
W3w	8	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 315	l1= 3.19 m						3,16	3,16	Ogólne	rewizja
W3w	9	1	OC1*	Odsadzka okrągła	d1= 315	e= 400	l1= 876					1,38	1,38	Ogólne	
W3w	10	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 315	l1= 6.00 m						5,93	5,93	Ogólne	
W3w	11	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 315	l1= 5.33 m						5,27	5,27	Ogólne	rewizja
W3w	12	1	RA	Asymetryczne przejście koło/prostokąt	a= 200	b= 300	d= 315	g= 60	l= 781	e= 213	f= 608	0,81	0,81	Ogólne	
W3w	13	1	K	Przewód prostokątny	a= 200	b= 300	l= 300					0,10	0,10	Ogólne	
W3w	14	1	BS	Łuk symetryczny	alfa= 90	a= 300	b= 200	e= 50	f= 50	r= 100		0,57	0,57	Ogólne	
W3w		2	MFA	Złączka mufowa	d1= 315							0,13	0,27	Ogólne	

Nazwa: W4
Typ: Wywiewny

Sys.	Nr	Szt.	Typ	Nazwa	Wymiary							Pow. [m2]	Pow. całk. [m2]	Producent	Uwagi
W4	1	1		centrala nawiewno-wywiewna(wywiew)								0,00			
W4	2	1	BA	Łuk asymetryczny	alfa= 90	a= 900	b= 1860	d= 1200	e= 50	f= 50	r= 150	17,97	17,97	Ogólne	rewizja
W4	3	1	UA	Redukcja asymetryczna	a= 900	b= 1200	c= 900	d= 1400	l= 440	e= 108	f= 0	2,02	2,02	Ogólne	
W4	4	1	4 x JTH 200/500/1500, 4 x JTH 250/500/1500, 6 x JTH 200/300/1500	Tłumik kanałowy prostokątny	a= 900	b= 1400	l= 1500					0,00		Ventia lub równoważny	
W4	5	1	4 x JTH 200/500/1000, 4 x JTH 250/500/1000, 6 x JTH 200/300/1000	Tłumik kanałowy prostokątny	a= 900	b= 1400	l= 1000					0,00		Ventia lub równoważny	
W4	6	1	TR1a*	Trójnik redukcyjny z odejściem prostokątnym	a= 900 f= 775	b= 1400 l3= 100	d= 900	g= 250	h= 500	l= 700	e= 350	3,37	3,37	Ogólne	
W4	7	1	ES	Odsadzka symetryczna	a= 250	b= 500	e= 597	l= 1000				1,75	1,75	Ogólne	
W4	8	1	K	Przewód prostokątny	a= 500	b= 250	l= 903					1,35	1,35	Ogólne	rewizja
W4	9	2	BS	Łuk symetryczny	alfa= 90	a= 500	b= 250	e= 50	f= 50	r= 100		0,97	1,95	Ogólne	
W4	10	3	K	Przewód prostokątny	a= 250	b= 500	l= 1500					2,25	6,75	Ogólne	
W4	11	1	K	Przewód prostokątny	a= 250	b= 500	l= 1185					1,46	1,46	Ogólne	
W4	12	1	TR3*	Trójnik orłowy	a= 250	b= 500	d= 300	h= 300	r= 100			1,38	1,38	Ogólne	
W4	13	3	K	Przewód prostokątny	a= 250	b= 300	l= 1500					1,65	4,95	Ogólne	rewizja
W4	14	3	K	Przewód prostokątny	a= 250	b= 300	l= 1500					1,65	4,95	Ogólne	
W4	15	1	TR2*	Trójnik prosty z okrągłym odejściem	a= 300	b= 250	d= 100	l= 300	e= 150	f= 150		0,36	0,36	Ogólne	
W4	16	1	BGE	Kolano prasowane	alfa= 90	r= 1	d1= 100					0,07	0,07	Ogólne	
W4	17	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 100	l1= 2.63 m						0,83	0,83	Ogólne	rewizja
W4	18	1	FLEX	Przewód elastyczny	d= 100	l= 1.32 m						0,41	0,41	Ogólne	
W4	19	1	ASN-oc-4-SRIP /100-245x245	Anemostat prostokątny+Skrzynka rozprężna PBS (z króćcem bocznym)	L= 204	H= 204	D= 100	BD= 270	k= 1			0,00		RDJ lub równoważny	
W4	20	1	K	Przewód prostokątny	a= 250	b= 300	l= 1338					1,47	1,47	Ogólne	
W4	21	2	TR2*	Trójnik prosty z okrągłym odejściem	a= 300	b= 250	d= 200	l= 400	e= 200	f= 150		0,49	0,98	Ogólne	
W4	22	1	FLEX	Przewód elastyczny	d= 200	l= 0.62 m						0,39	0,39	Ogólne	
W4	23	6	ASN-oc-4-SRIP /200-357x357	Anemostat prostokątny+Skrzynka rozprężna PBS (z króćcem bocznym)	L= 316	H= 316	D= 200	BD= 330	k= 1			0,00		RDJ lub równoważny	
W4	24	2	RS	Symetryczne przejście koło/prostokąt	a= 250	b= 300	d= 250	g= 60	l= 300			0,33	0,66	Ogólne	
W4	25	2	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 250	l1= 1.70 m						1,33	2,67	Ogólne	
W4	26	2	ATE	Symetryczny trójnik 90 stopni	d1= 250	d3= 200	l1= 265					0,46	0,92	Ogólne	
W4	27	1	FLEX	Przewód elastyczny	d= 200	l= 0.63 m						0,40	0,40	Ogólne	

W4	28	2	BGE	Kolano prasowane	alfa= 90	r= 1	d1= 250					0,46	0,92	Ogólne	
W4	29	2	USE	Redukcja symetryczna	d1= 250	d2= 200	l1= 99					0,17	0,34	Ogólne	
W4	30	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 200	l1= 0.99 m						0,62	0,62	Ogólne	rewizja
W4	31	1	FLEX	Przewód elastyczny	d= 200	l= 0.95 m						0,60	0,60	Ogólne	
W4	32	1	FLEX	Przewód elastyczny	d= 200	l= 0.78 m						0,49	0,49	Ogólne	
W4	33	1	FLEX	Przewód elastyczny	d= 200	l= 0.82 m						0,51	0,51	Ogólne	
W4	34	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 200	l1= 0.27 m						0,17	0,17	Ogólne	
W4	35	1	BGE	Kolano prasowane	alfa= 45	r= 1	d1= 200					0,15	0,15	Ogólne	
W4	36	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 200	l1= 0.45 m						0,28	0,28	Ogólne	rewizja
W4	37	1	FLEX	Przewód elastyczny	d= 200	l= 1.13 m						0,71	0,71	Ogólne	
W4	38	1	BS	Łuk symetryczny	alfa= 90	a= 900	b= 900	e= 50	f= 50	r= 100		6,01	6,01	Ogólne	rewizja
W4	39	1	K	Przewód prostokątny	a= 900	b= 900	l= 750					2,70	2,70	Ogólne	
W4	40	1	BS	Łuk symetryczny	alfa= 90	a= 900	b= 900	e= 50	f= 50	r= 100		6,01	6,01	Ogólne	
W4	41	1	TR3*	Trójnik orłowy	a= 900	b= 900	d= 600	h= 300	r= 100			4,80	4,80	Ogólne	
W4	42	1	K	Przewód prostokątny	a= 600	b= 900	l= 315					0,94	0,94	Ogólne	
W4	43	2	TR2*	Trójnik prosty z okrągłym odejściem	a= 900	b= 600	d= 400	l= 600	e= 300	f= 700		2,00	4,00	Ogólne	
W4	44	4	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 400	l1= 0.40 m						0,50	2,01	Ogólne	
W4	45	6	CD1*+0	Przepustnica okrągła	d= 400	l= 400						0,00		Ogólne	
W4	46	8	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 400	l1= 0.70 m						0,88	7,03	Ogólne	
W4	47	1	UA	Redukcja asymetryczna	a= 600	b= 900	c= 600	d= 500	l= 528	e= 0	f= 0	1,99	1,99	Ogólne	
W4	48	1	K	Przewód prostokątny	a= 600	b= 500	l= 1500					3,30	3,30	Ogólne	rewizja
W4	49	1	K	Przewód prostokątny	a= 600	b= 500	l= 1500					3,30	3,30	Ogólne	
W4	50	2	TR2*	Trójnik prosty z okrągłym odejściem	a= 500	b= 600	d= 400	l= 600	e= 300	f= 300		1,52	3,04	Ogólne	
W4	51	1	BO	Zaślepka	a= 600	b= 500						0,30	0,30	Ogólne	
W4	52	1	K	Przewód prostokątny	a= 300	b= 900	l= 1457					3,50	3,50	Ogólne	rewizja
W4	53	1	K	Przewód prostokątny	a= 300	b= 900	l= 1500					3,60	3,60	Ogólne	
W4	54	2	TR2*	Trójnik prosty z okrągłym odejściem	a= 900	b= 300	d= 400	l= 600	e= 300	f= 200		1,64	3,28	Ogólne	
W4	55	1	BO	Zaślepka	a= 300	b= 900						0,27	0,27	Ogólne	
W4	56	1	RD1*	Przepustnica prostokątna	a= 250	b= 500	l= 200					0,00		Ogólne	
W4		4	MFA	Złączka mufowa	d1= 250							0,11	0,42	Ogólne	
W4		1	MFA	Złączka mufowa	d1= 100							0,03	0,03	Ogólne	

Nazwa: W41
Typ: Wywiewny

Sys.	Nr	Szt.	Typ	Nazwa	Wymiary							Pow. [m2]	Pow. całk. [m2]	Producent	Uwagi
W41	1	1	TD-350/125 HS	Wentylator kanałowy okrągły	d= 125	l= 305						0,00		Venture lub równoważny	regulator obrotów
W41	2	1	CFC*	Okrągły króciec elastyczny	d= 125	l= 200						0,00		Ogólne	
W41	3	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 125	l1= 0.50 m						0,20	0,20	Ogólne	
W41	4	2	ATE	Symetryczny trójnik 90 stopni	d1= 125	d3= 125	l1= 170					0,16	0,31	Ogólne	
W41	5	1	FLEX	Przewód elastyczny	d= 125	l= 1.81 m						0,71	0,71	Ogólne	
W41	6	3	KK-125	Zawór wentylacyjny	D= 125							0,00		RDJ lub równoważny	Strata wstępna 10Pa
W41	7	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 125	l1= 0.94 m						0,37	0,37	Ogólne	
W41	8	1	FLEX	Przewód elastyczny	d= 125	l= 1.76 m						0,69	0,69	Ogólne	
W41	9	3	ATE	Symetryczny trójnik 90 stopni	d1= 125	d3= 100	l1= 170					0,15	0,44	Ogólne	
W41	10	1	FLEX	Przewód elastyczny	d= 100	l= 1.48 m						0,47	0,47	Ogólne	
W41	11	3	KK-100	Zawór wentylacyjny	D= 100							0,00		RDJ lub równoważny	Strata wstępna 10Pa
W41	12	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 125	l1= 5.61 m						2,20	2,20	Ogólne	rewizja
W41	13	1	FLEX	Przewód elastyczny	d= 100	l= 1.46 m						0,46	0,46	Ogólne	
W41	14	1	FLEX	Przewód elastyczny	d= 100	l= 1.79 m						0,56	0,56	Ogólne	
W41	15	1	FLEX	Przewód elastyczny	d= 125	l= 2.16 m						0,85	0,85	Ogólne	
W41		2	MFA	Złączka mufowa	d1= 125							0,04	0,07	Ogólne	

Nazwa: W41w
Typ: Wyrzutowy

Sys.	Nr	Szt.	Typ	Nazwa	Wymiary							Pow. [m2]	Pow. całk. [m2]	Producent	Uwagi
W41w	1	1	CFC*	Okrągły króciec elastyczny	d= 125	l= 200						0,00		Ogólne	
W41w	2	1	KZ	Klapa zwrotna	d1= 125	l1= 0.13 m						0,05	0,05	Ogólne	
W41w	3	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 125	l1= 0.23 m						0,09	0,09	Ogólne	
W41w	4	2	BGE	Kolano prasowane	alfa= 90	r= 1	d1= 125					0,12	0,23	Ogólne	
W41w	5	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 125	l1= 0.20 m						0,08	0,08	Ogólne	
W41w	6	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 125	l1= 0.97 m						0,38	0,38	Ogólne	rewizja
W41w	7	1	BGE	Kolano prasowane	alfa= 45	r= 1	d1= 125					0,06	0,06	Ogólne	
W41w	8	1	RA	Asymetryczne przejście koło/prostokąt	a= 125	b= 100	d= 125	g= 40	l= 529	e= -6	f= 51	0,24	0,24	Ogólne	
W41w	9	1	BS	Łuk symetryczny	alfa= 90	a= 125	b= 100	e= 50	f= 50	r= 100		0,19	0,19	Ogólne	
W41w	10	1	K	Przewód prostokątny	a= 125	b= 100	l= 100					0,04	0,04	Ogólne	
W41w	11	1	BS	Łuk symetryczny	alfa= 90	a= 100	b= 125	e= 50	f= 50	r= 100		0,20	0,20	Ogólne	
W41w		1	MFA	Złączka mufowa	d1= 125							0,04	0,04	Ogólne	

Nazwa: W4w
Typ: Wyrzutowy

Sys.	Nr	Szt.	Typ	Nazwa	Wymiary							Pow. [m2]	Pow. całk. [m2]	Producent	Uwagi
W4w	1	1	BA	Łuk asymetryczny	alfa= 90	a= 900	b= 1860	d= 1200	e= 50	f= 50	r= 150	17,97	17,97	Ogólne	
W4w	2	1	BA	Łuk asymetryczny	alfa= 90	a= 900	b= 1200	d= 1400	e= 50	f= 50	r= 150	9,32	9,32	Ogólne	
W4w	3	1	K	Przewód prostokątny	a= 900	b= 1400	l= 500					2,30	2,30	Ogólne	
W4w	4	1	4 x JTH 200/500/2000, 4 x JTH 250/500/2000, 6 x JTH 200/300/2000	Tłumik kanałowy prostokątny	a= 900	b= 1400	l= 2000					0,00		Ventia lub równoważny	
W4w	5	1	UA	Redukcja asymetryczna	a= 900	b= 800	c= 1400	d= 900	l= 513	e= 0	f= 178	2,50	2,50	Ogólne	
W4w	6	1	K	Przewód prostokątny	a= 800	b= 900	l= 1300					4,42	4,42	Ogólne	
W4w	7	1	BS	Łuk symetryczny	alfa= 90	a= 900	b= 800	e= 50	f= 50	r= 100		5,14	5,14	Ogólne	
W4w	8	3	K	Przewód prostokątny	a= 900	b= 800	l= 1500					5,10	15,30	Ogólne	
W4w	9	1	K	Przewód prostokątny	a= 900	b= 800	l= 1000					3,40	3,40	Ogólne	rewizja
W4w	10	1	K	Przewód prostokątny	a= 900	b= 800	l= 1210					4,11	4,11	Ogólne	
W4w	11	1	RRC1*	Wyrzutnia dachowa prostokątna	a= 900	b= 1380	l= 1500					0,00		Ogólne	domierzyć na budowie
W4w	12	1	RRD1*+0	Podstawa dachowa prostokątna	a= 900	b= 1380	l= 1800	A= 1100	B= 1580			0,00		Ogólne	domierzyć na budowie
W4w	13	1	K	Przewód prostokątny	a= 900	b= 1380	l= 600					1,82	1,82	Ogólne	

Nazwa: W5
Typ: Wywiewny

Sys.	Nr	Szt.	Typ	Nazwa	Wymiary							Pow. [m2]	Pow. całk. [m2]	Producent	Uwagi
W5	1	1		centrala nawiewno-wywiewna(wywiew)								0,00			
W5	2	1	US	Redukcja symetryczna	a= 440	b= 635	c= 400	d= 600	l= 318			0,69	0,69	Ogólne	
W5	3	1	2 x JTH 400/300/1500	Tłumik kanałowy prostokątny	a= 400	b= 600	l= 1500					0,00		Ventia lub równoważny	
W5	4	1	US	Redukcja symetryczna	a= 400	b= 600	c= 300	d= 400	l= 300			0,63	0,63	Ogólne	
W5	5	1	K	Przewód prostokątny	a= 400	b= 300	l= 288					0,40	0,40	Ogólne	
W5	6	1	BS	Łuk symetryczny	alfa= 90	a= 400	b= 300	e= 50	f= 50	r= 100		1,02	1,02	Ogólne	
W5	7	1	K	Przewód prostokątny	a= 300	b= 400	l= 595					0,83	0,83	Ogólne	rewizja
W5	8	1	BS	Łuk symetryczny	alfa= 90	a= 300	b= 400	e= 50	f= 50	r= 100		1,24	1,24	Ogólne	
W5	9	1	K	Przewód prostokątny	a= 400	b= 300	l= 1500					2,10	2,10	Ogólne	rewizja
W5	10	1	K	Przewód prostokątny	a= 400	b= 300	l= 1500					2,10	2,10	Ogólne	
W5	11	1	TR1*	Trójnik prosty z prostokątnym odejściem	a= 400	b= 300	g= 400	h= 500	l= 700	e= 350	f= 200	1,16	1,16	Ogólne	
					l3= 100										
W5	12	1	RG1*	Kratka wentylacyjna prostokątna	L= 500	H= 400						0,00		Ogólne	
W5	13	1	RS	Symetryczne przejście koło/prostokąt	a= 400	b= 300	d= 160	g= 80	l= 400			0,58	0,58	Ogólne	
W5	14	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 160	l1= 0.36 m						0,18	0,18	Ogólne	
W5	15	2	BGE	Kolano prasowane	alfa= 90	r= 1	d1= 160					0,19	0,38	Ogólne	
W5	16	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 160	l1= 0.24 m						0,12	0,12	Ogólne	
W5	17	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 160	l1= 1.26 m						0,64	0,64	Ogólne	
W5	18	1	ATE	Symetryczny trójnik 90 stopni	d1= 160	d3= 125	l1= 170					0,19	0,19	Ogólne	
W5	19	1	FLEX	Przewód elastyczny	d= 125	l= 2.10 m						0,83	0,83	Ogólne	
W5	20	3	KK-125	Zawór wentylacyjny	D= 125							0,00		RDJ lub równoważny	Strata wstępna 10Pa
W5	21	1	USE	Redukcja symetryczna	d1= 160	d2= 125	l1= 78					0,08	0,08	Ogólne	
W5	22	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 125	l1= 1.23 m						0,48	0,48	Ogólne	
W5	23	1	BGE	Kolano prasowane	alfa= 90	r= 1	d1= 125					0,12	0,12	Ogólne	
W5	24	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 125	l1= 3.46 m						1,36	1,36	Ogólne	rewizja
W5	25	1	AYE	Symetryczny trójnik 45 stopni	d1= 125	d3= 125	l1= 277					0,24	0,24	Ogólne	
W5	26	1	FLEX	Przewód elastyczny	d= 125	l= 2.09 m						0,82	0,82	Ogólne	
W5	27	1	FLEX	Przewód elastyczny	d= 125	l= 1.18 m						0,46	0,46	Ogólne	
W5	28	1	TD-250/100	Wentylator kanałowy okrągły	d= 100	l= 280						0,00		Venture lub równoważny	
W5	29	1	CFC*	Okrągły króciec elastyczny	d= 100	l= 200						0,00		Ogólne	
W5	30	1	BGE	Kolano prasowane	alfa= 90	r= 1	d1= 100					0,07	0,07	Ogólne	

W5	31	1	GRYFIT CX-4, D=100 + WT72C	Przeciwpożarowa klapa odcinająca EIS 120 GRYFIT CX-4, D=100 + Wyzwalacz topikowy WT72C	D= 100	P= 360						0,00		GRYFIT lub równoważny	
W5	32	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 100	l1= 0.20 m						0,06	0,06	Ogólne	
W5	33	1	siatka	siatka	D2= 100							0,00		Ogólne	
W5	34	1	FS 101 200x100/DWFX-C	Klapa transferowa p.poż	a= 200	b= 100	l= 120					0,00		Mercor	
W5		1	MFA	Złączka mufowa	d1= 160							0,05	0,05	Ogólne	
W5		1	MFA	Złączka mufowa	d1= 100							0,03	0,03	Ogólne	

Nazwa: W51
Typ: Wywiewny

Sys.	Nr	Szt.	Typ	Nazwa	Wymiary							Pow. [m2]	Pow. całk. [m2]	Producent	Uwagi
W51	1	1	TD-350/125 LS	Wentylator kanałowy okrągły	d= 125	l= 305						0,00		Venture lub równoważny	regulator obrotów
W51	2	1	CFC*	Okrągły króciec elastyczny	d= 125	l= 200						0,00		Ogólne	
W51	3	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 125	l1= 1.00 m						0,39	0,39	Ogólne	
W51	4	1	BGE	Kolano prasowane	alfa= 90	r= 1	d1= 125					0,12	0,12	Ogólne	
W51	5	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 125	l1= 1.09 m						0,43	0,43	Ogólne	
W51	6	2	ATE	Symetryczny trójnik 90 stopni	d1= 125	d3= 100	l1= 170					0,15	0,29	Ogólne	
W51	8	2	KK-100	Zawór wentylacyjny	D= 100							0,00		RDJ lub równoważny	Strata wstępna 10Pa
W51	9	1	ATE	Symetryczny trójnik 90 stopni	d1= 125	d3= 125	l1= 170					0,16	0,16	Ogólne	
W51	10	1	FLEX	Przewód elastyczny	d= 125	l= 1.10 m						0,43	0,43	Ogólne	
W51	11	1	FLEX	Przewód elastyczny	d= 100	l= 2.14 m						0,67	0,67	Ogólne	
W51	14	2	KK-125	Zawór wentylacyjny	D= 125							0,00		RDJ lub równoważny	Strata wstępna 10Pa
W51	15	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 125	l1= 5.75 m						2,26	2,26	Ogólne	rewizja
W51	45	1	FLEX	Przewód elastyczny	d= 125	l= 0.76 m						0,30	0,30	Ogólne	
W51	46	1	FLEX	Przewód elastyczny	d= 100	l= 2.14 m						0,67	0,67	Ogólne	
W51		1	MFA	Złączka mufowa	d1= 125							0,04	0,04	Ogólne	

Nazwa: W51w
Typ: Wyrzutowy

Sys.	Nr	Szt.	Typ	Nazwa	Wymiary							Pow. [m2]	Pow. całk. [m2]	Producent	Uwagi
W51w	1	2	CFC*	Okrągły króciec elastyczny	d= 125	l= 200						0,00		Ogólne	
W51w	2	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 125	l1= 3.88 m						1,52	1,52	Ogólne	rewizja
W51w	3	5	BGE	Kolano prasowane	alfa= 90	r= 1	d1= 125					0,12	0,58	Ogólne	
W51w	4	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 125	l1= 0.37 m						0,15	0,15	Ogólne	
W51w	5	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 125	l1= 1.28 m						0,50	0,50	Ogólne	rewizja
W51w	6	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 125	l1= 3.54 m						1,39	1,39	Ogólne	
W51w	7	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 125	l1= 0.30 m						0,12	0,12	Ogólne	rewizja
W51w	8	1	RA	Asymetryczne przejście koło/prostokąt	a= 150	b= 100	d= 125	g= 40	l= 176	e= 13	f= -13	0,09	0,09	Ogólne	
W51w	9	1	BS	Łuk symetryczny	alfa= 90	a= 150	b= 100	e= 50	f= 50	r= 100		0,21	0,21	Ogólne	
W51w	10	1	TR4*	Trójnik z odejściem łukowym	a= 150	b= 100	d= 100	h= 100	r= 100	l= 400	alfa= 90	0,36	0,36	Ogólne	
W51w	11	1	BA	Łuk asymetryczny	alfa= 90	a= 100	b= 150	d= 125	e= 50	f= 100	r= 100	0,27	0,27	Ogólne	
W51w	12	2	K	Przewód prostokątny	a= 100	b= 125	l= 1500					0,68	1,35	Ogólne	
W51w	13	1	K	Przewód prostokątny	a= 100	b= 125	l= 1000					0,68	0,68	Ogólne	
W51w	14	1	K	Przewód prostokątny	a= 100	b= 125	l= 575					0,23	0,23	Ogólne	
W51w	15	1	KZ	Klapa zwrotna	d1= 125	l1= 0.13 m						0,05	0,05	Ogólne	
W51w		1	MFA	Złączka mufowa	d1= 125							0,04	0,04	Ogólne	

Nazwa: W5w
Typ: Wyrzutowy

Sys.	Nr	Szt.	Typ	Nazwa	Wymiary							Pow. [m2]	Pow. całk. [m2]	Producent	Uwagi
W5w	1	1	US	Redukcja symetryczna	a= 440	b= 635	c= 400	d= 600	l= 200			0,43	0,43	Ogólne	
W5w	2	1	2 x JTH 400/300/2000	Tłumik kanałowy prostokątny	a= 400	b= 600	l= 2000					0,00		Ventia lub równoważny	
W5w	3	1	BA	Łuk asymetryczny	alfa= 90	a= 400	b= 600	d= 400	e= 50	f= 50	r= 100	2,40	2,40	Ogólne	
W5w	4	1	BA	Łuk asymetryczny	alfa= 90	a= 400	b= 400	d= 300	e= 50	f= 50	r= 100	1,42	1,42	Ogólne	
W5w	5	1	ES	Odsadzka symetryczna	a= 300	b= 400	e= 382	l= 1260				1,84	1,84	Ogólne	
W5w	6	1	K	Przewód prostokątny	a= 400	b= 300	l= 1500					2,10	2,10	Ogólne	
W5w	7	1	BS	Łuk symetryczny	alfa= 90	a= 400	b= 300	e= 50	f= 50	r= 100		1,02	1,02	Ogólne	
W5w	8	1	K	Przewód prostokątny	a= 300	b= 400	l= 710					0,99	0,99	Ogólne	rewizja
W5w	9	1	BS	Łuk symetryczny	alfa= 90	a= 300	b= 400	e= 50	f= 50	r= 100		1,24	1,24	Ogólne	
W5w	10	1	K	Przewód prostokątny	a= 300	b= 400	l= 262					0,37	0,37	Ogólne	
W5w	11	2	K	Przewód prostokątny	a= 300	b= 400	l= 1500					2,10	4,20	Ogólne	
W5w	12	1	RFC*	Prostokątny króciec elastyczny	a= 400	b= 300	l= 200					0,00		Ogólne	
W5w	13	1	UA	Redukcja asymetryczna	a= 300	b= 300	c= 400	d= 300	l= 1013	e= -551	f= 102	1,43	1,43	Ogólne	rewizja
W5w	14	1	BA	Łuk asymetryczny	alfa= 90	a= 300	b= 300	d= 350	e= 50	f= 50	r= 100	0,87	0,87	Ogólne	
W5w	15	3	K	Przewód prostokątny	a= 350	b= 300	l= 1500					1,95	5,85	Ogólne	rewizja
W5w	16	1	CFC*	Okrągły króciec elastyczny	d= 100	l= 200						0,00		Ogólne	
W5w	17	1	siatka	siatka	D2= 100							0,00		Ogólne	

Nazwa: W6
Typ: Wywiewny

Sys.	Nr	Szt.	Typ	Nazwa	Wymiary							Pow. [m2]	Pow. całk. [m2]	Producent	Uwagi
W6	1	1		centrala nawiewno-wywiewna (wywiew)								0,00			
W6	2	1	US	Redukcja symetryczna	a= 440	b= 635	c= 300	d= 300	l= 200			0,56	0,56	Ogólne	
W6	3	1	1 x JTH 300/300/1000	Tłumik kanałowy prostokątny	a= 300	b= 300	l= 1000					0,00		Ventia lub równoważny	
W6	4	1	BS	Łuk symetryczny	alfa= 90	a= 300	b= 300	e= 50	f= 50	r= 100		0,87	0,87	Ogólne	
W6	5	1	K	Przewód prostokątny	a= 300	b= 300	l= 1500					1,80	1,80	Ogólne	
W6	6	1	UA	Redukcja asymetryczna	a= 300	b= 300	c= 300	d= 300	l= 500	e= 50	f= 0	0,60	0,60	Ogólne	
W6	7	1	TR3*	Trójnik orłowy	a= 300	b= 300	d= 200	h= 300	r= 100			1,22	1,22	Ogólne	
W6	8	1	BA	Łuk asymetryczny	alfa= 90	a= 200	b= 300	d= 100	e= 50	f= 50	r= 100	0,73	0,73	Ogólne	
W6	9	1	RS	Symetryczne przejście koło/prostokąt	a= 200	b= 100	d= 125	g= 80	l= 200			0,12	0,12	Ogólne	
W6	10	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 125	l1= 5.88 m						2,31	2,31	Ogólne	rewizja
W6	11	1	TC1*	Trójnik symetryczny z odejściem prostokąt.	d1= 125	l1= 425	a= 125	b= 225	e= 100			0,27	0,27	Ogólne	
W6	12	1	RG1*	Kratka wentylacyjna prostokątna	L= 225	H= 125						0,00		Ogólne	
W6	13	1	DFA	Zaślepka żeńska	d1= 125							0,03	0,03	Ogólne	
W6	14	1	RG1*	Kratka wentylacyjna prostokątna	L= 300	H= 300						0,00		Ogólne	

Nazwa: W61
Typ: Wywiewny

Sys.	Nr	Szt.	Typ	Nazwa	Wymiary							Pow. [m2]	Pow. całk. [m2]	Producent	Uwagi
W61	1	1	DAk-160+1400 obr/min+3 x 400 V+0.12 kW+SKg 63-4A+0.4 ÷ 0.63 A+0.5 A+LG iC5-37+0,37kW+5,5A	Wentylator dachowy+falownik	d= 160							0,00		UNIWERSAL lub równoważny	
W61	2	3	PTL-160+dc	Tłumiąca podstawa dachowa+przyłącze kołnierzowe	d= 160							0,00		UNIWERSAL lub równoważny	
W61	3	2	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 160	l1= 0.80 m						0,40	0,80	Ogólne	winidur
W61	4	16	BGE	Kolano prasowane	alfa= 90	r= 1	d1= 160					0,19	3,03	Ogólne	winidur
W61	5	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 160	l1= 2.54 m						1,28	1,28	Ogólne	winidur
W61	6	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 160	l1= 2.96 m						1,49	1,49	Ogólne	winidur
W61	7	2	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 160	l1= 3.63 m						1,82	3,65	Ogólne	winidur
W61	8	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 160	l1= 1.00 m						0,50	0,50	Ogólne	winidur
W61	9	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 160	l1= 3.08 m						1,55	1,55	Ogólne	winidur
W61	10	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 160	l1= 4.42 m						2,22	2,22	Ogólne	winidur
W61	11	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 160	l1= 1.51 m						0,76	0,76	Ogólne	winidur
W61	12	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 160	l1= 1.62 m						0,81	0,81	Ogólne	winidur
W61	13	2	ATE	Symetryczny trójnik 90 stopni	d1= 160	d3= 160	l1= 210					0,23	0,46	Ogólne	winidur
W61	14	2	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 160	l1= 2.67 m						1,34	2,69	Ogólne	winidur
W61	15	4	TC1*	Trójnik symetryczny z odejściem prostokąt.	d1= 160	l1= 425	a= 125	b= 225	e= 100			0,32	1,29	Ogólne	winidur
W61	16	2	RG1*	Kratka wentylacyjna prostokątna	L= 225	H= 125	k= ---------					0,00		Ogólne	winidur
W61	17	4	DFA	Zaślepka żeńska	d1= 160							0,04	0,16	Ogólne	winidur
W61	18	2	DAk-160+900 obr/min+3 x 400 V+0.09 kW+SKg 63-6A+0.63 ÷ 1.0 A+0.5 A+LG iC5-37+0,37kW+5,5A	Wentylator dachowy+falownik	d= 160							0,00		UNIWERSAL lub równoważny	
W61	19	1	USE	Redukcja symetryczna	d1= 125	d2= 160	l1= 78					0,08	0,08	Ogólne	winidur
W61	20	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 125	l1= 2.15 m						0,84	0,84	Ogólne	winidur
W61	21	6	BGE	Kolano prasowane	alfa= 90	r= 1	d1= 125					0,12	0,69	Ogólne	winidur
W61	22	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 125	l1= 2.43 m						0,95	0,95	Ogólne	winidur
W61	23	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 125	l1= 3.79 m						1,49	1,49	Ogólne	winidur
W61	24	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 125	l1= 1.00 m						0,39	0,39	Ogólne	winidur
W61	25	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 125	l1= 2.69 m						1,06	1,06	Ogólne	winidur
W61	26	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 125	l1= 4.27 m						1,68	1,68	Ogólne	winidur
W61	27	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 125	l1= 1.51 m						0,59	0,59	Ogólne	winidur
W61	28	1	ATE	Symetryczny trójnik 90 stopni	d1= 125	d3= 125	l1= 182					0,16	0,16	Ogólne	winidur
W61	29	2	USE	Redukcja symetryczna	d1= 125	d2= 100	l1= 64					0,06	0,11	Ogólne	winidur
W61	30	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 100	l1= 2.65 m						0,83	0,83	Ogólne	winidur

W61	31	2	TC1*	Trójnik symetryczny z odejściem prostokąt.	d1= 100	l1= 300	a= 100	b= 100	e= 100			0,16	0,32	Ogólne	winidur
W61	32	2	RG1*	Kratka wentylacyjna prostokątna	L= 100	H= 100	k= ---------					0,00		Ogólne	winidur
W61	33	2	DFA	Zaślepka żeńska	d1= 100							0,02	0,04	Ogólne	winidur
W61	34	2	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 160	l1= 0.30 m						0,15	0,30	Ogólne	winidur
W61	35	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 160	l1= 2.04 m						1,02	1,02	Ogólne	winidur
W61	36	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 160	l1= 1.76 m						0,88	0,88	Ogólne	winidur
W61	37	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 160	l1= 1.00 m						0,50	0,50	Ogólne	winidur
W61	38	1	OC1*	Odsadzka okrągła	d1= 160	e= 188	l1= 740					0,51	0,51	Ogólne	winidur
W61	39	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 160	l1= 2.88 m						1,44	1,44	Ogólne	winidur
W61	40	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 160	l1= 1.54 m						0,77	0,77	Ogólne	winidur
W61	41	2	RG1*	Kratka wentylacyjna prostokątna	L= 225	H= 125						0,00		Ogólne	winidur
W61		6	MFA	Złączka mufowa	d1= 160							0,05	0,29	Ogólne	winidur
W61		3	MFA	Złączka mufowa	d1= 125							0,04	0,11	Ogólne	winidur
W61		1	MFA	Złączka mufowa	d1= 100							0,03	0,03	Ogólne	winidur

Nazwa: W6w
Typ: Wyrzutowy

Sys.	Nr	Szt.	Typ	Nazwa	Wymiary							Pow. [m2]	Pow. całk. [m2]	Producent	Uwagi
W6w	1	1	US	Redukcja symetryczna	a= 440	b= 635	c= 300	d= 300	l= 318			0,77	0,77	Ogólne	
W6w	2	1	1 x JTH 300/300/1000	Tłumik kanałowy prostokątny	a= 300	b= 300	l= 1000					0,00		Ventia lub równoważny	
W6w	3	1	RS	Symetryczne przejście koło/prostokąt	a= 300	b= 300	d= 315	g= 80	l= 449			0,54	0,54	Ogólne	
W6w	4	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 315	l1= 2.09 m						2,07	2,07	Ogólne	rewizja
W6w	5	3	BGE	Kolano prasowane	alfa= 90	r= 1	d1= 315					0,73	2,20	Ogólne	
W6w	6	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 315	l1= 2.41 m						2,38	2,38	Ogólne	
W6w	7	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 315	l1= 3.48 m						3,44	3,44	Ogólne	rewizja
W6w	8	2	BGE	Kolano prasowane	alfa= 45	r= 1	d1= 315					0,37	0,73	Ogólne	
W6w	9	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 315	l1= 2.79 m						2,76	2,76	Ogólne	
W6w	10	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 315	l1= 6.00 m						5,93	5,93	Ogólne	rewizja
W6w	11	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 315	l1= 4.75 m						4,70	4,70	Ogólne	
W6w	12	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 315	l1= 0.40 m						0,40	0,40	Ogólne	
W6w	13	1	RA	Asymetryczne przejście koło/prostokąt	a= 100	b= 450	d= 315	g= 60	l= 905	e= 39	f= 628	1,01	1,01	Ogólne	
W6w	14	1	K	Przewód prostokątny	a= 100	b= 450	l= 1201					1,32	1,32	Ogólne	rewizja
W6w	15	1	BS	Łuk symetryczny	alfa= 90	a= 450	b= 100	e= 50	f= 50	r= 100		0,46	0,46	Ogólne	
W6w	16	3	K	Przewód prostokątny	a= 450	b= 100	l= 1500					1,65	4,95	Ogólne	rewizja
W6w	17	1	K	Przewód prostokątny	a= 450	b= 100	l= 407					0,45	0,45	Ogólne	rewizja

22.7 Struktura elementów sieci gazowej

STRUKTURA ELEMENTÓW SIECI GAZOWEJ

Zadanie pn: **PRZEBUDOWY PRZYŁACZEM ŚREDNIEGO CIŚNIENIA ORAZ PRZENIESIENIE STACJI GAZOWEJ REDUKCYJNO - POMIAROWEJ**

11-400 Kętrzyn, ul. Poznańska 21, działki 911/8, 602, Obręb 6

Gazociąg / przyłącze	DN	Długość	Materiał	Ulica	Pz ...- Pz ... /Nr bud. / Nr działki	Uwagi
☐ gazociąg ☒ przyłącze	32	22,5	☒ PE ☐ stal	Poznańska 21	Dz. nr 911/8	
☐ gazociąg ☒ przyłącze	63	0,5	☒ PE ☐ stal	Poznańska 21	Dz. nr 911/8	
☐ gazociąg ☒ przyłącze	50	4,8+1	☐ PE ☒ stal	Poznańska 21	Dz. nr 911/8	
☐ gazociąg ☐ przyłącze			☐ PE ☐ stal			
☐ gazociąg ☐ przyłącze			☐ PE ☐ stal			
☐ gazociąg ☐ przyłącze			☐ PE ☐ stal			
☐ gazociąg ☐ przyłącze			☐ PE ☐ stal			
☐ gazociąg ☐ przyłącze			☐ PE ☐ stal			
☐ gazociąg ☐ przyłącze			☐ PE ☐ stal			
☐ inne			☐			

Sebastian Chromik

.....
Podpis projektanta