

Rodzaj projektu: Projekt budowlany

Branża: Instalacje Sanitarne

Temat: Instalacja centralnego ogrzewania budynków
Szkoły Podstawowej nr 2 w Biskupcu
ul. Mickiewicza 8

Adres: 11-300 Biskupiec
ul. Mickiewicza 8

Inwestor: Urząd Miasta
11-300 Biskupiec
ul. Niepodległości 2

Projektował: mgr inż. Józef Koprowicz

Opracował: Arkadiusz Koprowicz

Olsztyn 12. 2016 r.

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

I OPIS TECHNICZNY

1. Podstawa opracowania
2. Dane ogólne
3. Dane techniczne instalacji centralnego ogrzewania
4. Instalacja centralnego ogrzewania grzejnikowa
5. Instalacja grzewcza aparatami ogrzewczo-wentylacyjnymi
6. Instalacja wentylacji modernizowanych pomieszczeń łącznika
7. Instalacja zabezpieczenia p.poż.
8. Uwagi

II OBLICZENIA

1. Dobór pomp
2. Wykaz urządzeń regulacji obiegów grzewczych
3. Wykaz urządzeń ogrzewania nagrzewnicami
4. Wykaz urządzeń wentylacji modernizowanych pomieszczeń łącznika

III CZĘŚĆ GRAFICZNA

- | | |
|---|------------|
| 1. Rzut instalacji grzewczych w piwnicy łącznika | rys. nr 1 |
| 2. Schemat technologiczny obiegów grzewczych | rys. nr 2 |
| 3. Rzut instalacji c. o. budynku szkoły – piwnice | rys. nr 3 |
| 4. Rzut instalacji c. o. budynku szkoły – parter | rys. nr 4 |
| 5. Rzut instalacji c. o. budynku szkoły – I piętro | rys. nr 5 |
| 6. Rzut instalacji c. o. budynku szkoły – poddasze | rys. nr 6 |
| 7. Rozwinięcie instalacji centralnego ogrzewania budynku szkoły | rys. nr 7 |
| 8. Rozwinięcie instalacji centralnego ogrzewania budynku szkoły | rys. nr 8 |
| 9. Rzut instalacji c. o. łącznika – parter | rys. nr 9 |
| 10. Rozwinięcie instalacji centralnego ogrzewania budynku łącznika | rys. nr10 |
| 11. Rzut instalacji c. o. i aparatów ogrzewczo-wentylacyjnych
budynku sali sportowej | rys. nr 11 |
| 12. Rozwinięcie instalacji c.o. i ciepła technologicznego budynku
sali sportowej | rys. nr 12 |
| 13. Rzut instalacji c.o. budynku przedszkola i stołówki – piwnice | rys. nr 13 |
| 14. Rzut instalacji c.o. budynku przedszkola i stołówki – parter | rys. nr 14 |

- | | |
|---|------------|
| 15. Rzut instalacji c.o. budynku przedszkola i stołówki – I piętro | rys. nr 15 |
| 16. Rzut instalacji c.o. budynku przedszkola i stołówki – II piętro | rys. nr 16 |
| 17. Rozwinięcie instalacji c.o. budynku przedszkola i stołówki | rys. nr 17 |

Projekt budowlany instalacji centralnego ogrzewania budynków Szkoły Podstawowej nr 2 w Biskupcu ul. Mickiewicza 8

I OPIS TECHNICZNY

1. Podstawa opracowania

- projekt architektoniczno- budowlany
- inwentaryzacja pomieszczeń i instalacji grzewczych budynków
- inwentaryzacja instalacji modernizowanych pomieszczeń łącznika.

2. Dane ogólne

W budynkach szkoły istnieje instalacja centralnego ogrzewania wodna w systemie zamkniętym. Czynnik grzewczy woda o parametrach 80/60⁰ C dosyłany jest siecią cieplną z kotłowni osiedlowej. Wejście sieci cieplnej do szkoły pozostaje bez zmian t.j. do pomieszczenia wężła cieplnego bezpośredniego przyłącza po byłej kotłowni w piwnicy.

3. Dane techniczne instalacji centralnego ogrzewania

Projektuje się instalacje ogrzewania grzejnikowe wodne, dwuprzewodowe z wydzielonymi obiegami grzewczymi na poszczególne budynki. W sali sportowej projektuje się dodatkowo ogrzewanie aparatami ogrzewczo-wentylacyjnymi. Czynnik grzewczy woda o parametrach t_{max} 80/60⁰ C.

Obliczenia instalacji grzewczych wykonano wg PN-EN 12831.

Ogólne straty ciepła budynków wynoszą $\Phi_i = 159,30\text{kW}$.

Ogrzewanie pomieszczeń grzejnikami płytowymi oraz aparatami ogrzewczo - wentylacyjnymi.

4. Instalacja centralnego ogrzewania grzejnikowa

Rozprowadzenie czynnika grzewczego do poszczególnych budynków z rozdzielaczy zamontowanych w pomieszczeniu wężła cieplnego bezpośredniego przyłącza w piwnicy po byłej kotłowni.

Projektuje się wydzielone obiegi grzewcze:

- budynku szkoły
- budynku łącznika
- budynku przedszkola ze stołówką
- budynku sali sportowej.

Lokalizacja wężła cieplnego bezpośredniego przyłącza pozostaje bez zmian. Dosyłanie czynnika grzewczego siecią cieplną do nowych rozdzielaczy wężła cieplnego bezpośredniego przyłącza. Rury sieci cieplnej $\phi 100$ po demontażu należy spawać do poszczególnego rozdzielacza.

Wykonanie instalacji centralnego ogrzewania:

A/ budynek szkoły

- w piwnicy przewody rozprowadzające z rur stalowych czarnych ze szwem wg PN-80/H-74244 łączonych przez spawanie
- pozostałą część z rur stalowych pokrytych cienką warstwą cynku w systemie steel press łączenie poprzez zaprasowanie złącz przy pomocy zaciskarek.

B/ budynek łącznika

-w piwnicy przewody przy rozdzielaczach z rur stalowych czarnych ze szwem wg PN-80/H-74244 łączonych przez spawanie

-w piwnicy przewody rozprowadzające oraz piony do podłączenia bocznikowego grzejników na parterze z rur stalowych pokrytych cienką warstwą cynku w systemie steel press, łączenie poprzez zaprasowanie złącz przy pomocy zaciskarek

-przewody prowadzone w posadzce z rur wielowarstwowych polietylenowych PE-Xc / wysokiej gęstości sieciowane w wiązce elektronów/ z powłoką antydyfuzyjną z folii Al i warstwy zewnętrznej PE np. Tece wielowarstwowe /lub równorzędne o nie gorszych parametrach/. Rury z kręgu. Łączenie rur tulejami zaciskowymi i kształtkami na gwint. Prowadzenie rur „falą”.

C/ budynek przedszkola ze stołówką

-w piwnicy łącznika przewody z rur stalowych czarnych ze szwem wg PN-80/H-74244 łączonych przez spawanie

-przewody prowadzone w posadzce łącznika i sali gimnastycznej z rur wielowarstwowych polietylenowych PE-Xc /polietylen wysokiej gęstości sieciowany w wiązce elektronów/ z powłoką antydyfuzyjną z folii Al i warstwy zewnętrznej PE np. Tece wielowarstwowe /lub równorzędnym o nie gorszych parametrach/. Rury w sztangach. Łączenie rur tulejami zaciskowymi i kształtkami na gwint.

-w budynku przedszkola z rur stalowych pokrytych cienką warstwą cynku w systemie steel press łączenie poprzez zaprasowanie złącz przy pomocy zaciskarek.

D/ budynek sali sportowej

-w piwnicy łącznika przewody z rur stalowych czarnych ze szwem wg PN-80/H-74244 łączonych przez spawanie

-w posadzce budynku sali z rur wielowarstwowych polietylenowych PE-Xc /polietylen wysokiej gęstości sieciowany w wiązce elektronów/ z powłoką antydyfuzyjną z folii Al i warstwy zewnętrznej PE np. Tece wielowarstwowe /lub równorzędnym o nie gorszych parametrach/. Rury z kręgu. Łączenie rur tulejami zaciskowymi i kształtkami na gwint. Prowadzenie rur „falą”.

Montaż rur obiegów ciepłych:

-po ścianach w piwnicy oraz na wyższych kondygnacjach budynku szkoły, przedszkola i częściowo w łączniku

-w posadzce łącznika i sali gimnastycznej

-odcinkowo w listwach przypodłogowych.

Piony i gałazki grzejnikowe rur stalowych montować na ścianach. Spuszczanie wody z instalacji zaworami przy rozdzielaczach oraz zaworami powrotnymi zastosowanymi przy grzejnikach montowanych do pionów. Odpowietrzenie instalacji odpowietrznikami automatycznymi z zaworami stopowymi $\phi 15$. Regulacja instalacji c.o. dwoma regulatorami w węźle bezpośredniego przyłącza oraz zaworami grzejnikowymi termostatycznymi w wykonaniu szkolnym. Wszystkie przejścia przewodów przez przegrody budowlane /ściany, stropy/ wykonać w tulejach ochronnych, umożliwiając swobodne przemieszczanie przewodów w przegrodach. Średnica tulei ochronnych winna być większa o 1,0 cm od średnicy przewodu. Przestrzeń między rurami wypełnić elastycznym szczeliwem. Przy przechodzeniu przez stropy wymaga się, aby rura ochronna wystawała po 3,0 cm w każdą stronę poza strop. W obszarze tulei nie może być wykonane żadne połączenie na przewodzie.

Rury polietylenowe montowane w posadzce należy układać w warstwie izolacji przeciwakustycznej i cieplnej (w styropianie). Takie ułożenie zabezpiecza rury przed uszkodzeniem oraz dodatkowo izoluje cieplnie. Przewody w stropie układać w otulinach rurowych. Skrzyżowanie i odgałęzienie wykonywać dołem pod rurami unikając tym zapowietrzenia rur w posadzce. Rury montowane w posadzce należy zakryć betonem. Minimalna wysokość przykrycia i wylewki betonowej ponad górną powierzchnię rury wynosi 4,0cm.

Betonowania rur dokonujemy po próbie ciśnieniowej i podgrzewie wody w rurach do 20°C. Rury powinny pozostać pod ciśnieniem 0,3 MPa aż do momentu uruchomienia instalacji. Uruchomienie winno nastąpić po okresie wiązania betonowej warstwy, a więc po 21 – 28 dniach. Podwyższenie temperatury w instalacji co 5°C każdego dnia aż do osiągnięcia wartości 80°C.

4.1. Aparaty grzejne

Jako elementy grzejne przyjęto grzejniki płytowe np. Purmo typ C lub V 21, 22 i 33 o wysokości $h = 600$ i 900 mm /lub równorzędne o nie gorszych parametrach/.

Wypożazenie grzejników stanowić będą:

- zawory termostaticzne DN15 w wykonaniu szkolnym
- zawory powrotne celem demontażu grzejnika przy czynnej instalacji c.o.

4.2. Armatura

Jako armaturę zaprojektowano:

- zawory odcinające przelotowe kulowe gwintowane wyposażone w kurki spustowe na $p=0,6$ MPa
- zawory kołnierkowe kulowe na $p=0,6$ MPa na przewodach głównych przy rozdzielaczach
- przepustnice z napędem ręcznym
- odpowietrzniki automatyczne z zaworami stopowymi.

4.3. Kompensacja wydłużeń termicznych i mocowanie przewodów

Kompensacja wydłużeń termicznych na wydłużkach U-kształtowych oraz na kolanach i załamaniach przewodów. Na przewodach rur stalowych podpory stałe typ A – jarzmowe wg normy BN-64/9055-02 oraz podpory ruchome ślizgowe typu A wg BN-64/9055-02. Rozstaw podpór wg BN-64/9055 01. Do mocowania rur polietylenowych wielowarstwowych podpór ślizgowych i stałych stosować uchwyty przeznaczone do instalacji z tworzyw sztucznych wg instrukcji producenta.

4.4. Badania instalacji centralnego ogrzewania

Po zamontowaniu poszczególnych instalacji należy je dokładnie 3xkrotnie przepłukać aż do wypływu czystej wody i przeprowadzić próbę na zimno i gorąco.

a/próba na zimno /ciśnieniowa/ całkowicie wykonanej instalacji

-próbę wodną wykonać na ciśnienie $p=0,4$ MPa. Wyniki badania szczelności uznaje się za dodatnie, jeżeli w ciągu 20 minut próby manometr nie wykaże spadku ciśnienia.

b/próba na zimno rur polietylenowych wielowarstwowych ułożonych w posadzce /ciśnieniowa/ odbiór częściowy

-wykonać przy ciśnieniu 0,6MPa w ciągu 24 godz. Próbę uznaje się za dodatnią jeżeli nie nastąpi spadek ciśnienia.

c/próba na gorąco

-po uzyskaniu pozytywnego wyniku próby szczelności na zimno i usunięciu usterek należy dokonać nastaw zaworów termostaticznych i przepustnic

-przeprowadzić próbę szczelności na gorąco, uruchamiając instalację c.o. na 72 godziny.

4.5. Zabezpieczenie antykorozyjne i cieplne instalacji

Przewody z rur stalowych czarnych oraz konstrukcje wsporcze oczyścić do III⁰ czystości poprzez szrotkowanie ręczne.

Zabezpieczenie antykorozyjne:

- poprzez jednokrotne malowanie farbą ftalową podkładową
 - następnie dwukrotne malowanie farbą nawierzchniową ftalową odporną na temperaturę do 100°C.
- Izolacja cieplna rur otulinami ze spienionego poliuretanu z płaszczem PCV np. Thermaflex Pur /lub równorzędnymi o nie gorszych parametrach/. Grubość izolacji dla rur do $\phi 22$ wynosi 20 mm, dla rur $\phi 22 - 35$ wynosi 30 mm, dla rur o większej średnicy wynosi 40 mm
- Izolacja rur prowadzonych w posadzce otulinami polietylenowymi gr. 6,0mm.

4.6. Regulacja instalacji centralnego ogrzewania

Na potrzeby cieplne poszczególnych budynków dostarczany będzie czynnik grzewczy woda 80/60°C za pomocą wydzielonych elektronicznych pomp obiegowych z rozdzielaczy węzła cieplnego bezpośredniego przyłącza. Regulacja jakościowa czynnika grzewczego dwoma regulatorami ECL Comfort 210 aplikacja A 260. Są to elektroniczne regulatory temperatury z regulacją pogodową. Regulator

Regulacja ilości przepływającej wody grzewczej w poszczególnych obiegach c.o. przepustnicami zamontowanymi na przewodach powrotnych przy rozdzielaczu.

5. Instalacja grzewcza aparatami ogrzewczo-wentylacyjnymi

W sali gimnastycznej projektuje się dodatkowo ogrzewanie powietrzem za pomocą nagrzewnic wodnych dwu aparatów ogrzewczo-wentylacyjnych np. Volcano VR Mini o N=0,1215 kW U=230V /lub równorzędnymi o nie gorszych parametrach/. Urządzenia Volcano są przeznaczone do pracy na powietrze obiegowe wewnętrzne. Na potrzeby aparatów grzewczych projektuje się wydzielony obieg grzewczy. Czynnik grzewczy woda o parametrach 80/60°C doprowadzony będzie z rozdzielaczy węzła cieplnego bezpośredniego przyłącza. Każde urządzenie posiada przyłącze cieplne wyposażone w automatykę. Regulacja poszczególnych obiegów grzewczych Volcano zaworem dwudrogowym sterowanym termostatem pomieszczenia /dostawa producenta/. Instalację ciepła technologicznego wykonać:

- w piwnicy łącznika przewody z rur stalowych czarnych ze szwem wg PN-80/H-74244 łączonych przez spawanie
- przewody prowadzone w posadzce łącznika i sali gimnastycznej oraz w ścianach z rur wielowarstwowych polietylenowych PE-Xc /polietylen wysokiej gęstości sieciowany w wiązce elektronów/ z powłoką antydyfuzyjną z folii Al i warstwy zewnętrznej PE np. Tece wielowarstwowe /lub równorzędnymi o nie gorszych parametrach/. Rury z kręgu. Łączenie rur tulejami zaciskowymi i kształtkami na gwint.

Rury w piwnicy prowadzić po wierzchu ścian. Wszystkie przejścia przewodów przez przegrody budowlane (ściany, stropy) wykonać w tulejach ochronnych, umożliwiając swobodne przemieszczanie przewodów w przegrodach. W obszarze tulei nie może być wykonane żadne połączenie na przewodzie.

Jako armaturę zaprojektowano:

- zawory odcinające przelotowe kulowe gwintowane wyposażone w kurki spustowe na p=0,6 MPa
- zawory kołnierzone kulowe na p=0,6 MPa na przewodach głównych przy rozdzielaczach
- przepustnice z napędem ręcznym
- odpowietrzniki automatyczne z zaworami stopowymi.

Kompensacja wydłużeń termicznych naturalna na kolanach i załamaniach przewodów.

Rury stalowe i konstrukcje wsporcze oczyścić do III⁰ czystości poprzez szrotkowanie ręczne.

Zabezpieczenie antykorozyjne rur stalowych:

- poprzez jednokrotne malowanie farbą ftalową podkładową

- następnie dwukrotne malowanie farbą nawierzchniową ftalową odporną na temperaturę do 100°C.

Izolacja cieplna rur w piwnicy otulinami ze spienionego poliuretanu z płaszczem PCV o gr. 20mm np. Thermaflex Pur /lub równorzędnymi o nie gorszych parametrach/.

Izolacja rur prowadzonych w posadzce otulinami polietylenowymi gr. 6,0mm. Izolacja rur prowadzonych w ścianach otulinami polietylenowymi gr 13,0 mm z powłoką zewnętrzną w kolorze czerwonym chroniącą przed uszkodzeniem.

Po zamontowaniu instalacji należy ją dokładnie 3xkrotnie przepłukać aż do wypływu czystej wody i przeprowadzić próbę na zimno i gorąco. Próbę ciśnieniową częściową i końcową dla rur polietylenowych wielowarstwowych wykonać wg opisu instalacji grzejnikowej.

6. Instalacja wentylacji modernizowanych pomieszczeń łącznika

Dla pomieszczeń kompleksu sanitarno-higienicznego projektuje się wentylację grawitacyjną z doraźnym wywiewem wentylatorami nakratkowymi. Wentylacja grawitacyjna działa na zasadzie podciśnienia wywołanego w kanale wentylacyjnym różnicą temperatur oraz zewnętrznym ruchem powietrza /wiatr/. Wyliczenie wymaganej ilości powietrza wentylacyjnego określono na podstawie kubatury i funkcji pomieszczenia, w oparciu o normy PN-78/B-03421 i PN-83/B-03430.

Wentylacja grawitacyjna pomieszczeń poprzez infiltrację oraz urządzeniami wentylacyjnymi.

Nawiew

- poprzez infiltrację

- nawiewnikami higrosterowanymi okiennymi z okapem AC100 o L= 5-30 m³/h wyposażonymi w ręczną blokadę przepływu powietrza.

Wywiew

- przewodami kominowymi

- wentylatorami osiowy wyposażonymi w klapy zwrotne, czujniki wilgotności /typu CHZ/.

Nawiewniki higrosterowane należy zamontować w górnej części ram okiennych. Zmiana ilości przepływającego powietrza uzależniona jest od poziomu wilgotności powietrza w pomieszczeniu.

Włączanie wentylatora nakratkowego w pomieszczeniach z oknami wyłącznikiem wentylatora a w pomieszczeniach bez okien wyłącznikiem światła.

7. Instalacja zabezpieczenia p.poż.

Przejścia instalacyjne przez przegrody / ściany i stropy/ o określonej odporności ogniowej należy wykonać jako przejścia ogniochronne zachowując wymaganą odporność ogniową tych przegród.

Do wykonania przejścia instalacyjnego między strefami ogniowymi zapewniającego wymaganą odporność ogniową należy stosować następujące komponenty:

- dla rur niepalnych opaski ognioochronne CP 648S oraz masę ognioochronną CP601S

- dla rur palnych opaski ognioochronne CP 648S oraz masę ognioochronną CP611A.

8. Uwagi

-całość instalacji wykonać zgodnie z „ Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych „ cz.II Instalacje Sanitarne

-dokumentacją techniczno – ruchową wytwórcy poszczególnych urządzeń

-wszystkie prace budowlano – montażowe wykonać z zachowaniem przepisów BHP

-PN-64-/B-10400 „Urządzenia centralnego ogrzewania w budownictwie powszechnym, wymagania i badania przy odbiorze”.

II. OBLICZENIA

1. Dobór pomp

1.1. Pompa obiegowa c.o. budynku szkoły

$$G_p = 1,2 \times \frac{81700}{20 \times 1,163} = 4214 \text{ l/h}$$

$$H_p = 1,2 \times 2000 = 2400 \text{ mm sł.w.}$$

Przyjęto pompę elektroniczną typ Magna 32-60 o N=10-85 W U=230V /lub równoważną o nie gorszych parametrach/

1.2. Pompa obiegowa c.o. budynku przedszkola

$$G_p = 1,2 \times \frac{30810}{20 \times 1,163} = 1590 \text{ l/h}$$

$$H_p = 1,2 \times 2500 = 3000 \text{ mm sł.w.}$$

Przyjęto pompę elektroniczną typ Alpha 2 32-60 180 o N=5-45 W U=230V /lub równoważną o nie gorszych parametrach/

1.3. Pompa obiegowa c.o. budynku sali sportowej

$$G_p = 1,2 \times \frac{22200}{20 \times 1,163} = 1,145 \text{ l/h}$$

$$H_p = 1,2 \times 1950 = 2340 \text{ mm sł.w.}$$

Przyjęto pompę elektroniczną typ Alpha 2 32-40 180 o N=5-22 W U=230V /lub równoważną o nie gorszych parametrach/

1.4. Pompa obiegowa nagrzewnic budynku sali sportowej

$$G_p = 1,2 \times \frac{6000}{20 \times 1,163} = 310 \text{ l/h}$$

$$H_p = 1,2 \times 2200 = 2640 \text{ mm sł.w.}$$

Przyjęto pompę trójbiegową typ UPS 32-40 180 o N=25-45 W U=230V /lub równoważną o nie gorszych parametrach/

1.3. Pompa obiegowa c.o. budynku sali sportowej

$$G_p = 1,2 \times \frac{22200}{20 \times 1,163} = 1,145 \text{ l/h}$$

$$H_p = 1,2 \times 1950 = 2340 \text{ mm sł.w.}$$

Przyjęto pompę elektroniczną typ Alpha 3 32-40 180 o N=3-18 W U=230V /lub równoważną o nie gorszych parametrach/

2. Wykaz urządzeń regulacji obiegów grzewczych

Nr ozn.	Wyszczególnienie	Ilość
1.	Regulator ECL Comfort 210 aplikacja 260 z szyną komunikacyjną ECL485 /lub równoważny o nie gorszych parametrach/	2
2.	Pompa c.o. budynku szkoły elektroniczna typ Magna 32-60 o N=10-85 W U=230V /lub równoważna o nie gorszych parametrach/	1
3.	Pompa c.o. budynku przedszkola elektroniczna typ Alpha 2 32-60 180 o N=5-45 W U=230V /lub równoważna o nie gorszych parametrach/	1
4.	Pompa c.o. budynku sali sportowej elektroniczna typ Alpha 2 32-40 180 o N=5-22 W U=230V /lub równoważna o nie gorszych parametrach/	1
5.	Pompa obiegu nagrzewnic sali sportowej trójbiegowa typ UPS 32-40 180 o N=25-45 W U=230V /lub równoważna o nie gorszych parametrach/	1
6.	Pompa c.o. budynku łącznika typ Alpha 3 32-40 180 o N=3-18 W U=230V /lub równoważna o nie gorszych parametrach/	1
7.	Zawór trójdrogowy $\phi 40$	1
8.	Zawór trójdrogowy $\phi 25$	2
9.	Zawór trójdrogowy $\phi 20$	1
10.	Czujnik temperatury zewnętrznej	1
11.	Czujnik powierzchniowy temperatury	4
12.	Różnicowy zawór przelewowy 3/4"	4
13.	Odpowietrznik automatyczny z zaworem stopowym $\phi 15$	10
14.	Przepustnica $\phi 25$	1
15.	Przepustnica $\phi 32$	2
16.	Przepustnica $\phi 40$	1
17.	Rozdzielacz $\phi 100$ l=1,40m	2
18.	Przepustnica $\phi 50$	1

3. Wykaz urządzeń ogrzewania nagrzewnicami

Nr ozn.	Wyszczególnienie	Ilość
01	Aparat grzewczo – wentylacyjny np. typ Volcano VR MINI o N = 0,115 kW U = 230V /lub równorzędny o nie gorszych parametrach/	2
02	Zawór dwudrogowy wodny $\phi 20$ dostawa producenta aparatu	2
03	Filtr siatkowy DN20	2
04	Regulator prędkości obrotowej dostawa producenta aparatu	2
05	Sterownik programowalny dostawa producenta aparatu	2
06	Automatyczny odpowietrznik z zaworem odcinającym $\phi 15$	4

4. Wykaz urządzeń wentylacji przebudowywanych pomieszczeń łącznika

Nr ozn	Wyszczególnienie	Ilo ść
1	2	3
1	Nawiewnik higrosterowany okienny np. typ EMM 716 z okapem AC100 o L= 5-30 m ³ /h wyposażony w ręczną blokadę przepływu powietrza /lub równorzędny o nie gorszych parametrach/	18
2	Wentylator nakratkowy np. Silent 100CHZ o N = 8,0 W /lub równorzędny o nie gorszych parametrach/	1
3	Wentylator nakratkowy np. Silent 200CHZ o N = 16,0 W /lub równorzędny o nie gorszych parametrach/	5
4	Kratka drzwiowa np. typ KD 90x445 firmy Dospel Częstochowa /lub równorzędna o nie gorszych parametrach/	4