

Rodzaj projektu: Projekt budowlany

Branża: Instalacje Sanitarne

Temat: Instalacja wod-kan, ogrzewania i wentylacji
sali gimnastycznej w Łynie

Adres: Łyna /dz. nr 64 i 65/
13-100 Nidzica

Inwestor: Szkoła Podstawowa w Łynie

Projektował: mgr inż. Józef Koprowicz

Sprawdził: mgr inż. Cecylia Dzielińska

Olsztyn 01. 2015 r.

ZAWARTOŚĆ OPERATU

I OPIS TECHNICZNY

1. Podstawa opracowania
2. Instalacja zimnej i ciepłej wody oraz p.poż
3. Instalacja kanalizacyjna
4. Ogrzewanie budynku
5. Instalacja centralnego ogrzewania grzejnikowa
6. Instalacja grzewcza aparatem ogrzewczo-wentylacyjnym
7. Instalacja ciepła technologicznego nagrzewnicy centrali wentylacyjnej
8. Węzeł cieplny bezpośredniego przyłącza
9. Wentylacja hybrydowa
10. Wentylacja nawiewno-wywiewna centralą wentylacyjną
11. Instalacja zabezpieczenia p.poż
12. Uwagi

II OBLICZENIA

1. Obliczenia cieplne kotłowni i węzła bezpośredniego przyłącza
2. Obliczenia wentylacji
3. Wykaz urządzeń węzła bezpośredniego przyłącza
4. Wykaz urządzeń ogrzewania nagrzewnicą Volcano VR1
5. Wykaz urządzeń ciepła technologicznego nagrzewnicy centrali wentylacyjnej
6. Wykaz urządzeń i kształtek wentylacyjnych

III CZĘŚĆ GRAFICZNA

- | | |
|--|---------|
| 1. Rzut instalacji wod-kan sali gimnastycznej | rys. 1 |
| 2. Rzut instalacji wod-kan piwnicy istniejącego budynku | rys. 2 |
| 3. Rozwinięcie instalacji wod-kan | rys. 3 |
| 4. Rzut węzła bezpośredniego przyłącza | rys. 4 |
| 5. Schemat połączeń węzła bezpośredniego przyłącza | rys. 5 |
| 6. Rzut instalacji c.o. | rys. 6 |
| 7. Rozwinięcie instalacji c.o. | rys. 7 |
| 8. Rozwinięcie instalacji aparatem VR1 | rys. 8 |
| 9. Rozwinięcie instalacji nagrzewnicy centrali wentylacyjnej | rys. 9 |
| 10. Wentylacja budynku sali gimnastycznej | rys. 10 |
| 11. Przekrój A-A | rys. 11 |
| 12. Przekrój B-B | rys. 12 |
| 13. Schematy kominów wentylacji hybrydowej | rys. 13 |

Projekt budowlany instalacji wod-kan, ogrzewania i wentylacji budynku sali gimnastycznej w Łynie gm. Nidzica /dz. nr 64 i 65/

I OPIS TECHNICZNY

1. Podstawa opracowania

- plan zagospodarowania terenu
- dokumentacja architektoniczna – budowlana budynku
- inwentaryzacja w terenie.

2. Instalacja zimnej i ciepłej wody oraz p.poż.

2.1. Roboty demontażowe

- zdemontować istniejący zestaw wodomierzowy
- dokonać wcinki do istniejącej kanalizacji

2.2. Opis techniczny instalacji

Woda do budynku doprowadzona będzie przyłączem wodociągowym $\phi 50$ wchodzącym do pomieszczenia wc nr 04 sali. Następnie przewód $\phi 50$ wprowadzony będzie do pomieszczenia istniejącego przyłącza wodociągowego w piwnicy budynku szkoły i włączony do systemu istniejącej instalacji wody. Na istniejącej instalacji wodociągowej przyłącza należy zamontować wodomierz jednostrumieniowy DN40 z zaworem antyskażeniowym EA50. Woda w budynku wykorzystywana będzie na potrzeby gospodarczo – bytowe oraz p.poż. Ciepła woda otrzymywana będzie z pojemnościowego podgrzewacza wody o $V = 300l$ i $N = 4,50 kW$.

Na potrzeby p.poż. budynku projektuje się hydrant wewnętrzny DN25 zawieszany wyposażony w szafkę z węzem półsztywnym o długości 30,0m np. firmy BOXmet Piskorzów /lub równorzędne o nie gorszych parametrach/. Hydrant montować na wysokości 1,35 m od posadzki.

Instalację ciepłej i zimnej wody na przyłączy oraz całą instalację p.poż. projektuje się z rur stalowych ocynkowanych wg PN-80/H-74200. Pozostałą część instalacji zimnej i ciepłej wody wykonać z rur wielowarstwowych np. TECE /lub równorzędnych o nie gorszych parametrach/.

Na odgałęzieniach instalacji należy zamontować zawory odcinające przelotowe kulowe proste łączone na gwint na $P_n = 1,0 MPa$, na podejściu do baterii kurki z wężykami. Na rozgałęzieniach cyrkulacji ciepłej wody montować termostatyczne zawory cyrkulacyjne np. MTCV w wersji A firmy Danfoss.

Prowadzenie rur ciepłej i zimnej wody:

- po ścianach
- w bruzdach ściennych
- piony wraz z rurami kanalizacyjnymi po ścianach z zabudową płytami gipsowo-kartonowymi.

Na przewody w bruzdach ściennych do zakrycia nałożyć izolację ThermoCompact gr. 6mm. Grubość warstwy zaprawy zakrywającej rury winna wynosić min. 4,0cm.

Izolacja cieplna przewodów:

- p.poż. i rozprowadzających zimnej wody otulinami ThermoEco FRZ o gr. 9 mm
- cieplej wody i cyrkulacji otulinami ThermaEco FRZ o grub. 20,0mm.

Wszystkie przejścia przewodów ciepłej i zimnej wody przez przegrody budowlane /ściany, stropy / wykonać w tulejach ochronnych z tworzyw sztucznych umożliwiających swobodne przemieszczenie przewodu w przegrodzie. W przejściach przez ściany zdylatowane przewody ciepłej i zimnej wody prowadzić w tulejach ochronnych z rur stalowych. W obszarze tulei nie może być wykonane żadne połączenie na przewodzie. Mocowanie rurociągów co 0,8m dla $\phi 15 - 20$, co 1,0m dla $\phi 25 - 32$, co 1,20m dla $\phi 40 - 65$. Rozmieszczenie podpór ruchomych od odgałęzień (trójniki, kolana) należy wykonać w odległości 1,2 m od nich. Przewody prowadzić w ten sposób by zapewnić samokompensację. Łączenie rur za pomocą złączek mosiężnych systemu Teceflex z tulejami zaciskowymi w kolorze mosiężnym dla rur wielowarstwowych. Połączenia gwintowe uszczelniać konopiami z odpowiednią dla danej instalacji pastą uszczelniającą posiadającą odpowiednie dopuszczenie.

Przy odbiorze instalacji o rurach z tworzyw sztucznych stosowane są te same przepisy i zasady jak dla instalacji z materiałów tradycyjnych. Po całkowitym montażu instalacji a przed zakryciem bruzd ściennych i przed nałożeniem izolacji rur należy całą instalację 3xkrotnie przepłukać i dokonać próby szczelności. Po pozytywnej próbie szczelności bruzdy instalacyjne należy zabetonować.

Próbę ciśnieniową, wykonać na $p = 0,9 \text{ MPa}$. Instalację uważa się za szczelną, jeżeli w ciągu 20minut manometr nie wykazuje spadku ciśnienia. Betonowania rur dokonać po próbie ciśnieniowej i napełnionej wodą. Rury powinny pozostać pod ciśnieniem wodociągowym aż do momentu uruchomienia instalacji. Uruchomienie winno nastąpić po okresie wiązania betonowej warstwy, a więc po 21 – 28 dniach.

Zapotrzebowanie wody:

$$G_d = 120 \times 20 = 2,40 \text{ m}^3/\text{d}$$

-ilość uczniów 120

-jednostkowe zapotrzebowanie wody 20 l/ucznia

Przepływ obliczeniowy wody zimnej wg PN-92/B-01706 wynosi $2,77 \text{ l/s} = 10,0 \text{ m}^3/\text{h}$

Zapotrzebowanie wody na cele p.poż.

-dwa hydranty wewnętrzne DN25 t.j. $2,0 \text{ l/s} = 7200 \text{ l/h}$

Wymagana maksymalna wydajność wodomierza

$$Q_w = 2 \times 7,20 = 14,4 \text{ m}^3/\text{h}$$

dobrano wodomierz jednostrumieniowy DN 40.

3.Instalacja kanalizacyjna

Odprowadzenie ścieków do istniejącego bezodpływowego zbiornika kanalizacyjnego.

Przewody kanalizacyjne wykonać z rur PCV wg PN-74/C-89200 łączonych na kielichy metodą wciskową z uszczelkami gumowymi. Odpływy kanalizacyjne od urządzeń sanitarnych należy prowadzić po ścianach i pod posadzką.

Do celów eksploatacyjnych przewidziano rewizje na pionach. Odpowietrzenie pionów głównych za pomocą wywiewek dachowych, pozostałe piony należy wyposażyć w zawory powietrzne.

Ścieki z posadzek odprowadzane będą wpustami ściekowymi o odpływie poziomym lub pionowym $\phi 50$ np. firmy Dallmer GmbH & Co Sanitartechnik //lub równorzędnymi o nie gorszych parametrach/.

4. Ogrzewanie budynku

W sali sportowej zaprojektowano ogrzewanie pomieszczeń grzejnikami płytowymi oraz celem szybkiego podwyższenia temperatury aparatem ogrzewczo - wentylacyjnym.

Czynnik grzewczy woda o parametrach t_{max} 80/60°C na potrzeby ciepłej sali sportowej z zapleczem otrzymywany będzie z istniejącej kotłowni poprzez węzeł cieplny bezpośredniego przyłącza. Węzeł usytuowany będzie w sąsiednim pomieszczeniu kotłowni.

Obliczenia instalacji grzewczych wykonano wg PN-EN 12831.

Ogólne straty ciepła wynoszą $\Phi_i = 19,75 \text{ kW}$.

5. Instalacja centralnego ogrzewania grzejnikowa

5.1. Roboty demontażowe

- zdemontować część instalacji w pomieszczeniu węzła bezpośredniego przyłącza
- zdemontować pion na parterze nr 33 wraz z dwoma grzejnikami
- pion nr 33 przenieść jak na rysunku /zasilanie istniejących grzejników na piętrze
- zdemontować dwa istniejące grzejniki wraz z zaworami termostatycznymi i zaworami powrotnymi.

5.2. Opis techniczny

Rozprowadzenie czynnika grzewczego z rozdzielaczy zamontowanych w węźle cieplnym bezpośredniego przyłącza budynku zaplecza sali sportowej.

Instalację c.o. wykonać z rur stalowych np. w systemie KAN-therm Steel /lub równorzędnym o nie gorszych parametrach/. W pomieszczeniu sali z rur wielowarstwowych np. Tece prowadzonych w listwach przypodłogowych.

Montaż rur:

- rozprowadzających, pionów i gałęzi grzejnikowych w pomieszczeniach zaplecza po ścianach
- w sali sportowej w listwach przypodłogowych.

Rurociągi prowadzić ze spadkiem 3‰ w kierunku rozdzielaczy i odwodnienia. Spuszczanie wody z instalacji zaworami przy rozdzielaczach oraz zaworami powrotnymi zastosowanymi przy grzejnikach. Odpowietrzenie instalacji odpowietrznikami automatycznymi z zaworami stopowymi $\phi 15$ np. firmy Honeywell /lub równorzędnymi o nie gorszych parametrach/. Regulacja instalacji c.o. zaworami grzejnikowymi termostatycznymi w wykonaniu szkolnym np. firmy Danfoss /lub równorzędnymi o nie gorszych parametrach/.

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.

5.1. Aparaty grzejne

Jako elementy grzejne przyjęto grzejniki płytowe np. Purmo C lub V 21, 22 i 33 o wysokości $h = 500, 600$ i 900 mm /lub równorzędne o nie gorszych parametrach/.

Wyposażenie grzejników stanowić będą:

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

5.2. Armatura

Jako armaturę zaprojektowano:

- zawory odcinające przelotowe kulowe gwintowane wyposażone w kurki spustowe na $p=0,6$ MPa
- odpowietzniki automatyczne z zaworami stopowymi.

5.3. Kompensacja wydłużeń termicznych i mocowanie przewodów

Kompensacja wydłużeń termicznych naturalna na kolanach i załamaniach przewodów. Podpory stałe typ A – jarzmowe wg normy BN-64/9055-02. Podpory ruchome ślizgowe typu A wg BN-64/9055-02. Rozstaw podpór wg BN-64/9055 01.

5.4. Badania instalacji centralnego ogrzewania

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

a/próba na zimno /ciśnieniowa/

- 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 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.

5.5. Zabezpieczenie antykorozyjne i cieplne instalacji

Rury i konstrukcje wsporcze oczyścić do III⁰ czystości poprzez szczotkowanie ręczne.

Zabezpieczenie antykorozyjne:

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

Izolacja cieplna rur:

- w węźle cieplnym otulinami polietylenowymi np. ThermaEco FRZ grubości 30mm
- w pomieszczeniach budynku sali tylko prowadzonych pod stropem otulinami polietylenowymi z płaszczem z folii polietylenowej np. typ Ultra M grubości 13,0 mm /lub równorzędnymi o nie gorszych parametrach/.

5.6. Regulacja instalacji centralnego ogrzewania

Na potrzeby cieplne centralnego ogrzewania dostarczany będzie czynnik grzewczy woda $80/60^{\circ}\text{C}$ za pomocą wydzielonej pompy obiegowej z rozdzielaczy wężła bezpośredniego przyłącza. Rozpływ czynnika grzewczego regulatorem ECL Comfort 210 z aplikacją A230

6. Instalacja grzewcza aparatem ogrzewczo-wentylacyjnym

W sali gimnastycznej projektuje się dodatkowo ogrzewanie powietrzem za pomocą nagrzewnicy wodnej aparatu ogrzewczo – wentylacyjnego np. typu Volcano VR1 /lub równorzędnym o nie gorszych parametrach/. Urządzenia Volcano są przeznaczone do

pracy na powietrze obiegowe wewnętrzne. Na potrzeby aparatu grzewczego projektuje się wydzielony obieg grzewczy. Czynnik grzewczy woda o parametrach 80/60°C doprowadzony będzie z węzła cieplnego bezpośredniego przyłącza. Aparat posiada przyłącze ciepłe wyposażone w automatykę. Regulacja obiegu grzewczego Volcano zaworem dwudrogowym sterowanym termostatem pomieszczenia /dostawa producenta/. Instalację grzewczą wykonać z rur stalowych czarnych ze szwem wg PN-80/H-74244 łączonych przez spawanie.

Rury i konstrukcje wsporcze oczyścić do III⁰ czystości poprzez szczotkowanie ręczne.

Zabezpieczenie antykorozyjne:

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

Izolacja cieplna przewodów otulinami polietylenowymi gr. 20,0 mm np. firmy Thermaflex /lub równorzędną o nie gorszych parametrach/. Warunki wykonania instalacji jak dla instalacji grzejnikowej opisanej powyżej.

7. Instalacja ciepła technologicznego nagrzewnicy centrali wentylacyjnej

Projektuje się instalację w systemie otwartym z obiegiem pompowym, dwuprzewodową. Czynnik grzewczy na potrzeby nagrzewnicy centrali wentylacyjnej woda o parametrach 80/60°C doprowadzony będzie z węzła cieplnego. Nagrzewnica posiada wydzielony obieg grzewczy uzbrojony w trójdrogowy zawór mieszający oraz pompę obiegową ze sterowaniem automatyką centrali. Instalację wykonać z rur stalowych czarnych ze szwem wg PN-80/H-74244 łączonych przez spawanie. Rury prowadzić po wierzchu ścian. Rury i konstrukcje wsporcze oczyścić do III⁰ czystości poprzez szczotkowanie 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 polietylenowymi np. ThermaEco FRZ grubości 20mm.

Warunki wykonania instalacji jak dla instalacji grzejnikowej opisanej powyżej.

8. Węzeł cieplny bezpośredniego przyłącza

8.1. Dane ogólne

Na potrzeby ciepłej sali sportowej projektuje się węzeł cieplny bezpośredniego przyłącza zlokalizowany w pomieszczeniu piwnicy istniejącego budynku. Czynnik grzewczy woda o temperaturze 80/60°C do węzła cieplnego bezpośredniego przyłącza dostarczany będzie z istniejącej kotłowni.

Węzeł stanowić będzie rozdzielnię ciepła do poszczególnych obiegów sali sportowej:

- instalacji c.o. sali
- instalacji ogrzewania aparatem grzewczym – wentylacyjnym
- instalacji ciepła technologicznego nagrzewnicy centrali wentylacyjnej
- przygotowania ciepłej wody

-instalacji c.o. do budynku straży pożarowej.

8.2. Obieg cieplny instalacji centralnego ogrzewania sali

Obieg centralnego ogrzewania wyposażony będzie w:

-regulator ECL Comfort 210 aplikacja A230

-czujnik temperatury zewnętrznej

-czujnik temperatury na zasilaniu

-pompę obiegową

-zawór trójdrogowy DN15.

8.3. Instalacja ogrzewania aparatami grzewczymi – wentylacyjnymi

W sali gimnastycznej celem szybkiego podwyższenia temperatury projektuje się ogrzewanie powietrzem za pomocą nagrzewnicy wodnej aparatu grzewczego – wentylacyjnego Volcano VR1. Regulacja obiegu grzewczego Volcano zaworem dwudrogowym sterowanym termostatem pomieszczenia.

8.4. Instalacja ciepła technologicznego nagrzewnicy centrali wentylacyjnej

Nagrzewnica posiada wydzielony obieg grzewczy uzbrojony w trójdrogowy zawór mieszający oraz pompę czynnika grzewczego ze sterowaniem automatyką centrali.

8.5. Przygotowanie ciepłej wody

Ciepła woda otrzymywana będzie w podgrzewaczu pojemnościowym o $V = 300\text{l}$ wyposażonym dodatkowo w grzałkę elektryczną o $N = 4,5\text{ kW}$ na sezon letni. Podgrzew ciepłej wody w sezonie grzewczym sterowany będzie regulatorem temperatury np. Auraton 1100E. Obieg czynnika grzewczego oraz cyrkulacja ciepłej wody pompami. Zabezpieczenie podgrzewacza zaworem bezpieczeństwa typ 2115 o R 1/2'' firmy Syr.

8.6. Obieg cieplny instalacji centralnego ogrzewania budynku straży pożarnej

Rury obiegu cieplnego j.w. włączyć do rozdzielaczy oraz wykonać instalację do budynku straży. Trasę przewodów pokazano na rzucie instalacji centralnego ogrzewania budynku. Dobór urządzeń instalacji dokonać na etapie projektu instalacji centralnego ogrzewania budynku straży pożarnej.

8.7. Rozwiązania techniczne

Przewody w węźle wykonać

-ciepłej wody z rur stalowych ocynkowanych łączonych na gwint

-instalacji grzewczych z rur stalowych czarnych ze szwem wg PN-80/H-74244 łączonych przez spawanie. Na instalacjach grzewczych montować zawory zaporowe kulowe spawalne na $P_n = 0,6\text{ MPa}$. Na przewodach ciepłej wody i cyrkulacji zawory łączone na gwint na $P_n = 1,0\text{ MPa}$.

Izolacja antykorozyjna zgodnie z KOR – 3A poprzez oczyszczenie rur czarnych do III° czystości i pokrycie środkiem antykorozyjnym (np. cekor) a następnie malowanie dwukrotnie farbą nawierzchniową odporną na temperaturę do 200°C .

Izolacja termiczna rur obiegów grzewczych otulinami polietylenowymi ThermaEco FRZ o grub. 25/40 mm.

Rury ciepłej wody i cyrkulacji izolować otulinami j. w. o grubości izolacji 20 mm.

Przed i za urządzeniami przyłącza zamontować zawory odcinające. Sposób montażu pokazano na rzucie węzła oraz schemacie połączeń

9. Wentylacja hybrydowa

Wentylację pomieszczeń zaplecza sali sportowej zaprojektowano w system wentylacji hybrydowej mechanicznej niskociśnieniowej.

System wentylacji hybrydowej działa na zasadzie:

- nawiew powietrza zewnętrznego okiennymi higrosterowanymi nawiewnikami
- wywiew niskociśnieniowymi nasadami kominowymi, montowanymi na wywiewnych pionach wentylacyjnych wyposażonych w kratki wywiewne higrosterowane.

Powyższy system, aby skutecznie usuwał powietrze z pomieszczeń sterowany jest poziomem wilgotności względnej w pomieszczeniach.

W okresach wiosenno-letnich nasada przeciwdziała zjawisku ciągu wstecznego.

Urządzenia w wentylacji hybrydowej:

- nawiewnik okienny higrosterowany np. EMM747+AC100 firmy Aereco /lub równorzędnym o nie gorszych parametrach/

- kratka higrosterowana np. BXL888 z króćcem $\phi 125$ o przepływie min./max. 20-80 m³/h /lub równorzędna o nie gorszych parametrach/

- nasada kominowa niskociśnieniowa np. VBP o przepływie 0-800 m³/h.

Dopływ świeżego powietrza do mieszkań odbywać się będzie poprzez systemowe nawiewniki higrosterowane z okapnikiem. Wielkość strumienia przepływu powietrza uzależniony jest od zmiany wilgotności względnej wewnątrz pomieszczenia. Okap wyposażony w regulator przepływu, zapobiega nadmiernemu napływowi powietrza przy silnych podmuchach wiatru. Zgodnie z PN83/B 03430- zmiana AZ3 z 2000 roku nawiewniki należy zamontować w górnej części stolarki okiennej. Lokalizacja nawiewników została pokazana na rzutach.

Wyciąg powietrza z pomieszczeń realizowany będzie za pomocą systemowych krutek wyciągowych higrosterowanych o wydatku powietrza usuwanego 75,0m³/h z możliwością zwiększenia do 130 m³/h. Kratki tak, jak nawiewniki sterowane są poziomem wilgotności względnej w pomieszczeniach tzn. stopień otwarcia przepustnicy zmienia się wraz ze zmianą wilgotności w pomieszczeniu.

Instalację kanałową wywiewu wykonać z przewodów z blachy stalowej ocynkowanej typu SPIRO z kształtkami prowadzonymi w szachtach. Aby zapobiec przenoszeniu dźwięków przewodami wentylacji należy je zaizolować akustycznie matami lamelowymi z wełny mineralnej grubości 20 mm.

Montaż nasad na czapach kominowych na systemowych skrzynkach zbiorczo-tłumiących (min. wymiar boku 350 mm). Nasady kominowe montowane będą na skrzynce za pomocą króćców przyłączeniowych. Kołnierze (podstawy) nasad kominowych mocowane będą do kołnierza z blachy stalowej ocynkowanej gr. 2,0 mm. Uszczelnienie kołnierzy mocujących z gumy porowatej.

Szczegół przejścia instalacji wentylacji powyżej stropodachu ustalić z kierownikiem budowy.

9.1. Uwagi do wentylacji hybrydowej

-Całość prac wykonać zgodnie z niniejszym opracowaniem oraz zaleceniami montażowymi producentów poszczególnych materiałów, urządzeń i wyrobów, mających zastosowanie w przedmiotowej instalacji. W kwestiach nie ujętych w niniejszym opracowaniu obowiązują przepisy zawarte w „Warunkach technicznych

wykonania i odbioru robót instalacji wentylacji i klimatyzacji”. Zeszyt COBRTI Instal Warszawa oraz wymogami i przepisami dostawcy systemu wentylacji.

-Podczas produkcji stolarki okiennej należy wykonać otwory pod nawiewniki okienne, ilość i miejsce wg projektu wentylacji.

Wytyczne dla branży architektonicznej

W projekcie architektonicznym należy drzwi wewnętrzne wyszczególnione wyposażać w kratki wentylacyjne o powierzchni co najmniej 200cm² netto.

Wytyczne dla branży elektrycznej.

W projektach branży instalacji elektrycznej należy:

-wykonać zasilanie elektryczne silników nasad 8-12V; 1,5A na prąd stały.

Zasilacz należy podłączyć bezpośrednio do rozdzielni elektrycznej z wyodrębnionym zabezpieczeniem.

10. Wentylacja nawiewno – wywiewna centralą wentylacyjną

Na potrzeby sali sportowej projektuje się instalację wentylacyjną z zamontowaną centralą nawiewno-wywiewną zapewniającą utrzymanie zadanych parametrów powietrza. Wentylacja mechaniczna będzie dokonywana centralą wentylacyjną z odzyskiem ciepła np. VS-10-R-PH-T z przepustnicami i połączeniami elastycznymi firmy VTS Polska Sp. z o.o.

Po uzdatnieniu w centrali powietrze przetłaczane jest kanałami blaszanymi do pomieszczenia. Nawiew powietrza nawiewnikami wirowymi typ NSDZ 315 a wywiew powietrza kratkami wentylacyjnymi wyposażonymi w przepustnice.

W skład centrali wchodzi następujące sekcje:

- filtra EU-4 z przepustnicą na wlocie
- nagrzewnicy wodnej-sekcji wentylatorowej.

Centrala będzie wyposażona w szafkę automatyki VS10-75CG UPC wyposażoną w elementy automatyki:

- presostaty różnicy ciśnień
- czujnik temperatury kanałowej
- silownik przepustnicy
- zespół zaworu
- termostat przeciwwamrozeniowy.

Wyłącznik główny i szafkę automatyki centrali zamontować w pomieszczeniu nauczyciela. Odprowadzenie skroplin do pionu kanalizacyjnego poprzez zasyfonowanie.

10.1. Opis instalacji wentylacyjnej

Przewody i kształtki wentylacyjne wykonać jako nisko-ciśnieniowe z blachy stalowej ocynkowanej zgodnie z wymogami normy BN-88/88654-04. Kanały wentylacyjne prowadzone będą po ścianach .

Podstawy dachowe wykonać z blachy stalowej czarnej grupy II /przewody oczyścić do III° czystości i pokryć środkiem antykorozyjnym (np. cekor) a następnie pomalować dwukrotnie farbą nawierzchniową/.

Kanały stalowe izolować zewnętrznie:

- prowadzone w pomieszczeniu ogrzewanym matami z wełny Rockwool typ LAMELLA MAT w alu foil o grub. 20mm

-prowadzone w przestrzeni powietrznej dachu matami z wełny Rockwool typ LAMELA MAT w alu foil gr. 40mm.

-prowadzone na zewnątrz budynku matami z wełny Rockwool typ LAMELLA MAT w reinforced alu kraft o grub. 40mm w płaszczu z blachy stalowej ocynkowanej 0,55mm. Przewody prowadzone w pomieszczeniach użytkowych obudować płytami gipsowo-kartonowymi.

Próby i odbiory poszczególnych elementów składowych instalacji t.j. odcinków przewodów, wentylatorów i odbioru instalacji jako całości należy wykonać zgodnie z PN – 78/B-10440. Regulacja instalacji przy pomocy przepustnic zamontowanych w kanałach i kratkach wentylacyjnych. Klapy rewizyjne na kanały prostokątne o wym. 25x15 cm np. typu FAD.

10.2. Założenia szczegółowe

Parametry obliczeniowe powietrza zewnętrznego wg PN-76/B-03420 $t_z -20^{\circ}\text{C}$ dla III strefy klimatycznej.

10.3. Ochrona akustyczna

Centrala wentylacyjna wytwarza hałas na poziomie 60 dBA. Konstrukcja obudowy centrali oraz zastosowane tłumiki zredukują ciśnienie akustyczne do 40 dBA w wentylowanych pomieszczeniach. Silniki wentylatorów wyposażone są w falowniki prędkości obrotowej aby ich praca ciągła odbywała się przy niższej głośności i najwyższej możliwej sprawności.

10.4. Dane normowe

-kanały prostokątne wykonać jako kopertowane z blachy stalowej ocynkowanej grub. 0.6-1.0mm typu A-I wg BN-70/8865-05.

-trójniki, kolana, łuki, dyfuzory i konfuzory- typu A-I z blachy stalowej ocynkowanej wg BN-70/8865-04.

-kratki wentylacyjne z przepustnicami np. typu KW produkcji KLIMOR Gdynia

-czerpnia ścienna typ A wg KB1-37.6920

-podwieszenie i zamocowanie kanałów wg KB1-37.8(1) i (2).

10.5. Wytyczne do automatycznej regulacji central

-zamontować szafkę automatyki w pokoju nauczyciela

-zastosować układ zabezpieczenia wymiennika przed zaszronieniem

-w przypadku ustania przepływu powietrza przez urządzenie powinno nastąpić odcięcie dopływu wody grzewczej przez zawór regulacyjny nagrzewnic

-czujnik różnicy ciśnień przed i za filtrem sygnalizuje o stanie nadmiernego zanieczyszczenia filtra

-zawór nagrzewnicy z siłownikiem elektrycznym steruje przepływem czynnika grzejjego.

-kanałowy czujnik temperatury steruje pracą zaworu regulacyjnego nagrzewnicy.

Szafka sterująca wyposażona jest w obwody sterowania, lampki kontrolne oraz niezbędne zabezpieczenia zwarciove i przeciążeniowe silników wentylatorów i obwodów sterowania.

10.6. Uwagi do wentylacji mechanicznej

-centrale wentylacyjne wraz z automatyką jako kompletne należy zamówić w Biurze Techniczno-Handlowym 10-603 Olsztyn ul. Kosciuszki 13 tel. 89/5352960

- dobór urządzeń sterowniczych oraz schemat automatyki i instrukcję obsługi central nawiewno-wyiewnych dokona bezpośrednio wykonawca central VTS CLIMA 81-198 Kosakowo k/Gdyni ul. Pł. Dąbka 338 tel. 058/6281354
- całość robót wykonać zgodnie z PN-BN-KB i „Warunkami technicznymi robót budowlano-montażowych” część II Instalacje sanitarne i przemysłowe.
- montaż urządzeń i instalacji może wykonać tylko specjalistyczna firma instalacyjna pod nadzorem uprawnionego inspektora.
- pierwsze uruchomienie i regulację należy zlecić serwisowi fabrycznemu producenta, który udzieli gwarancji na bezawaryjną pracę oraz przeszkoli obsługę użytkownika.
- odprowadzenie skroplin do pionu kanalizacyjnego.

11. Instalacja zabezpieczenia p.poż.

Przejścia instalacyjne przez ściany w węźle cieplnym oraz ściany nośne zdylatowane budynków należy wykonać jako przejścia ogniochronne zachowując wymaganą odporność ogniową tych przegród.

Do wykonania przejścia instalacyjnego zapewniającego wymaganą odporność ogniową rur grzewczych niepalnych i kabli należy zastosować masę ognioochronną np. Astro Putty firmy Alfaseal /lub równorzędną o nie gorszych parametrach/.

12. 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”.
- dopuszcza się zamianę materiałów i urządzeń na inne o tych samych lub lepszych parametrach technicznych i użytkowych po uprzednim uzgodnieniu z projektantem i Inwestorem.

II OBLICZENIA

1. Obliczenia cieplne kotłowni i węzła bezpośredniego przyłącza

1.1. Zapotrzebowanie ciepła

-sala sportowa centralne ogrzewanie	20,90 kW
-wentylacja sali	6,00 kW
-ciepła woda	7,30 kW
-istniejąca szkoła centralne ogrzewanie	
/wymieniono stolarkę współ. 0,8/ $q=120700 \times 0,8 \times 1,163$	<u>112,30 kW</u>
	146,50 kW
-perspektywa ogrzewanie budynku straży pożarnej	16,00kW

1.2. Dobór kotła

$$Q_k = 1,11 \times 146,50 = 161,00 \text{ kW}$$

Istniejące dwa kotły wodne opalane drewnem po $N=80,0 \text{ kW}$ firmy każdy są wystarczające na potrzeby cieplne szkoły po rozbudowie.

Kotłownia pozostaje bez zmian.

1.3. Obliczenia ciepłej wody

Zapotrzebowanie ciepłej wody

- 30 uczniów korzystających z umywalek przy sali gimnastycznej
- 90 uczniów korzystających z umywalek /podgrzew w czasie 3 godzin/
- 18 osób obsługi

$$G_h = 30 \times 3 + 90 \times 1,5 + 18 \times 1,5 = 252,5 \text{ l/h}$$

$$Q_{cw} = 252,5 \times 50 \times 1,163 / 2 = 7,3 \text{ kW}$$

Istniejący podgrzewacz ciepłej wody o $V = 300 \text{ l}$ z grzałką elektryczną o $N = 4,50 \text{ kW}$ firmy Biawar jest wystarczający.

1.4. Zawór bezpieczeństwa podgrzewacza wg PN – 76/B – 02440

$$d = \sqrt{\frac{4G}{3,14 \times 1,59 \times \alpha \times \sqrt{(1,1p_1 - p_2)1000}}} = \sqrt{\frac{4 \times 300}{3,14 \times 1,59 \times 0,2 \times \sqrt{1,1 \times (6 - 1)1000}}} =$$
$$= 4,1$$

Przyjęto membranowy zawór bezpieczeństwa typ 2115 o R 3/4" firmy Syr

1.5. Dobór pomp

a/ Pompa obiegowa węzła bezpośredniego przyłącza

$$G_p = 1,2 \times \frac{50,2 \times 0,860}{20} = 2,60 \text{ m}^3 / \text{h}$$

$$H_p = 1,2 \times 1,40 = 1,70 \text{ m sł.w.}$$

Przyjęto pompę np. typu UPS 25-60 180 o $N = 50-60 \text{ W}$ $U = 230 \text{ V}$ firmy Grundfos /lub równorzędną o nie gorszych parametrach/

b/ Pompa obiegu centralnego ogrzewania sali gimnastycznej

$$G_p = 1,1 \times \frac{19750}{20 \times 1,163} = 1,01 \text{ m}^3 / \text{h}$$

$$H_p = 1,2 \times 1,80 = 2,16 \text{ m sł. w.}$$

Przyjęto pompę np. typu UPS 25-40 o $N = 25 - 45 \text{ W}$, $U = 230 \text{ V}$ firmy Grundfos /lub równorzędną o nie gorszych parametrach/

c/ Pompa obiegu aparatu VR1 sali gimnastycznej

$$G_p = 1,2 \times \frac{3200}{20 \times 1,163} = 0,17 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$H_p = 1,2 \times 0,65 = 0,78 \text{ m sł. w.}$$

Przyjęto pompę np. typu UPS 15-30 130 o N = 25 – 55 W U = 230 V firmy Grundfos
/lub równorzędną o nie gorszych parametrach/

d/ Pompa obiegu nagrzewnicy centrali wentylacyjnej

$$G_p = 1,2 \times \frac{6000}{20 \times 1,163} = 0,31 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$H_p = 1,2 \times 0,93 = 1,12 \text{ m sł. w.}$$

Przyjęto pompę np. typu UPS 15-30 130 o N = 25 – 55 W U = 230 V firmy Grundfos
/lub równorzędną o nie gorszych parametrach/

e/ Pompa obiegu podgrzewacza ciepłej wody

$$G_p = 1,1 \times \frac{7300}{20 \times 1,163} = 0,52 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$H_p = 1,2 \times 2,2 = 2,64 \text{ m sł. w.}$$

Przyjęto pompę np. typu UPS 15-40 130 o N = 25 – 45 W U = 230 V firmy Grundfos
/lub równorzędną o nie gorszych parametrach/

f/ Pompa cyrkulacyjna

$$G_p = 1,2 \times 0,432 = 0,38 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$H_p = 1,2 \times 2,14 = 2,57 \text{ m sł. w.}$$

Przyjęto pompę np. typu UPS 15-40 130 o N = 25 – 45 W U = 230 V firmy Grundfos
/lub równorzędną o nie gorszych parametrach/.

2. Obliczenia wentylacji

2.1. Sala gimnastyczna nr kub. 1010,00 m³

-potrzeby świeżego powietrza podczas ćwiczeń lekcyjnych uczniów

$$L_w = n \times v_j = 25 \times 50 = 1250,0 \text{ m}^3/\text{h}$$

-ilość uczniów ćwiczących n= 25

-jednostkowa ilość powietrza v_j = 30 m³/h osobę

Nawiew:

a/infiltracja

$$L_{inf} = F_{okien} \times n \times 9,0 = 2,0 \times 3,20 \times 5,0 \times 9,0 = 288 \text{ m}^3/\text{h}$$

F_{okien} powierzchnia okien [m²]

-ilość okien n=5 szt

-przepuszczalność powietrza dla okien 9,0 m³/ m² h

b/ centrala wentylacyjna

$$L_n = L_w - L_i = 1250,0 - 288,0 = 962,0 \text{ m}^3/\text{h}$$

- przyjęto centrale wentylacyjną VS 10-

Wywiew:

-centrala wentylacyjna VS – 10-L-PH-T

-doraźny w ilości 1,5 wym/h t.j. 1,5x1010 = 1515,00 m³/h

-wentylatorem dachowym np. typ DAs-250 bez tłumika z kołnierzem o $N = 0,18 \text{ kW}$ $n = 900 \text{ obr/min}$ $U = 230 \text{ V}$ w ilości 1 szt. firmy Uniwersal Sp. z o.o. Katowice /lub równorzędnym o nie gorszych parametrach/

-wywietrznikami dachowymi np. typu ZeFir -250 T z przyłączem kołnierzowym $\Phi 250$ w ilości 2szt. np. firmy Uniwersal Katowice /lub równorzędnymi o nie gorszych parametrach/

2.2. Kompleks higieniczno-sanitarny

a/ szatnia kub. $30,00 \text{ m}^3$

$$L_w = n \times V = 2,0 \times 30 = 60,0 \text{ m}^3/\text{h}$$

-krotność wymian powietrza $n = 1,5$

-kubatura pomieszczenia $V = 30,00 \text{ m}^3$

$$L_{inf} = F_{okien} \times n \times 9,0 = 2,2 \times 0,75 \times 1,0 \times 9,0 = 15,00 \text{ m}^3/\text{h}$$

-ilość powietrza nawiewanego

$$L_n = L_w - L_i = 60,0 - 15,0 = 45,0 \text{ m}^3/\text{h}$$

b/ umywalnia kub. $38,00 \text{ m}^3$

$$L_w = 2 \times 50 = 100,00 \text{ m}^3/\text{h}$$

-ilość urządzeń

-2 natryski $= 2 \times 50$

$$L_{inf} = F_{okien} \times n \times 9 = 2,2 \times 0,75 \times 1,0 \times 9,0 = 15,00 \text{ m}^3/\text{h}$$

-ilość powietrza nawiewanego

$$L_n = L_w - L_i = 100,0 - 15,0 = 85,0 \text{ m}^3/\text{h}$$

c/ łączna ilość powietrza wentylacyjnego

$$\sum L_w = 60,00 + 100,00 = 160,00 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$\sum L_{inf} = 15,00 + 15,00 = 30,00 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$L_n = L_w - L_{inf} = 160 - 30,0 = 130,0 \text{ m}^3/\text{h}$$

Nawiew poprzez:

-infiltrację

-nawiewniki okienne

- przyjęto 4,0 szt nawiewników higrosterowanych okiennych np. typ EMM 747 z okapem AC100 o $L = 5-30 \text{ m}^3/\text{h}$ wyposażonymi w ręczne blokady przepływu powietrza firmy Aereco /lub równorzędne o nie gorszych parametrach/

-kratę drzwiową np. typ KD 90x445 firmy Dospel Częstochowa /lub równorzędną o nie gorszych parametrach/

Wywiew:

-kratka higrosterowana np. typ BXL 888 Higo o $L = 10-75 \text{ m}^3/\text{h}$ w ilości 3szt. np. firmy Aereco /lub równorzędna o nie gorszych parametrach/

-nasada kominowa np. VBP o $N = 8-28 \text{ W}$ prąd stały w ilości 1szt. firmy Aereco /lub równorzędną o nie gorszych parametrach/

2.3. Pokój nauczyciela kub. 20 m^3

$$L_w = n \times V = 1,5 \times 20 = 30,0 \text{ m}^3/\text{h}$$

-krotność wymian powietrza $n = 1,0$

-kubatura pomieszczenia $V = 20,00 \text{ m}^3$

$$L_{inf} = F_{okien} \times n \times 9,0 = 1,5 \times 0,75 \times 1,0 \times 9,0 = 10,00 \text{ m}^3/\text{h}$$

-ilość powietrza nawiewanego

$$L_n = L_w - L_i = 30,0 - 10,0 = 20,0 \text{ m}^3/\text{h}$$

Nawiew poprzez:

-infiltrację

-nawiewnik okienny np. typ EMM 747 z okapem AC100 o $L = 5-30 \text{ m}^3/\text{h}$ wyposażonym w ręczną blokadę przepływu powietrza firmy Aereco /lub równorzędny o nie gorszych parametrach/

Wywiew:

-kratką higrosterowaną np. typ BXL 888 Higro o $L = 10-75 \text{ m}^3/\text{h}$ firmy Aereco /lub równorzędną o nie gorszych parametrach/

-wspólną nasadą kominową VBP z pom. wc niepełnosprawnych j.n.

2.4. Pomieszczenie wc dla niepełnosprawnych kub. 20 m^3

$$L_w = 50,00 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$L_{inf} = F_{okien} \times n \times 9,0 = 1,5 \times 0,75 \times 1,0 \times 9,0 = 10,00 \text{ m}^3/\text{h}$$

-ilość powietrza nawiewanego

$$L_n = L_w - L_i = 50,0 - 10,0 = 40,0 \text{ m}^3/\text{h}$$

Nawiew poprzez:

-infiltrację

-nawiewnik okienny np. typ EMM 747 z okapem AC100 o $L = 5-30 \text{ m}^3/\text{h}$ wyposażonym w ręczną blokadę przepływu powietrza firmy Aereco /lub równorzędnym o nie gorszych parametrach/

Wywiew:

-kratką higrosterowaną np. typ BXL 888 Higro o $L = 10-75 \text{ m}^3/\text{h}$ firmy Aereco /lub równorzędną o nie gorszych parametrach/

-wspólny z pom. nauczyciela nasadą kominową np. VBP o $N = 8-28 \text{ W}$ prąd stały w ilości 1 szt. firmy Aereco /lub równorzędną o nie gorszych parametrach/

2.5. Pokój nauczycieli kub. $91,00 \text{ m}^3$

$$L_w = n \times V = 1,5 \times 91 = 135,0 \text{ m}^3/\text{h}$$

-krotność wymian powietrza $n = 1,00$

-kubatura pomieszczenia $V = 91,00 \text{ m}^3$

$$L_i = F_{okien} \times n \times 9,0 = 1,4 \times 1,95 \times 3,0 \times 9,0 = 62,00 \text{ m}^3/\text{h}$$

-ilość powietrza nawiewanego

$$L_n = L_w - L_i = 135,0 - 73,0 = 62,0 \text{ m}^3/\text{h}$$

Nawiew poprzez:

-infiltrację

-nawiewnik okienny np. typ EMM 747 z okapem AC100 szt 2 o $L = 5-30 \text{ m}^3/\text{h}$ wyposażonym w ręczną blokadę przepływu powietrza firmy Aereco /lub równorzędnym o nie gorszych parametrach/

Wywiew:

-kratką higrosterowaną np. typ BXL 888 Higro o $L = 10-75 \text{ m}^3/\text{h}$ w ilości 2,0 szt np. firmy Aereco /lub równorzędną o nie gorszych parametrach/

-nasadą kominową np. VBP o $N = 8-28 \text{ W}$ prąd stały w ilości 1 szt. firmy Aereco /lub równorzędną o nie gorszych parametrach/

2.6. Magazyny każdy o kub. $27,00 \text{ m}^3$

$$L_w = n \times V = 1,00 \times 27 = 27,0 \text{ m}^3/\text{h}$$

-krotność wymian powietrza $n = 1,00$

-kubatura pomieszczenia $V = 27,00 \text{ m}^3$

Nawiew poprzez:

-infiltrację

-kratkę drzwiową np. typ KD 90x445 firmy Dospel Częstochowa /lub równorzędną o nie gorszych parametrach/

Wywiew:

-wywietrznikiem ZeFir -250 T z przyłączem kołnierzowym $\Phi 250$ w ilości 1 szt. firmy Uniwersal Katowice /lub równorzędnym o nie gorszych parametrach/

3. Wykaz urządzeń węzła bezpośredniego przyłącza

Nr Ozn	Wyszczególnienie	Jedn.	Ilość	Dane techniczne
1.	Rozdzielacz $\phi 100$ l=0,70 m	kpl.	2	
2.	Rozdzielacz kotła	kpl.	2	Istniejący
3.	Podgrzewacz wody V=300 l z grzałką N = 4,50 kW	kpl.	1	Istniejący
4.	Regulator np. ECL Comfort 210 aplikacja A230			
4.1.	Czujnik temperatury zewnętrznej			
4.2.	Czujnik temperatury na zasilaniu	kpl.	1	Danfoss
5.	Regulator temperatury np. Auraton 1100E	kpl.	1	Lars
6.	Regulator czasowy np. Auraton 100	kpl.	1	Lars
7.	Pompa obiegowa węzła ciepłego np. typu UPS 25-60 180 o N = 50-60W U = 230 V /lub równoważna o nie gorszych parametrach/	kpl.	1	Grundfos
8.	Pompa obiegowa instalacji c.o. np. UPS 25-40 o N = 25 – 45 W , U = 230 V /lub równoważna o nie gorszych parametrach/	kpl.	1	Grundfos
9.	Pompa obiegowa instalacji aparatu VR1 np. UPS 15-30 130 o N = 25 – 55 W U = 230 V /lub równoważna o nie gorszych parametrach/	kpl.	1	Grundfos
10.	Pompa obiegowa nagrzewnicy centrali wentylacyjnej np. typu UPS 15- 30 130 o N = 25 – 55 W U = 230 V /włącznik zablokowany z włącznikiem centrali wentylacyjnej/	kpl.	1	Grundfos
11.	Pompa obiegowa podgrzewacza ciepłej wody np. typu UPS 15-40 130 o N = 25 – 45W U = 230 V /lub równoważna o nie gorszych parametrach/	kpl.	1	Grundfos
12.	Pompa cyrkulacji ciepłej wody np. typu UPS 15-40 130 o N = 25 – 45W U = 230 V /lub równoważna o nie gorszych parametrach/	kpl.	1	Grundfos
13.	Zawór trójdrogowy DN15 z siłownikiem VMM 20	szt.	1	Honeywell
14.	Zawór trójdrogowy DN15 dostawa z centralą wentylacyjną	kpl.	1	VTs
15.	Różnicowy zawór przelewowy 3/4" np. typ DU 146	kpl.	1	Honeywell
16.	Odpowietrznik automatyczny z zaworem odcinającym $\phi 15$	kpl.	9	
17.	Termostatyczny zawór mieszający 3/4" np. VTA 330	kpl.	1	ESBE
18.	Filtr siatkowy DN32	kpl.	1	
19.	Filtr siatkowy DN25	kpl.	1	
20.	Naczynie wzbiorcze 18 l np. typ NG 18	kpl.	1	Reflex
21.	Zawór bezpieczeństwa membranowy typ 2115 o R 1/2"	kpl.	1	Syr
22.	Studzienka z kręgów betonowych $\phi 600$ h = 1,0m	kpl.	1	

	pokrywa z prętów $\phi 10$			
23.	Pompa zatapialna np. KP250 - 1 o N = 0,48 kW U=230V	kpl	1	Grundfos
24.	Kanał wywiewny z blachy stalowej ocynk. gr. 1,0mm	kpl	1	

4. Wykaz urządzeń ogrzewania nagrzewnicą Volcano VR1

Nr ozn.	Wyszczególnienie	Ilość
01	Aparat grzewczy – wentylacyjny np. typ Volcano VR1 o N = 0,61 kW U = 230V prod. EUROHEAT Sp. z o.o. Gdynia /lub równorzędny o nie gorszych parametrach/	1
02	Pompa obiegowa UPS 25-25 o N=25-50W U = 230V	1
03	Zawór dwudrogowy wodny $\phi 20$ dost. EUROHEAT Gdynia	1
04	Filtr siatkowy DN20	1
05	Regulator prędkości obrotowej dost. EUROHEAT Gdynia	1
06	Termostat dost. EUROHEAT Gdynia	1
07	Automatyczny odpowietrznik z zaworem odcinającym $\phi 15$	4

5. Wykaz urządzeń ciepła technologicznego nagrzewnicy centrali wentylacyjnej

Nr ozn	Wyszczególnienie	Jedn.	Ilość	Producent dystrybutor norma
1.	Pompa obiegowa nagrzewnicy typu UPS 15- 30 130 = 25 – 55 W U = 230 V firmy Grundfos /lub równorzędną o nie gorszych parametrach/ /włącznik zblokowany z włącznikiem centrali wentylacyjnej/	kpl	1	np. Grundfoss
2.	Zawór trójdrogowy DN15 siłownik VMM20	kpl	1	
3.	Automatyczny odpowietrznik z zaworem odcinającym $\phi 15$	kpl.	1	np. Honeywell
4.	Nagrzew nica centrali wentylacyjnej o N = 6,0 kW	kpl.	1	VTS

6. Wykaz urządzeń i kształtek wentylacyjnych

Nr Ozn	Wyszczególnienie	Ilość
1	2	3

	URZĄDZENIA	
1	Centrala wentylacyjna nawiewno-wywiewna z odzyskiem ciepła np. VS-10-R-PH-T z przepustnicami i połączeniami elastycznymi firmy VTS	1
2	Czerpnia typ P-450x250	1
3	Przepustnica jednopłaszczyznowa PJB-250-T2-50 połączenie kołnierzowe	3
4	Skrzynka rozprężna typ SRt-280-g250 z połączeniem kołnierzowym	3
5	Nawiewnik wirowy N-SDZ z ustawieniem kierownicy 75° typ NSDZ-315-R-SL	3
6	Kratka wywiewna z przepustnicą np. typ KW 315x200-P firmy Klimor Gdynia	4
7	Tłumik TPA 100 o wym. 480x300 l=1,0m	1
8	Tłumik TPA 100 o wym. 480x300 l=0,5m	1
9	Tłumik TPA 100 o wym. 510x300 l=1,0m	1
10	Tłumik TPA 100 o wym. 510x300 l=0,5m	1
11	Podstawa dachowa typ B/II-315 wg. KB1-37.8.(3)-70	1
12	Wyrzutnia dachowa typ C wg. KB1-37.6.(6)-70	1
13	Wentylator dachowy typ DAs – 250 bez tłumika na podstawie stalowej o N = 0,18 kW U=230V firmy np. Uniwersal Katowice /lub równorzędny o nie gorszych parametrach/	1
14	Wywietrznik dachowy np. typu ZeFir -250 T z przyłączem kołnierzowym Φ250 firmy Uniwersal Katowice /lub równorzędny o nie gorszych parametrach/	4
15	Podstawa dachowa typ B/III – 250 l=1,20 m ze stali z przepustnicą bezwładnościową i tacką na skropliny np. firmy Uniwersal Katowice /lub równorzędna o nie gorszych parametrach/	1
16	Podstawa dachowa typ B/III – 250 l=1,00 m ze stali z przepustnicą z siłownikiem Belimo i tacką na skropliny np. firmy Uniwersal Katowice /lub równorzędna o nie gorszych parametrach/	4
17	Kratka drzwiowa typ KD 90x445 firmy Dospel Częstochowa /lub równorzędna o nie gorszych parametrach/	5
	NAWIEW STRONA SSAWNA	
21	Prostka 500x250 l=2,1m /pomiar z natury/	1
22	Konfuzor 480x300/500x250 l=0,5m	1
23	Tłumik TPA100 480x300 l=1,0m	1
24	Prostka 480x300 l=1,0m /pomiar z natury/	1
25	Dyfuzor 500x220 / 480x300 l=0,5m	1
	NAWIEW STRONA TŁOCZNA	
31	Dyfuzor 500x220/480x300 l=0,4m	1
33	Konfuzor 480x300/450x200 l=0,5m /pomiar z natury/	1
34	Kolano 450x200/450x200 R=150	2
35	Prostka 450x200 l=0,45m	1
36	Kolano 200x450/200x450 R=150	1
37	Prostka 450x200 l=2,05m	1
38	Kolano 450x200/315x200 R=150	1
39	Dyfuzor 315x200/450x200 l=0,5m	1

40	Prostka 450x200 l=7,2m /pomiar z natury/	1
41	Prostka 450x200 l=2,0m	1
42	Kształtka 450x200 l=1,0m montażowa nawiewnika wirowego z króćcem kołnierzowym $\Phi 250$	1
43	Konfuzor asymetryczny 450x200/450x160 l=1,0m	1
44	Prostka 450x160 l=4,0m	1
45	Kształtka 450x160 l=1,0m montażowa nawiewnika wirowego z króćcem kołnierzowym $\Phi 250$	1
46	Prostka 450x160 l=5020m	1
47	Kształtka 450x160 l=1,0m montażowa nawiewnika wirowego z króćcem kołnierzowym $\Phi 250$ jeden koniec zaślepiony WYWIEW STRONA SSAWNA	1
51	Prostka 250x200 l=1,0m z otworem na kratkę 315x200 jeden koniec zaślepiony	1
52	Prostka 250x200 l=2,0m	1
53	Konfuzor asymetryczny 315x200/250x200 l=1,0m	1
54	Prostka 315x200 l=2,0m z otworem na kratkę 315x200	1
55	Prostka 315x200 l=2,0m	1
56	Konfuzor asymetryczny 450x200/315x200 l=1,0m	1
57	Prostka 450x200 l=2,0m z otworem na kratkę 315x200	2
58	Prostka 450x200 l=2,0m	1
59	Kolano 200x450/200x450 R=150	2
60	Prostka 450x200 l=2,15m /pomiar z natury/	1
61	Prostka 450x200/450x200 R=150	1
62	Kolano 450x200/450x200 R=150	1
63	Konfuzor asymetryczny 510x300/450x200 l=0,4m	1
64	Dyfuzor 500x220/510x300 l=0,5m WYWIEW STRONA TŁOCZNA	1
71	Dyfuzor 500x220/510x300 l=0,3m	1
72	Konfuzor 510x300/ $\Phi 315$ l=0,5m	1
73	Łuk $\Phi 315$	1
	Kłapy rewizyjne na kanały prostokątne o wym. 25x15 cm np. typu FAD.	7