

BIURO PROJEKTOWO - CONSULTINGOWE

STRUKTURA Sp. z o.o.

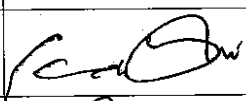
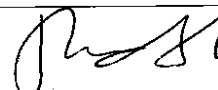
70-560 Szczecin • ul. Grodzka 20 • tel./fax (091) 485 33 36

DOKUMENTACJA TECHNICZNA

NR OPRACOWANIA	NR OBIEKTU	NR TECZKI

STADIUM:	PROJEKT BUDOWLANY
NAZWA INWESTYCJI:	BUDOWA SALI SPORTOWEJ PRZY SZKOLE PODSTAWOWEJ
OBIEKT:	SALA SPORTOWA
TEMAT:	WEWNĘTRZNE INSTALACJE SANITARNE
ADRES:	POBIEROWO ul. Kościuszki, dz.nr 236
BRANŻA:	SANITARNA
INWESTOR:	GMINA REWAL

AUTORZY OPRACOWANIA

FUNKCJA	IMIĘ I NAZWISKO	NUMER UPRAWNIEN	PODPIS
PROJEKTANT:	mgr inż. Krzysztof Gogulski	163/Sz/2002	
SPRAWDZIŁ:	mgr inż. Petros Metlirski	ZAP/0081/POOS/04	

WYKONANO: GRUDZIEŃ 2007

SPIS TREŚCI

OPIS TECHNICZNY.....	3
1. WSTĘP.....	3
2. PODSTAWA OPRACOWANIA.....	3
3. ZAKRES OPRACOWANIA.....	3
4. PRZYJĘTE ROZWIĄZANIA PROJEKTOWE.....	3
4.1. INSTALACJA WODY UŻYTKOWEJ.....	3
4.1.1. INSTALACJA WODY UŻYTKOWEJ.....	4
4.1.2. ZASILENIE.....	4
4.1.3. PRZEWODY.....	4
4.1.4. ŹRÓDŁO CIEPŁA.....	5
4.1.5. PROWADZENIE PRZEWODÓW.....	5
4.1.6. IZOLACJA PRZEWODÓW.....	5
4.1.7. OPOMIAROWANIE.....	5
4.1.8. UZBROJENIE.....	5
4.1.9. PRÓBA CIŚNIENIOWA.....	6
4.2. INSTALACJA OCHRONY POŻAROWEJ.....	6
4.2.1. PRZEWODY ORAZ UZBROJENIE.....	6
4.2.2. PRÓBA CIŚNIENIOWA.....	6
4.3. INSTALACJA KANALIZACJI SANITARNEJ.....	7
4.3.1. WARUNKI ODPROWADZENIE ŚCIEKÓW.....	7
4.3.2. PRZEWODY.....	7
4.3.3. PRZYBORY SANITARNE.....	7
4.4. INSTALACJA KANALIZACJI DESZCZOWEJ.....	7
4.5. INSTALACJA GRZEWCA.....	7
4.5.1. ŹRÓDŁO CIEPŁA.....	8
4.5.2. RODZAJ INSTALACJI.....	8
4.5.3. PROWADZENIE PRZEWODÓW ORAZ MATERIAŁ.....	8
4.5.4. ELEMENTY GRZEJNE.....	9
4.5.5. ODPOWIERZENIE ORAZ ODWODNIENIE INSTALACJI.....	9
4.5.6. IZOLACJA PRZEWODÓW.....	10
4.5.7. REGULACJA HYDRAULICZNA INSTALACJI GRZEWczej.....	10
4.5.8. UZBROJENIE.....	10
4.5.9. PRÓBA CIŚNIENIOWA I PŁUKANIE ZŁADU.....	10
4.5.10. WARUNKI WYKONAWSTWA.....	10
4.6. INSTALACJA WENTYLACJI MECHANICZNEJ.....	10
4.6.1. ZAŁOŻENIA PROJEKTOWE.....	10
4.6.2. ROZWIĄZANIA PROJEKTOWE.....	11
4.6.3. ELEMENTY INSTALACJI WENTYLACJI.....	12
4.6.4. WARUNKI TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU INSTALACJI WENTYLACYJNEJ.....	14
4.7. INSTALACJA GAZOWA.....	15
4.7.1. DOPROWADZENIE GAZU.....	15
4.7.2. INSTALACJA DETEKCJI METANU.....	15
4.7.3. ZUŻYCIE PALIWA.....	16
4.8. TECHNOLOGIA KOTŁOWNI GAZOWEJ.....	16
4.8.1. DOBÓR PODSTAWOWYCH URZĄDZEŃ KOTŁOWNI.....	16
4.8.2. WYTTCZNE WYKONANIA I ODBIORU.....	20
4.8.3. WYTTCZNE BRANŻOWE.....	20
4.8.4. UWAGI KOŃCOWE.....	20
OŚWIADCZENIE.....	21
ZESTAWIENIE GRZEJNIKÓW.....	22
ZESTAWIENIE PODSTAWOWYCH URZĄDZEŃ KOTŁOWNI.....	24
ZESTAWIENIE ELEMENTÓW WENTYLACJI MECHANICZNEJ.....	26

SPIS RYSUNKÓW

PLAN SYTUACYJNY – SKALA 1:500	RYS. NR 0,
INSTALACJA WOD-KAN I GRZEWCA – RZUT PARTERU – SKALA 1:50	RYS. NR 1,
INSTALACJA WOD-KAN I GRZEWCA – RZUT PIĘTRA – SKALA 1:50	RYS. NR 2,
INSTALACJA WENTYLACJI MECHANICZNEJ – RZUT PARTERU – SKALA 1:50	RYS. NR 3,
INSTALACJA WENTYLACJI MECHANICZNEJ – RZUT PIĘTRA – SKALA 1:50	RYS. NR 4,
INSTALACJA WENTYLACJI MECHANICZNEJ – RZUT DACHU – SKALA 1:50	RYS. NR 5,
ROZWINIĘCIE INSTALACJI GRZEWCEJ GRZEJNIKOWEJ – SKALA 1:100	RYS. NR 6,
ROZWINIĘCIE INSTALACJI GRZEWCEJ NAGRZEWNIC WODNYCH – SKALA 1:100	RYS. NR 7,
ROZWINIĘCIE INSTALACJI WODNO – KANALIZACYJNEJ – SKALA 1:100	RYS. NR 8.1-2,
PROFILE KANALIZACJI DESZCZOWEJ – SKALA 1:100	RYS. NR 9.1-2,
AKSONOMETRIA INSTALACJI GAZOWEJ – SKALA 1:50	RYS. NR 10,
SCHEMAT KOTŁOWNI GAZOWEJ	RYS. NR 11,
RZUT KOTŁOWNI GAZOWEJ – SKALA 1:50	RYS. NR 12,
KOMIN SPALINOWY – SKALA 1:50	RYS. NR 13,
SCHEMAT STUDNI CHŁONNEJ	RYS. NR 14.

OPIS TECHNICZNY

**do projektu budowlanego wewnętrznych instalacji sanitarnych
dla sali sportowej w Pobierowie, przy ul. Kościuszki 236.**

1. Wstęp.

Projekt stanowi dokumentację budowlaną wewnętrznych instalacji ...

2. Podstawa opracowania.

Podstawę opracowania stanowią:

- ♦ zlecenie inwestora,
- ♦ projekt architektoniczny,
- ♦ obowiązujące przepisy i normy.

3. Zakres opracowania.

Tematem opracowania jest projekt budowlany wewnętrznych instalacji sanitarnych dla sali sportowej w Pobierowie, przy ul. Kościuszki 236.

Opracowanie swym zakresem obejmuje:

- ♦ instalację wody użytkowej,
- ♦ instalacja ochrony pożarowej,
- ♦ instalację kanalizacji sanitarnej,
- ♦ instalację kanalizacji deszczowej,
- ♦ instalację grzewczą,
- ♦ instalację wentylacji mechanicznej,
- ♦ instalację gazową,
- ♦ technologię kotłowni gazowej.

4. Przyjęte rozwiązania projektowe.

Projektowany obiekt to sala sportowa dla szkoły, wraz z zapleczem sanitarnym.

W ulicy obok działki istnieje sieć kanalizacji sanitarnej, do której zostaną odprowadzane ścieki sanitarne z nowego obiektu.

Wody deszczowe oraz wody z drenu boiska odprowadzać się będzie do studni chłonnej.

Woda zostanie doprowadzona z istniejącego obiektu wewnętrzną instalacją wodociągową.

Zasilenie gazowni w gaz nastąpi z nowoprojektowanego przyłącza gazu, zakończonego szafką redukcyjno-pomiarową na zewnątrz budynku. Przyłącze gazu stanowić będzie oddzielne opracowanie.

4.1. Instalacja wody użytkowej.

Nowoprojektowany budynek zostanie zasilony w wodę nowoprojektowanym przyłączem wodnym, które stanowić będzie osobne opracowanie. Przyłącze wprowadzone do szatni (na

wejściu przewidziano zawór odcinający w szafce instalacyjnej. Przewód wody zimnej prowadzony pod stropem zasilać będzie instalację oraz podgrzewacze wodne w kotłowni.

4.1.1. Instalacja wody użytkowej.

Przepływ obliczeniowy (cele gospodarczo-bytowe):

Rodzaj urządzenia	ZAPLECZE SALI	Razem	Normatywny wypływ wody	Razem
			dm ³ /s	dm ³ /s
umywalka	22	22	0,07	1,54
natrysk	17	17	0,15	2,55
pluczka ustępowa	9	9	0,13	1,17
pisuar	0	0	0,30	0,00
zlewozmywak	0	0	0,07	0,00
zawór czerpalny	1	1	0,30	0,30
Razem:				5,56

$$q_{\text{sek}} = 0,682 (\sum q_n)^{0,45} - 0,14$$

$$q_{\text{sek}} = 1,34 \quad [\text{dm}^3/\text{s}]$$

4.1.2. Zasilenie.

Zasilenie w wodę zimną nastąpi z projektowanego przyłącza wody. Zestaw wodomierzowy znajdować się będzie w studziencie wodomierzowej na wejściu przyłącza na teren działki. Wodomierz z armaturą zestawu wodomierzowego wg opracowania przyłącza wody. Za wodomierzem przewidziano zawór antyskażeniowy.

4.1.3. Przewody.

Poziome przewody prowadzone pod stropem poziomu parteru obudowane płytami G-K. Na wysokości zaworów przewidzieć rewizje.

Poziomy z rur stalowych ocynkowanych, instalacyjnych ze szwem wg PN-74/H-74200. Za zaworami odcinającymi poszczególne grupy odbiorów (poszczególne szatnie oraz piętro) instalację projektuje się z tworzywa sztucznego z rur wielowarstwowych typu RAUMULTI z płaszczem aluminiowym (PE-RT/AL/PE-RT) w kolorze białym produkcji REHAU, prowadzonych w warstwach posadzkowych i brzdach ścian (przewody wody zimnej w rurze osłonowej „peszla” natomiast przewody wody ciepłej w izolacji z pianki polietylenowej). Podejścia do baterii wykonać w brzdach. Przed zalaniem zinwentaryzować trasy przewodów oraz przekazać Inwestorowi. Przejścia przez ściany konstrukcyjne i stropy w rurach osłonowych z materiału nie twardszego niż sama rura np. tulejach z tworzywa sztucznego. Przez ściany działowe i inne przegrody w luźnych otworach z ich uszczelnieniem. Materiał wypełniający przestrzeń rury osłonowej powinien być plastyczny i nie oddziałujący na przewód PE.

Rury wielowarstwowe typu RAUMULTI z płaszczem aluminiowym (PE-RT/AL/PE-RT) w kolorze białym produkcji REHAU, łączone za pomocą teści zaprasowywanych z uszczelką O-Ring. System RAUMULTI press dopuszczony do instalacji wody pitnej zgodnie z Aprobata Techniczną COBRTI INSTAL AT/2006-02-1602 oraz posiada Atest Higieniczny PZH HK/W/0419/01/2001. Instalację należy wykonać zgodnie z wytycznymi producenta rur.

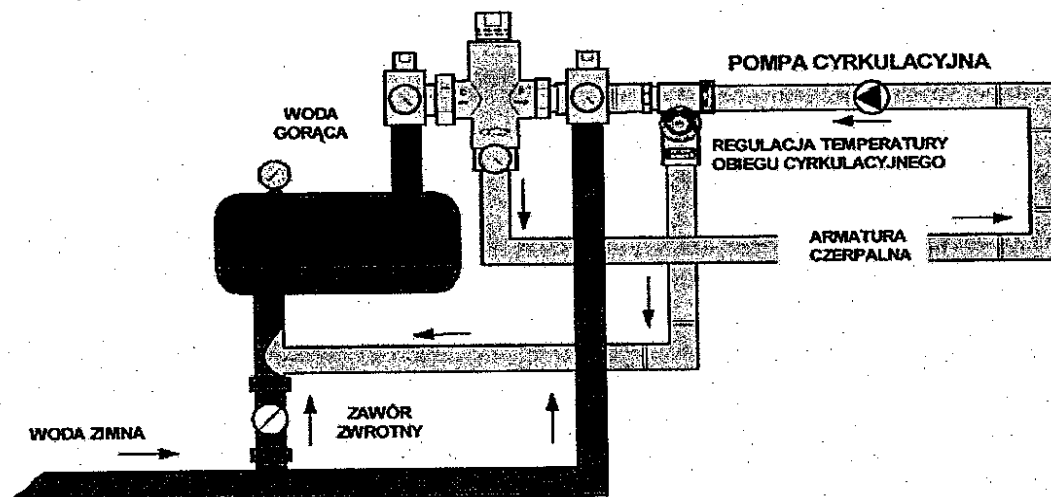
Dla zapewnienia stałego obiegu w instalacji projektuje się cyrkulację c.w.u. z cyrkulacją w poziomach głównych. Na odejściach na poszczególne grupy odbiorcze (poszczególne szatnie oraz piętro) stosuje się termostatyczne zawory MTCV DN 15 i 20 firmy Danfoss. Zadaniem cyrkulacji jest także możliwość okresowego temperaturowego odkażania instalacji.

Dodatkowo na przewodach wody zimnej oraz ciepłej a odejściach na poszczególne grupy odbiorcze należy zamontować zawory kulowe odcinające.

4.1.4. Źródło ciepła.

Źródłem ciepła dla instalacji ciepłej wody użytkowej będzie kotłownia gazowa zlokalizowana na parterze. Przewidziano podgrzewacze ciepłej wody w podgrzewaczach przepływowych.

W celu regulacji temperatury ciepłej wody użytkowej należy zainstalować na przewodzie wody gorącej termostatyczny zestaw regulacji temperatury c.w.u. 1 ½" z regulacją temperatury układu cyrkulacji.



4.1.5. Prowadzenie przewodów.

Instalacja wodociągowa w budynku zasila instalację bytową. Przewody poziome rozdzielcze prowadzone pod stropem.

4.1.6. Izolacja przewodów.

Nie projektuje się izolacji przewodów zimnej wody prowadzonych w posadzce, prowadzone w rurze typu „peszel”. Przewody wody ciepłej (w tym cyrkulacyjne) prowadzone w posadzce w izolacji z pianki polietylenowej (minimalna grubość 9 [mm]), np. FRZ firmy Thermaflex.

Przewody wody zimnej oraz ciepłej na poziomach zaizolować należy cieplnie przy pomocy izolacji z pianki polietylenowej, np. FRZ firmy Thermaflex. Dla przewodów wody zimnej minimalna grubość izolacji 9 [mm], natomiast dla przewodów wody ciepłej następującej grubości:

4.1.7. Opomiarowanie.

Dla budynku wodomierz w studzience pomiarowej według osobnego opracowania.

4.1.8. Uzbrojenie.

Stanowią:

- zawory odcinające kulowe montowane na podejściu do każdej grupy odbiorów pionu (z korkiem spustowym),
- zawory czerpalne przy spluczce zbiornikowej,
- zaworki na podejściach do baterii,
- baterie jednouchwytowe stojące umywalkowe,
- baterie czerpalne wyposażone w perlatory z regulacją wypływu i mieszania,
- zawory antyskażeniowe przed zaworami ze złączkami do węża.

Biały montaż:

- muszla klozetowa podwieszana (do zabudowy),

- umywalka z baterią umywalkową.

Armatura czerpalna typowa, standardowa produkcji krajowej. Instalację należy wykonać zgodnie z wytycznymi producenta rur.

4.1.9. Próba ciśnieniowa.

Należy wykonać próbę ciśnieniową szczelności instalacji wodnej. Przed przystąpieniem do próby ciśnieniowej należy odłączyć wszystkie elementy i armaturę, które przy ciśnieniu wyższym od ciśnienia pracy mogłyby zakłócić próbę lub ulec uszkodzeniu. W celu kontroli zmiany ciśnienia w najniższym punkcie instalacji konieczne jest podłączenie manometru z dokładnością odczytu 0,01 MPa. Przygotowaną do próby instalację należy napełnić wodą i odpowietrzyć. Ciśnienie próbne podnieść do 1,5 – krotnej wartości ciśnienia roboczego. Podczas próby wstępnej ciśnienie próbne w ciągu 30 minut należy dwukrotnie podnieść do pierwotnej wartości w odstępie 10 minut. W ciągu następnych 30 minut próby spadek ciśnienia nie może przekroczyć 0,06 MPa. Bezpośrednio po badaniu wstępnym przeprowadzić 120-minutową próbę główną. W tym czasie pozostałe po próbie wstępnej nie może spaść więcej niż 0,02 MPa. Dodatkowo podczas trwania próby należy dokonać wizualnej oceny szczelności wykonanych połączeń.

4.2. Instalacja ochrony pożarowej.

4.2.1. Przewody oraz uzbrojenie.

Przewody instalacji z rur stalowych ocynkowanych, instalacyjnych ze szwem wg PN-74/H-74200. Mocowanie rur do ścian i stropów. Przejścia przez przegrody w tulejach stalowych ochronnych. Pod każdym pionem wodociągowym na rurociągu montowane kulowe zawory odcinające z kurkiem spustowym.

Hydranty nawodnione wewnętrzne D_N25 węzłem półsztywnym o długości [30] m w szafkach hydrantowych. Maksymalna odległość gaszenia wynosi 33 [m].

Końcówki pionów hydrantowych włączone do odbiorników na ostatniej kondygnacji (przewodami stalowymi) w celu uniknięcia zagniwania wody w rurach.

Minimalna wydajność poboru wody mierzona na wylocie prądownicy dla hydrantu D_N25 - 1,0 [dm³/s] przy ciśnieniu p = 0,2 [MPa]. Badania należy przeprowadzić przy poborze z dwóch hydrantów zlokalizowanych w jednej strefie pożarowej. Zawory hydrantowe powinny być umieszczone na wysokości 1,35±0,05 [m] od poziomu posadzki. Przejścia przewodów przez odrębne strefy pożarowe uszczelnić masą p. poż. o odporności ogniowej przegrody. Lokalizacja hydrantów, prowadzenie przewodów zgodnie z częścią graficzną opracowania.

Instalacja pożarowa hydrantowa wykonana będzie z rur stalowych ocynkowanych łączonych na połączenie gwintowane z uszczelnieniem taśmą teflonową lub włóknem konopnym z pokostem.

Hydranty powinny spełniać wymagania Polskich Norm dotyczących tych urządzeń, będących odpowiednikami norm europejskich (EN).

W celu zabezpieczenia instalacji wewnętrznej przed skażeniem należy zamontować na podejściach do hydrantów zawory antyskażeniowe EA251 firmy Danfoss (średnica Ø32).

4.2.2. Próba ciśnieniowa.

Po zmontowaniu instalacji wykonać próbę szczelności na ciśnienie pr = 1,0 [MPa] przez około 30 minut. Po tym okresie zredukować ciśnienie w instalacji o połowę i utrzymywać ten stan przez około 90 minut obserwując połączenia aby spostrzec ewentualne przecieki. Jeżeli po 90 minutach ciśnienie nie spadnie, można uznać, że instalacja jest szczelna. Przed

przystąpieniem do próby ciśnieniowej należy odłączyć wszystkie elementy i armaturę, które przy ciśnieniu wyższym od ciśnienia pracy mogłyby zakłócić próbę lub ulec uszkodzeniu.

4.3. Instalacja kanalizacji sanitarnej.

4.3.1. Warunki odprowadzenie ścieków.

Ścieki sanitarne projektuje się odprowadzać do istniejącej kanalizacji sanitarnej biegnącej w ulicy. Projekt przyłącza stanowi osobne opracowanie.

4.3.2. Przewody.

Projektuje się z:

- rury PCV (kolor pomarańczowy) - $DZ \times g = 160 \times 4,7$ [mm] i $110 \times 3,2$ [mm] - poziomy pod posadzką,
- rury PCW (kolor szary) - $DN = 160, 110$ i 50 [mm] – piony oraz poziomy nad posadzką oraz podejścia do przyborów.

Przewody odpływowe z poszczególnych przyborów sanitarnych łączyć za pomocą kształtek PCV z zachowaniem min. spadków nie mniejszych niż 2,0 %.

Piony zakończone rurami wywiewnymi wyprowadzonymi ponad dach. Przestrzeń pomiędzy stropem a pionem wypełnić wylewką betonową (przejście).

Na pionach u ich podstawy montować czyszczaki (rewizje).

Całość robót wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych” tom II „Instalacje sanitarne i przemysłowe”.

4.3.3. Przybory sanitarne.

Stanowią (standard, kolor biały):

- miski ze spłuczkami - urządzenia kompaktowe,
- umywalki fajansowe z półnogą,
- wanny stalowe emaliowane dł. 160 cm z syfonem bez obudowy,
- zlewozmywaki stalowe emaliowane.

4.4. Instalacja kanalizacji deszczowej.

Do odbierania wód deszczowych z nowoprojektowanego budynku zaprojektowano studnie chłonne usytuowane w obrębie działki.

Na rurach spustowych odprowadzających wody deszczowe z dachu zamontować należy powyżej poziomu gruntu czyszczaki kanalizacyjne.

Do wykonania instalacji kanalizacji deszczowej przyjęto rury i kształtki kanalizacyjne z PVC.

Całość robót wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych” tom II „Instalacje sanitarne i przemysłowe”.

4.5. Instalacja grzewcza.

W obiekcie przewidziano dwa systemy grzewcze:

- zaplecze sanitarne, kotłownia oraz magazyn będą ogrzewane w tradycyjny sposób przy pomocy grzejników płytowych,
- sala sportowa ogrzewana będzie przy pomocy aparatów grzewczych z nagrzewnicami wodnymi.

W systemie grzewczym przewidziano również zasilenie nagrzewnic wodnych dla układu wentylacji mechanicznej.

Charakterystyka instalacji grzewczej grzejnikowej:

- moc grzewcza	25,2 kW,
- parametry instalacji	80/60 °C,
- ciśnienie dyspozycyjne obiegu grzewczego	1,6 m H ₂ O,
- objętość zładu obiegu centralnego ogrzewania	250 dm ³ ,
- łączy przepływ	1,1 [m ³ /h].

Charakterystyka instalacji grzewczej nagrzewnic:

- moc grzewcza	105,1 kW,
- parametry instalacji	80/60 °C,
- ciśnienie dyspozycyjne obiegu grzewczego	2,4 m H ₂ O,
- objętość zładu obiegu centralnego ogrzewania	240 dm ³ ,
- łączy przepływ	4,5 [m ³ /h].

4.5.1. Źródło ciepła.

Bezpośrednim źródłem ciepła dla instalacji grzewczych stanowić będzie kotłownia gazowa o mocy nominalnej ok. 170 kW.

4.5.2. Rodzaj instalacji.

Wodna o parametrach t_z/t_p = 80/60 [°C], dwururowa, układ zamknięty, pompowa. Doprowadzenie czynnika z kotłowni na parterze.

4.5.3. Prowadzenie przewodów oraz materiałów.

Instalacja grzejnikowa.

Przewody instalacji centralnego ogrzewania za rozdzielaczem w kotłowni zaprojektowano z rur miedzianych łączonych poprzez lutowanie na lut miękki. Poziome główne z rur miedzianych prowadzone pod stropem parteru obudowane płytami G-K. Na wysokości zaworów przewidzieć rewizje.

Za zaworami odcinającymi poszczególne grupy odbiorów (poszczególne szatnie oraz piętro) instalację projektuje się z tworzywa sztucznego z rur wielowarstwowych typu RAUMULTI z płaszczem aluminiowym (PE-RT/AL/PE-RT) w kolorze białym produkcji REHAU, prowadzonych w warstwach posadzkowych i brzdach ścian (w izolacji z pianki polietylenowej). Przed zalaniem zinwentaryzować trasy przewodów oraz przekazać Inwestorowi. Przejścia przez ściany konstrukcyjne i stropy w rurach osłonowych z materiału nie twardszego niż sama rura np. tulejach z tworzywa sztucznego. Przez ściany działowe i inne przegrody w luźnych otworach z ich uszczelnieniem. Materiał wypełniający przestrzeń rury osłonowej powinien być plastyczny i nie oddziałujący na przewód PE.

Rury wielowarstwowe typu RAUMULTI z płaszczem aluminiowym (PE-RT/AL/PE-RT) w kolorze białym produkcji REHAU, łączone za pomocą tei zaprasowywanych z uszczelką O-Ring. Instalację należy wykonać zgodnie z wytycznymi producenta rur.

Przewody w obrębie magazynów prowadzone z rur miedzianych łączonych na lut miękki prowadzonych w warstwach posadzkowych i brzdach ścian (w izolacji z pianki polietylenowej). Na przewodach przewidziano kompensację naturalną oraz przy pomocy U-kształtek i punktów stałych (zgodnie z częścią graficzną opracowania).

Instalacja nagrzewnic.

Przewody instalacji zasilania nagrzewnic (za rozdzielaczem w kotłowni) zaprojektowano z rur miedzianych łączonych poprzez lutowanie na lut miękki. Przewody doprowadzające czynnik grzewczy do aparatów prowadzone pod stropem sali (maskowane), lub też w brzdach ścian. Na przewodach przewidziano kompensację naturalną oraz przy pomocy U-kształtek

oraz punktów stałych (zgodnie z częścią graficzną opracowania). Przewody należy prowadzić ze spadkiem minimum 0,3 % w stronę kotłowni.

4.5.4. Elementy grzejne.

Instalacja grzejnikowa.

Jako elementy grzejne zastosowano stalowe grzejniki płytowe firmy VNH typ CosmoNova VK (zasilane od dołu). Grzejniki powinny być wyposażone w fabryczne zawiesia oraz odpowietrznik ręczny.

Podejścia pod grzejniki od dołu schowane w bruzdzie w ścianie. Grzejniki zasilane od dołu posiadają wbudowany korpus zaworu termostaticznego i należy je wyposażyć w podwójny kurek kulowy kątowy RLV-KS z odcięciem dla instalacji 2 - rurowej oraz głowice termostaticzną RTS-R firmy DANFOSS. Głowice powinny posiadać minimalne ograniczenie temperatury wewnętrznej do +16 [°C].

Instalacja nagrzewnic.

Ogrzewanie powietrzne sali sportowej przy pomocy pięciu aparatów grzewczo - wentylacyjnych (z nagrzewnicami wodnymi) typu Volcano 25 produkcji VTS pracujących na powietrzu obiegowym. Instalacja zasilac będzie również nagrzewnice wodne w centralkach wentylacyjnych obsługujących szatnie typu TA2000HW oraz siłownię typu TA1500HW produkcji Systemair.

Montaż aparatów.

Aparaty grzewczo - wentylacyjne należy zamontować na przeciwległych ścianach na wysokości ok. 4,0 m nad posadzką (zgodnie z częścią graficzną opracowania). Do montażu aparatów należy zastosować konstrukcje nośne lub też szpilki mocujące M10. Przy montażu aparatu należy zachować wolną przestrzeń z tyłu urządzenia wynoszącą minimum 400 mm.

Podłączenie nagrzewnicy powinno być zrealizowane w sposób zapewniający możliwość obsługi serwisowej.

Sterowanie pracą aparatów grzewczo-wentylacyjnych.

Wszystkie aparaty będą sterowane przy pomocy jednego termostatu i jednego wyłącznika głównego. Stanowią one będą jeden zespół grzewczy. Termostat należy umieścić na wysokości ok. 1,8 m na ścianie sali sportowej (najlepiej w miejscu, które pozwoli ochronić go przed uszkodzeniami mechanicznymi). Wyłącznik główny umieszczony na ścianie w pokoju trenerów obok regulatora wentylatorów wyciągowych sali sportowej.

Praca sterowana przy pomocy termostatu pomieszczeniowego oraz transformatorowych regulatorów prędkości obrotowej.

Sterowanie pracą nagrzewnic wodnych centralek wentylacyjnych z automatyki centrali.

4.5.5. Odpowietrzenie oraz odwodnienie instalacji.

Instalacja grzejnikowa.

Przewidziano indywidualne odpowietrzenie instalacji centralnego ogrzewania przy pomocy odpowietrzników ręcznych zamontowanych fabrycznie na grzejnikach. Pion doprowadzający czynnik grzewczy na piętro odpowietrzony zostanie przy pomocy automatycznego pływakowego odpowietrznika typ Flexvent Ø15 firmy Flamco. Odpowietrznik wyprowadzić min. 0,3 m ponad górę najwyższego grzejnika na piętrze i umieścić go w skrzynce maskującej (w ścianie).

Instalacja nagrzewnic.

Przewidziano indywidualne odpowietrzenie całej instalacji zasilania nagrzewnic wodnych przy pomocy automatycznych pływakowych odpowietrzników typ Flexvent Ø15 firmy Flamco.

Odpowietrzniki zamontowane w najwyższych punktach poziomów grzewczych. Odwodnienie instalacji przy pomocy zaworów spustowych w kotłowni.

4.5.6. Izolacja przewodów.

Projektuje się izolację:

Dla przewodów grzewczych prowadzonych w posadzce przy pomocy izolacji z pianki polietylenowej (minimalna grubość 13 [mm]), np. FRZ firmy Thermaflex.

Dla przewodów prowadzonych pod stropem zastosować izolację z pianki poliuretanowej w płaszczu PCV, np. Steinorm 300 o grubościach:

DN ≤ 20 → 30 mm,

DN 25 → 30 mm,

DN 32 ÷ 50 → 35 mm.

4.5.7. Regulacja hydrauliczna instalacji grzewczej.

Instalacja grzejnikowa.

Przewidziano regulację hydrauliczną instalacji centralnego ogrzewania przy pomocy nastaw wstępnych na zaworach termostatycznych. Nastawy na zaworach podano na rozwinięciu instalacji.

Instalacja nagrzewnicy.

Do regulacji pracy nagrzewnicy przewidziano dwudrogowy zawór wodny (KVS 5,3).

Do regulacji pracy nagrzewnicy wodnej w centralce wentylacyjnej przewidziano dwudrogowy zawór wodny TVTA z siłownikiem HAWRO.

Dla wyregulowania pracy instalacji grzewczej dla całego zespołu przewidziano dla każdego aparatu zawory nastawne Hydrcontrol produkcji Oventrop (nastawy zaworów pokazano na rysunku).

4.5.8. Uzbrojenie.

Stanowią:

- kulowe zwoy odcinające,
- dwudrogowe zawory wodne (KVS 5,3) nagrzewnicy grzewczo – wentylacyjnych,
- zawory nastawne Hydrcontrol-R,
- dwudrogowy zawór wodny TVTA z siłownikiem HAWRO,
- głowice termostatyczne RTS-R z ograniczeniem temp. do + 16 [°C] – grzejniki z wkładką zaworową Danfoss - zawory odcinające pod grzejnikami RLV-KS kątowe.

4.5.9. Próba ciśnieniowa i płuwanie układu.

Po wykonaniu instalacji należy przeprowadzić próbę szczelności na ciśnienie 1,5 ciśnienia roboczego $P_{pr} = 4,5$ [bar] wg PN-64/B-10400. Płuwanie układu należy wykonać przy pomocy wody wodociągowej do czasu uzyskania czystej wody popłucznej.

4.5.10. Warunki wykonawstwa.

Całość robót należy wykonać zgodnie z "Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano - Montażowych Część II - Instalacje Sanitarne i Przemysłowe".

4.6. Instalacja wentylacji mechanicznej.

4.6.1. Założenia projektowe.

Dla zaopatrzenia budynku w świeże powietrze, a także dla usuwania powietrza zużytego, zaprojektowano systemy wentylacyjne nawiewno-wywiewne.

W obrębie budynku wyróżniono trzy rodzaje pomieszczeń:

1. węzły sanitarne WC,
2. szatnie z natryskami,
3. siłownia,
4. sala sportowa.

Dla określenia niezbędnych ilości powietrza wentylacyjnego przyjęto następujące wielkości jednostkowe:

- węzły sanitarne – miska ustępowa 80 m³/h,
- szatnie z natryskami – krotność wymian $n = 5$ [w/h],
- siłownia krotność wymian $n = 5$ [w/h],
- sala sportowa – krotność wymian $n = 2$ [w/h], dla strefy przebywania ludzi $h = 2,2$ m.

4.6.2. Rozwiązania projektowe.

Węzły sanitarne WC.

Dla węzłów sanitarnych zaprojektowano osobne pogrupowane układy mechanicznego wyciągu powietrza zużytego z wentylatorami wyciągowymi dachowymi. Wentylator załączany będzie ~~wraz ze światłem~~ w poszczególnych pomieszczeniach danej grupy układu wyciągowego. Praca z czasowym opóźnieniem przy gaszonym świetle.

Jako wentylatory dachowe zastosowano wentylator typu TFER z podstawą dachową FRT produkcji Systemair.

Szatnie z natryskami.

Wentylacja szatni z natryskami przy pomocy układu nawiewno – wywiewnego. Nawiew oraz wywiew powietrza odbywać się będzie przy pomocy układu kanałów okrągłych typu Spiro oraz prostokątnych z blachy ocynkowanej. Kanał przechodzący przez kotłownię należy obudować do klasy odporności ogniowej EI60.

Nawiew poprzez kratki wentylacyjne nawiewne (wyposażone w kierownice poziome do regulowania strefy wypływu oraz kierownice pionowe do regulacji zasięgu i szerokości strumienia). W celu utrzymania równomiernej dystrybucji powietrza jak również regulacji wydajności dla każdej z kratki nawiewnych zastosowano skrzynki rozprężne wraz z przepustnicami.

Na wyciągu zaprojektowano dyfuzory wywiewne (z blokowaniem dyskiem centralnym do regulacji wydajności powietrza). Wywiewniki montowane na pierścieniu montażowej.

Kanały prowadzone będą pod stropem pomieszczeń i obudowane płytami G-K.

Nawiew przy pomocy centrali nawiewnej typu TA, umieszczonej pod stropem w magazynku. Przed centralką oraz za nią należy zastosować prostokątne tłumiki hałasu. Jako czerpnię powietrza zaprojektowano czerpnię ścienną w ścianie budynku umieszczoną minimum 2,0 m nad terenem. Kanały wentylacyjne nawiewne izolowane cieplnie (do izolacji stosować należy wełnę mineralną w folii aluminiowej). Wyjątek stanowią odcinki kanałów w pomieszczeniach, które obsługują.

Wywiew przy pomocy wentylatora dachowego DVS na podstawie dachowej SSD+ASK+ASF. Praca nawiewu oraz wywiewu powinna być sprzężona i sterowana z pomieszczenia pokoju trenerów.

Siłownia.

Wentylacja siłowni przy pomocy układu nawiewno – wywiewnego. Nawiew oraz wywiew powietrza odbywać się będzie przy pomocy układu kanałów okrągłych typu Spiro oraz prostokątnych z blachy ocynkowanej.

Nawiew poprzez kratki wentylacyjne nawiewne (wyposażone w kierownice poziome do regulowania strefy wypływu oraz kierownice pionowe do regulacji zasięgu i szerokości strumienia). W celu utrzymania równomiernej dystrybucji powietrza jak również regulacji wydajności dla każdej z kratki nawiewnych zastosowano skrzynki rozprężne wraz z przepustnicami.

Na wyciągu zaprojektowano kratkę wywiewną bez kierownic.

Kanały prowadzone będą pod stropem pomieszczeń i obudowane płytami G-K.

Nawiew przy pomocy centrali nawiewnej typu TA, umieszczonej pod stropem w siłowni. Za centralą należy zastosować prostokątny tłumik hałasu. Jako czerpnię powietrza zaprojektowano czerpnię ścienną w ścianie budynku umieszczoną minimum 2,0 m nad terenem.

Wywiew przy pomocy wentylatora dachowego DVS na podstawie dachowej SSD+ASK+ASF. Praca nawiewu oraz wywiewu powinna być sprzężona i sterowana z pomieszczenia siłowni.

Sala sportowa.

Wentylacja sali sportowej w przy pomocy dwóch wywiewników dachowych cylindrycznych DN315 typu A z PCV HI produkcji Metalplast. Jako podstawy dachowe dla wywiewników należy zastosować podstawy typu BIII DN315 z PCV HI (z prostką przewodową i regulacją przepływu ilości powietrza).

W celu wspomagania wentylacji (w przerwach między lekcjami) przewidziano dwa wentylatory osiowe AW 250 E2-K produkcji Systemair z regulacją prędkości poprzez obniżanie napięcia zasilania. Wentylatory montowane w przegrodzie zewnętrznej. Wentylator wyposażony w wylotową kratkę żaluzjową produkcji Systemair typ VK25. Regulator obrotów 5-cio stopniowy RTRE1,5 umieszczony na ścianie w pokoju trenerów obok wyłącznika głównego dla zespołu aparatów grzewczo- wentylacyjnych. Nawiew powietrza przez uchylne okna w sali sportowej, otwieralne z poziomu posadzki.

4.6.3. Elementy instalacji wentylacji.

Centrale wentylacyjne i wentylatory dachowe.

Centrali wentylacyjne przeznaczone są do montażu wewnątrz. Podłączenia kanałów do centrerek wentylacyjnych i wentylatorów wykonać za pomocą połączeń elastycznych z podwójnego rękawa z tkaniny poliestrowej, powleczonej warstwą uplastycznionego poliwinylu, o klasie ochrony pożarowej M1. Charakterystyka mechaniczna pomiędzy -300C - +800C.

W przypadku wszystkich urządzeń wentylacyjnych, w celu zabezpieczenia przed przenoszeniem wibracji i obciążeń dynamicznych na konstrukcję budynku przewidziano zastosowanie amortyzujących podkładek gumowych.

Uwaga! Zachować wymaganą przestrzeń niezbędną do prawidłowej obsługi i serwisowania urządzenia.

Wentylatory wywiewne.

Wentylatory dachowe należy posadowić na podstawach tłumiących.

Całość należy wykonać zgodnie z wytycznymi producenta wentylatorów.

Uwaga!

Zachować wymaganą przestrzeń niezbędną do prawidłowej obsługi i serwisowania urządzenia.

Kanały nawiewne i wyciągowe.

Wewnątrz budynku powietrze rozprowadzone jest przy pomocy kanałów wentylacyjnych z blachy stalowej ocynkowanej. Kanały pionowe oraz poziome należy prowadzić w przestrzeni nad sufitami podwieszonymi (jeżeli takie występują) lub jako obudowane płytami G-K.

Zaprojektowano prostokątne, okrągłe kanały i kształtki wentylacyjne:

- klasa wykonania przewodów linii nawiewnych i wywiewnych wentylacji ogólnej: N (wykonanie niskociśnieniowe) – od -400 Pa do +1000 Pa wg normy PN-B-0334,
- klasa szczelności przewodów wentylacji ogólnej: A – o normalnej szczelności wg normy PN-B-76001,
- kanały wentylacyjne sztywne o przekroju prostokątnym należy wykonać z połączeniami z profili zimno giętych,
- połączenie przewodów wentylacyjnych wg PN- B-76002,
- jako kanały wentylacyjne sztywne o przekroju kołowym zastosować kanały wentylacyjne typu SPIRO,
- jako kanały elastyczne należy zastosować kanały aluminiowe izolowane – typu flex tłumiący (podejścia do elementów nawiewnych i wywiewnych), maksymalna długość kanału elastycznego 500 mm.
- przygotować otwory rewizyjne dla czyszczenia instalacji zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych” COBRTI INSTAL.

Zawiesia, elementy montażowe.

- przewody wentylacyjne mocowane lub wspierane na konstrukcjach wsporczych, typowych zawiesiach i prętach wykonanych ze stali ocynkowanej,
- system mocowania kanałów musi posiadać możliwość tłumienia hałasu i drgań,
- należy przestrzegać zasady: kanały wentylacyjne należy podwieszać co 2 - 2,5 metry bieżące,
- wentylacyjne kanały prostokątne w zależności od gabarytów: na typowych szynach i szpilkach łącznikowych, taśmach
- wentylacyjne kanały okrągłe w zależności od gabarytów: na typowych taśmach, zawiesiach do przewodów o przekroju kołowym. Wszystkie kanały należy montować w sposób zapobiegający przenoszeniu jakichkolwiek drgań na konstrukcję budynku.
- zamocowania przewodów do elementów budowlanych wykonać z materiałów niepalnych, zapewniających przejście siły powstającej w przypadku pożaru w czasie nie krótszym niż wymagany dla klasy odporności ogniowej przewodu lub klapy odcinającej,
- w przypadku kiedy kanały lub wieszaki stanowią zagrożenie dla personelu przeprowadzającego konserwację, części stanowiące zagrożenie zostaną zabezpieczone za pomocą pasa izolującego wykonanego z gumy lub pianki z wykończeniem taśmą fluorescencyjną w kolorze żółtym i czarnym.

Izolacja ogniochronna kanałów wentylacyjnych i zawiesi wentylacji ogólnej.

W celu zachowania wymaganej przepisami odporności ogniowej przegród budowlanych stanowiących oddzielenie stref pożarowych, fragmenty kanałów wentylacyjnych oraz zawiesia zostaną zaizolowane płytami z wełny mineralnej o odporności ogniowej EI wymaganej dla elementów oddzielenia przeciwpożarowego tej strefy (pokryte jednostronnie

folią aluminiową). Dzięki folii aluminiowej zabezpieczenie wykonane płytami będzie pełnić funkcję izolacji przeciwkondensacyjnej.

Całość izolacji ognioochronnej należy wykonać zgodnie z wytycznymi producenta.

Izolacja cieplna kanałów wentylacyjnych i zawiesi.

Kanały nawiewne, którymi jest nawiewane powietrze wentylujące należy zaizolować matami izolacyjnymi z wełny mineralnej typu VENTILAM ALU firmy Isover, dla kanałów prowadzonych w strefie sufitów podwieszonych będzie to izolacja o grubości 30 mm. Parametry techniczne: przewodność cieplna około 0,044 W/mK, gęstość: 36 kg/m³.

Uziemienie urządzeń i kanałów wentylacyjnych.

Aby zapobiec niebezpieczeństwu porażenia prądem należy wszystkie urządzenia wentylacyjne podłączyć do prawidłowo wykonanej instalacji uziemiającej.

W ramach ochrony przeciwporażeniowej należy zamontować szyny ochronne, do której należy podłączyć przewodami o odpowiednim przekroju kanały wentylacyjne oraz wszystkie inne metalowe elementy konstrukcyjne. System ochrony przeciwporażeniowej powinien obejmować:

- wszystkie urządzenia wentylacyjne zlokalizowane na dachu budynku należy połączyć połączeniem odgromowym do istniejącego przewodu odgromowego,
- w przypadku pozostałych urządzeń wentylacyjnych należy wykonać odpowiednią instalację uziemiającą zgodnie z dokumentacją techniczną poszczególnych urządzeń,
- wykonanie połączeń wyrównawczych,
- wykonanie dostatecznie szybkiego wyłączenia zasilania.

Elementy dystrybucji powietrza.

W poszczególnych częściach obiektu zostaną zamontowane:

1. elementy nawiewne i wywiewne,
2. elementy umożliwiające transfer powietrza wentylującego, zawory nawiewne i wywiewne talerzowe,
3. wszystkie elementy dystrybucji powietrza muszą być łatwo demontowane w celu wyczyszczenia.

Kolorystykę należy uzgodnić z inwestorem i architektem.

Przed montażem należy przeprowadzić koordynację z elementami innych instalacji umieszczonych w sufitach podwieszonych.

Tłumienie hałasu.

Przewidziano wyciszenie pracy instalacji tłumikami akustycznymi.

4.6.4. Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnej.

Przestrzeganie warunków technicznych pozwoli na spełnienie przez obiekt budowlany, w którym zaprojektowano przedmiotową instalację wentylacyjną, określonych w przepisach wymagań podstawowych:

- bezpieczeństwa konstrukcji,
- bezpieczeństwa pożarowego,
- bezpieczeństwa użytkowania,
- odpowiednich warunków higienicznych i zdrowotnych,
- ochrony przed hałasem i drganiami,
- oszczędności energii.

Po zmontowaniu instalacji wentylacyjnej należy przed montażem sufitów podwieszonych przeprowadzić regulację hydrauliczną poszczególnych linii wentylacyjnych, aby uzyskać wydajności i przepływy powietrza zgodne z obliczeniowymi.

Ewentualne zmiany w projekcie należy uzgadniać z projektantem w ramach nadzoru autorskiego.

Całość prac należy 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 aktualne przepisy, normy i przepisy bhp.

4.7. Instalacja gazowa.

4.7.1. Doprrowadzenie gazu.

Gaz do budynku będzie dostarczany przyłączem gazu PE32x3,0. Opracowanie przyłącza stanowić będzie osobne opracowanie.

Gaz doprowadzony do palnika kotła gazowego o mocy 170 kW. Przewody gazowe wykonać należy z rur stalowych czarnych bez szwu wg PN-80/H74219 łączonych przez spawanie. Przewody zabezpieczyć przed korozją przez czyszczenie, odtłuszczenie i dwukrotne malowanie farbą olejną. Przejścia przez ściany w tulejach ochronnych.

Zwory odcinające:

- przy palniku,
- odcinający dopływ gazu do kotłowni w szafce gazowej na ścianie zewnętrznej kotłowni (według projektu przyłącza gazowego).

Główny kurek gazowy DN25, filtr gazu, reduktor ciśnienia, gazomierz G10 oraz zawór MAG-1 DN40 umieszczono w typowej szafce gazowej zlokalizowanej na zewnątrz obiektu (schemat punktu redukcyjno-pomiarowego w części graficznej opracowania).

Przewody mocować do stropu i ścian. Przejście przewodu gazowego przez ścianę konstrukcyjną należy wykonać w rurze ochronnej stalowej, osadzonej na zaprawie cementowej. Przestrzeń między rurą ochronną a przewodową należy wypełnić sznurem smółkowym i masą bitumiczną lub inną nie powodującą korozji.

Średnica rury ochronnej powinna być o jedną dymensję większa od średnicy przewodu gazowego.

Po wykonaniu próby szczelności i odbiorze instalacji przez właściwy zakład gazowniczy, przewody pomalować farbą antykorozyjną a następnie nawierzchniowo na kolor żółty.

4.7.2. Instalacja detekcji metanu.

Zaprojektowano stacjonarny system detekcji metanu w pomieszczeniu kotłowni. Nad kotłem gazowymi zamontować należy czujnik (detektor) metanu DEX1.

W przypadku nawet niewielkiego wycieku gazu do pomieszczenia zostanie odcięty dopływ gazu przez zawór elektromagnetyczny usytuowany w szafce gazowej na zewnątrz kotłowni oraz uruchomiona lampa i sygnał alarmowy.

Zaprojektowano system detekcji firmy GAZEX.

Zestawienie urządzeń zabezpieczających:

- | | |
|-------------------------------|---------|
| – detektor gazu DEX1 | szt. 1, |
| – zawór odcinający MAG-1 DN40 | szt. 1, |
| – moduł alarmowy MD-2.Z | szt. 1, |
| – lampa ostrzegawcza | szt. 1, |

– syrena

szf. 1.

4.7.3. Zużycie paliwa.

Maksymalne godzinowe zużycie gazu:

$$G_{\max h} = (QK \times 3600) / (W \times \eta) = 19,8 \text{ [Nm}^3\text{/h]}$$

Zapotrzebowanie roczne na paliwo (ogrzewanie) wg wzoru Hottingera:

$$G_{\text{roczne}} = (86400 \times QCO \times Sd \times y) / (W \times \eta \times (t_i - t_e)) = 42\,600 \text{ [Nm}^3\text{/sezon]}$$

4.8. Technologia kotłowni gazowej.

4.8.1. Dobór podstawowych urządzeń kotłowni.

Kotłownia będzie pracować zimą i latem na potrzeby c.o., c.w. oraz nagrzewnic wodnych.

Parametry pracy kotłowni:

- maksymalna temperatura zasilania 80 [°C] (powrót 60 [°C]),
- ciśnienie maksymalne 0,3 [MPa].

Kocioł.

Zaprojektowano 1 kocioł niskotemperaturowy typu:

Vitplex 100 SX1 o mocy nominalnej $Q_N = 170 \text{ kW}$ produkcji Viessmann.

Dopuszczalne ciśnienie pracy 0,4 [MPa].

Minimalna kubatura kotłowni:

$$V_{\min K} = QK / 4,65 \text{ [m}^3\text{]}$$

$$V_{\min K} = 36,6 \text{ [m}^3\text{]}$$

Rzeczywista kubatura kotłowni wynosi $VRZECZ = 53,4 \text{ [m}^3\text{]}$.

Regulacja automatyczna pracy kotłowni.

Dobrano automatykę kotłową pogodową firmy Viessmann z cyfrowym regulatorem Vitotronic 300.

Pompy obiegowe.

Woda grzejna wyprowadzana będzie z układu poprzez:

- instalacja centralnego ogrzewania
pompa obiegowa typu Alpha Pro 25-40 A 180 firmy Grundfos
($G = 1,1 \text{ [m}^3\text{/h]}$, $H = 2,2 \text{ [m H}_2\text{O}]$),
- instalacja zasilania nagrzewnic wodnych
pompa obiegowa typu UPS 32-60 F firmy Grundfos
($G = 4,5 \text{ [m}^3\text{/h]}$, $H = 3,0 \text{ [m H}_2\text{O}]$),
- instalacja cyrkulacji c.w.u.
pompa obiegowa typu UP 15-14 BU 80 firmy Grundfos.
- woda grzejna ładowania baterii podgrzewaczy
pompa obiegowa UPS 32-60 F firmy Grundfos
($G = 6,0 \text{ [m}^3\text{/h]}$, $H = 2,5 \text{ [m H}_2\text{O}]$),
- obieg mieszania kotłowego
pompa obiegowa UPS 32-30 F firmy Grundfos
($G = 3,7 \text{ [m}^3\text{/h]}$, $H = 0,6 \text{ [m H}_2\text{O}]$).

Zabezpieczenie instalacji przed wzrostem ciśnienia.

Dla zabezpieczenia instalacji przed wzrostem ciśnienia zaprojektowano ciśnieniowe naczynie wzbiorcze z membraną do zamkniętych obiegów wody grzewczej typu N80 produkcji Reflex.

Przygotowanie c.w.u.

Układ ciepłej wody składa się z:

- dwóch podgrzewaczy zasobnikowych stojących typu Vitocell-V 100 wielkość 300 L produkcji Viessmann,
- pompy ładowania podgrzewaczy – UPS 32–60 F,
- pompy cyrkulacyjnej – UP 15–14 BU 80.

Urządzenia zabezpieczające.

Zabezpieczenie instalacji grzewczych wodnych z należy wykonywać zgodnie z PN-B-021414¹ (styczeń 1999 r.)

Zgodnie z tą normą, urządzenia zabezpieczające instalację ogrzewania wodnego powinno zawierać:

- zawór bezpieczeństwa wraz z przewodem odpływowym i dopływowym,
- naczynie wzbiornicze przeponowe,
- rurę wzbiorniczą,
- zabezpieczenie kotła przed przekroczeniem dopuszczalnej temperatury wody instalacyjnej,
- zabezpieczenie kotła przed zbyt niskim poziomem wody (dla kotłów o mocy > 100 kW),
- osprzęt.

Średnice zaworu bezpieczeństwa dla kotła obliczono według PN-82/M-74101 i przepisów Urzędu Dozoru Technicznego.

Nadciśnienie początku otwarcia

$$p_1 = 0,3 \text{ [MPa]},$$

Nadciśnienie w przestrzeni wylotowej

$$p_2 = 0,0 \text{ [MPa]},$$

Gęstość wody sieciowej

$$\varsigma = 965,3 \text{ [kg/dm}^3\text{]},$$

Ciepło parowania wody

$$r = 2058,0 \text{ [kJ/kg]},$$

Wymagana przepustowość:

$$m = 3600 \frac{Q_k}{r} \text{ [kg/h]}$$

$$m = 297,4 \text{ [kg/h]}$$

Przyjęto zastosowanie zaworu bezpieczeństwa SYR o współczynniku $a = 0,52$, $a_c = 0,4$

Udział pary x_2 w mieszance parowo – wodnej odprowadzanej przez zawór bezpieczeństwa.

Entalpia wody przy ciśnieniu p_1 :

$$I_1 = 604,7 \text{ kJ/kg}$$

Entalpia wody przy ciśnieniu p_2 :

$$I_2 = 417,5 \text{ kJ/kg}$$

$$X_2 = (I_1 - I_2) / r$$

$$X_2 = 0,1$$

Sumaryczna obliczeniowa powierzchnia przekroju kanału odpływowego zaworu bezpieczeństwa:

$$A = A_p + A_w \text{ [mm}^2\text{]}$$

Obliczeniowa powierzchnia przekroju kanału dopływowego niezbędna do odprowadzenia pary:

¹ PN-B-02414 Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiorniczymi przeponowymi. Wymagania.

$$A_p = \frac{X_2 \cdot m}{(10 \cdot K1 \cdot K2 \cdot a(p1 + 0,1))} [mm^2]$$

$$K1 = 0,54$$

$$K2 = 0,57$$

$$A_p = 42,2 [mm^2]$$

Obliczeniowa powierzchnia przekroju kanału dopływowego niezbędna do odprowadzenia wody:

$$A_w = \frac{(1 - X_1) \cdot m}{5,03 \cdot a_c \sqrt{(p1 - p2)} \cdot r} [mm^2]$$

$$A_w = 7,9 [mm^2]$$

$$A = 42,2 + 7,9 = 50,1 [mm^2]$$

Minimalna średnica króćca dopływowego:

$$d_0 = \sqrt{\frac{4 \cdot A}{\pi}} [mm]$$

$$d_0 = 8,0 [mm]$$

Dobrano membranowy zawór bezpieczeństwa typu 1915 SYR:

- nastawa początku otwarcia: 0,3 [MPa],
- średnica króćca wlotowego DN 25 [mm],
- średnica króćca wylotowego DN 32 [mm].

Zawór bezpieczeństwa umieszczony bezpośrednio na zasilaniu (na kotle). Na przewodzie łączącym przestrzeń wodną kotła z króćcem dopływowym zaworu bezpieczeństwa nie dopuszcza się żadnego zmniejszenia powierzchni przekroju wewnętrznego ani nie może być na nim zamontowana armatura odcinająca. Odprowadzenie wody z zaworu bezpieczeństwa powinno być wykonane zgodnie z PN-B-02415:1991, przy czym wykonanie przewodu odprowadzającego powinno umożliwić obsłudze obserwację szczelności zaworu.

Naczynie wzbiornicze.

Minimalna pojemność użytkową naczynia wzbiorniczego przeponowego dla instalacji Vu, dm³, obliczono ze wzoru:

$$V_U = V_{p1} \Delta v [dm^3]$$

w którym:

V – pojemność instalacji ogrzewania wodnego, m³; w skład instalacji wchodzi: źródło ciepła – kotłownia, przewody z armaturą, grzejniki itp. (zgodnie z PN-B-01430:1990),

ρ₁ – gęstość wody instalacyjnej w temperaturze początkowej t₁ = 10 °C, kg/m³ (gęstość wody należy przyjmować ρ₁ = 999,7 kg/m³),

Δv – przyrost objętości właściwej wody instalacyjnej, dm³/kg, podczas jej ogrzania od temperatury początkowej t₁ do obliczeniowej temperatury wody instalacyjnej na zasilaniu t_z.

Minimalna pojemność całkowita naczynia wzbiorniczego z hermetyczną przestrzenią gazową V_n, dm³, obliczono ze wzoru:

$$V_N = V_U \times [(p_{max} + 1) / (p_{max} - 1)]$$

w którym:

V_u – pojemność użytkowa naczynia wzbiorniczego,

p_{max} – maksymalne obliczeniowe ciśnienie w naczyniu wzbiorniczym, bar,

p – ciśnienie wstępne w naczyniu wzbiorniczym, bar.

$$V = 0,74 [m^3]$$

$$p_{max} = 0,3 [MPa]$$

Parametry instalacji $t_z/t_p = 80/60$ [°C]

$p_{stat} = 0,4$ [bar]

$V_u = 23,3$ [dm³]

$V_c = 35,9$ [dm³]

Dobrano ciśnieniowe przeponowe naczynie wzbiórcze z wymienną membraną typ N80, PN6 firmy Reflex.

Kotły powinny być wyposażone w układ zabezpieczający przed przekroczeniem dopuszczalnej temperatury wody w instalacji ogrzewania. Zaprojektowany kocioł będzie wyposażony w termostat zabezpieczający przed przekroczeniem dopuszczalnej temperatury.

Zawór bezpieczeństwa dla podgrzewacza c.w.u.

Pojemność podgrzewacza: $V = 600$ [l]

Nadciśnienie początku otwarcia $p_1 = 0,6$ [MPa],

Nadciśnienie w przestrzeni wylotowej: $p_2 = 0,0$ [MPa],

Wymagana przepustowość:

$$G = 0,16 \cdot V \text{ [kg/h]}$$

$$G = 96 \text{ [kg/h]}$$

Przyjęto zastosowanie zaworu bezpieczeństwa SYR o współczynniku $\alpha = 0,2$

Najmniejsza średnica kanału dolotowego:

$$d = \sqrt{\frac{4 \cdot G}{3,14 \cdot 1,59 \cdot 0,9 \alpha \cdot \sqrt{(1,1 \cdot p_1 - p_2) \cdot \gamma}}} \text{ [mm]}$$

$$d = 7,3 \text{ [mm]}$$

Dobrano membranowy zawór bezpieczeństwa typu SYR 2115 $p_o = 0,6$ [MPa], $d_1 \times d_2 = 20 \times 25$

Odprowadzenie spalin.

Zaprojektowano komin zewnętrzny dwuścienny MK-ŻARY systemu MKD o średnicy $\varnothing 200$ [mm] połączony z kotłem przy pomocy czopucha dwupłaszczowego systemu MKD o średnicy $\varnothing 200$ [mm].

Zestawienie komina w części graficznej opracowania.

Skropliny z odskraplacza należy odprowadzić do kanalizacji poprzez neutralizator.

Uzdatnianie i uzupełnianie wody.

Projektuje się stację uzdatniania wody kompaktowe urządzenie zmiękczające typu Softtech SF07VF (regeneracja sterowana objętościowo) firmy Epuro dla uzupełniania i napełniania instalacji c.o.

Wentylacja kotłowni.

Wentylacja kotłowni – grawitacyjna.

Strumień powietrza potrzebny do spalania: $120 \times 1,6 \text{ [m}^3/\text{kW}] = 272 \text{ [m}^3/\text{h}]$

Strumień powietrza wywiewanego: $120 \times 0,5 \text{ [m}^3/\text{kW}] = 85 \text{ [m}^3/\text{h}]$

Strumień powietrza nawiewanego: $357 \text{ [m}^3/\text{h}]$

Wymagany przekrój nawiewu wynosi:

Dla nawiewu powietrza przewidziano otwór nawiewny w drzwiach zewnętrznych kotłowni o wymiarach $0,4 \times 0,25 \text{ [m]} = 0,1 \text{ [m}^2\text{]}$.

Prędkość przepływu w otworze nawiewnym: $v = 1,0 \text{ [m/s]}$

Dolna krawędź otworów nie powinna być wyżej niż 30 cm nad poziomem posadzki kotłowni.

Wymagany przekrój wywiewu wynosi:

Dla wywiewu powietrza przewidziano otwór wywiewny o wymiarach $0,2 \times 0,13$ [m] = 0,03 [m²].

Prędkość przepływu w otworach wywiewnych: $v = 0,8$ [m/s]

Zabezpieczenie antykorozyjne i izolacja termiczna.

Rurociągi i konstrukcje wsporcze czyścić szczotkami drucianymi do II stopnia czystości. Dwukrotnie pomalować farbą CEKOR R. Rury izolować łupkami z pianki poliuretanowej twardej, armaturę kształtkami z pianki jw. Kotły, wymiennik ciepła posiadają fabryczną izolację cieplną.

4.8.2. Wytyczne wykonania i odbioru.

Instalację wody grzejnej wykonać z rur stalowych czarnych ze szwem z materiału 10BX wg PN-74/H-74200 łączonych przez spawanie. Kolana krótkie – hamburskie.

Próbę ciśnieniową instalacji wody grzejnej kotłowni wykonać na ciśnienie 0,75 MPa. Przed próbą instalacji odciąć naczynia przeponowe. Instalację wody ciepłej wykonać z rur stalowych ocynkowanych ze szwem z materiału 10BX wg PN-74/H-74200 łączonych przez skręcanie. Armatura gwintowana do Ø50 i kołnierzowa od Ø65 wg specyfikacji.

4.8.3. Wytyczne branżowe.

Wytyczne elektryczne.

Pomieszczenie kotłowni powinna mieć wydzieloną rozdzielnię elektryczną, oraz dostępny z zewnątrz pomieszczenia awaryjny wyłącznik prądu oznaczony w sposób trwały i czytelny. W rozdzielni należy przewidzieć gniazdko dla oświetlenia na napięcie bezpieczne, oraz gniazdko narzędziowe 220V. Wszystkie urządzenia kotłowni jak np. rozdzielacze, komin powinny być skutecznie uziemione.

Wytyczne budowlane, sanitarne i p. poż.

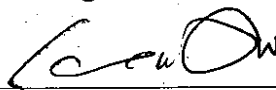
- nawiew i wywiew – zgodnie z opisem,
- pomieszczenie kotłowni należy wyposażać w podręczny sprzęt gaśniczy – gaśnice proszkowe 2kg,
- w widocznym miejscu kotłowni umieścić instrukcję obsługi kotłowni i instrukcję p.poż., oraz schemat technologiczny kotłowni. Miejsca usytuowania urządzeń p.poż. należy oznakować zgodnie z Polskimi Normami. Miejsca usytuowania przeciwpożarowych wyłączników prądu i należy oznakować zgodnie z Polskimi Normami,
- w kotłowni zamontować zlew oraz wykonać podejście wody,
- drzwi do kotłowni o odporności ogniowej 0,5 h i wymiarach min. 0,9x2,1 stalowe,
- w kotłowni powinno znajdować się okno nasłaniająco-odciążające o minimalnej wielkości 1/15 powierzchni podłogi (np. 1,55x0,75),
- kocioł ustawić na 5-cio centymetrowym betonowym fundamencie z narożnikami ostoniętymi kątownikami.

4.8.4. Uwagi końcowe.

Wszystkie roboty, próby i odbiory wykonać zgodnie z "Warunkami technicznymi wykonania i odbioru", przepisami BHP i P.POŻ

Opracował:

mgr inż. Krzysztof Gogulski



OŚWIADCZENIE

Zgodnie z art. 1 ust. 8 Ustawy z dnia 16 kwietnia 2004r. „O zmianie ustawy Prawo Budowlane (Dz. U. Nr 93 poz. 888)“.

Oświadczam że:

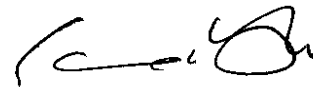
Projekt budowlany:

wewnętrznych instalacji sanitarnych dla sali sportowej w Pobierowie, przy ul. Kościuszki 236.

został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami, normami oraz zasadami wiedzy technicznej.

Projektant:

mgr inż. Krzysztof Gogulski



Sprawdzający:

mgr inż. Petros Metlerski



POMIESZCZENIA

lp	nazwa	Twew.	Q przen.	Q went.	Q	Q + Qr	typ grzejnika	Wlk/L	H [m]
1	P05 SALA SPORTOWA	20,0°C	17441	38471	57221	57221	inne		
2	P06 MAG. SPRZ. TER.	16,0°C	871	590	1526	1526	22K/600	0,60 m	0,60
							22K/600	0,60 m	0,60
3	P07 MAGAZYN SPRZ.	20,0°C	1209	946	2246	2246	22K/600	0,92 m	0,60
							22K/600	0,92 m	0,60
4	P08 KOTŁOWNIA	16,0°C	444	368	845	845	22K/500	0,72 m	0,50
5	P09 POKÓJ TRENERA	20,0°C	422	359	794	794	22K/600	0,72 m	0,60
6	P10 PRZEDSIONEK	20,0°C	67	100	170	170	11K/400	0,40 m	0,40
7	P11 ŁAZIENKA TRENERA	24,0°C	208	97	325	325	22K/600	0,40 m	0,60
8	P12 KORYTARZ	20,0°C	1388	1714	3206	3334	22KV/900	1,20 m	0,90
							22KV/900	1,20 m	0,90
9	P13 PRZEDSIONEK C	20,0°C	35	60	96	96	11KV/400	0,40 m	0,40
10	P14 WC CHŁ.	20,0°C	-23	48	23	23	ROZDZIAŁ	0,40 m	0,60
11	P15 SZATNIA CHŁ.	24,0°C	844	472	1341	1364	22KV/600	1,20 m	0,60
12	P16 NATRYSKI CHŁ.	24,0°C	221	228	455	455	22KV/600	0,52 m	0,60
13	P17 NATRYSKI DZ.	24,0°C	145	227	387	387	22KV/600	0,40 m	0,60
14	P18 WC OGÓLNY	20,0°C	-52	121	64	64	ROZDZIAŁ	0,40 m	0,60
15	P19 SZATNIA DZ.	24,0°C	577	547	1141	1215	22KV/600	1,20 m	0,60
16	P20 WC DZ.	20,0°C	-23	48	23	23	ROZDZIAŁ	0,40 m	0,60
17	P21 PRZEDSIONEK	20,0°C	-31	85	51	51	ROZDZIAŁ	0,40 m	0,60
18	P13A PRZEDSIONEK	20,0°C	-5	60	55	55	ROZDZIAŁ	0,40 m	0,60
19	P14A WC CHŁ.	20,0°C	-2	48	46	46	ROZDZIAŁ	0,40 m	0,60
20	P15A SZATNIA CHŁ.	24,0°C	808	472	1341	1442	22KV/600	1,40 m	0,60
21	P16A NATRYSKI CHŁ.	24,0°C	332	228	586	586	22KV/600	0,52 m	0,60
22	P17A NATRYSKI DZ.	24,0°C	257	227	505	505	22KV/600	0,52 m	0,60
23	P18A WC OGÓLNY	20,0°C	-52	121	64	64	ROZDZIAŁ	0,40 m	0,60
24	P19A SZATNIA DZ.	24,0°C	1095	472	1649	1694	22KV/600	1,60 m	0,60
25	P20A WC DZ.	20,0°C	-2	48	46	46	ROZDZIAŁ	0,40 m	0,60
26	P21A PRZEDSIONEK	20,0°C	-2	85	83	83	11KV/400	0,40 m	0,40
27	P22 SIŁOWNIA	24,0°C	1999	2387	4296	4296	22KV/600	1,80 m	0,60
							22KV/600	1,80 m	0,60
28	P23 UMYWALNIE+WC	24,0°C	385	225	593	593	22KV/600	0,60 m	0,60
29	P24 SZATNIA CHŁ.	24,0°C	671	413	1054	1054	22KV/600	0,92 m	0,60
30	P25 KORYTARZ	20,0°C	235	252	477	477	22KV/600	0,40 m	0,60
31	P26 SZATNIA DZ.	24,0°C	685	360	1014	1014	22KV/600	0,92 m	0,60
32	P27 UMYWALNIA+WC	24,0°C	459	225	664	664	22KV/600	0,60 m	0,60

ZESTAWIENIE GRZEJNIKÓW

1 nazwa: 11KV/400 katalog: VNH CosmoNova V z zaworem
całk. dł.: 0,80 [m] całk. pow.: 1,42 [m²]

wlk	L [m]	H [m]	A [m ²]	ilość
	0,40	0,40	0,71	2

2 nazwa: 22KV/600 katalog: VNH CosmoNova V z zaworem
całk. dł.: 14,40 [m] całk. pow.: 101,81 [m²]

wlk	L [m]	H [m]	A [m ²]	ilość
	0,40	0,60	2,18	2
	0,52	0,60	3,01	3
	0,60	0,60	3,84	2
	0,92	0,60	6,34	2
	1,20	0,60	8,84	2
	1,40	0,60	10,51	1
	1,60	0,60	12,17	1
	1,80	0,60	13,84	2

3 nazwa: 22KV/900 katalog: VNH CosmoNova V z zaworem
całk. dł.: 2,40 [m] całk. pow.: 20,47 [m²]

wlk	L [m]	H [m]	A [m2]	ilość
	1,20	0,90	10,23	2

4 nazwa: 11K/400 katalog: VNH CosmoNova
całk. dł.: 0,40 [m] całk. pow.: 0,71 [m²]

wlk	L [m]	H [m]	A [m2]	ilość
	0,40	0,40	0,71	1

5 nazwa: 22K/500 katalog: VNH CosmoNova
całk. dł.: 0,72 [m] całk. pow.: 4,01 [m²]

wlk	L [m]	H [m]	A [m2]	ilość
	0,72	0,50	4,01	1

6 nazwa: 22K/600 katalog: VNH CosmoNova
całk. dł.: 4,16 [m] całk. pow.: 27,23 [m²]

wlk	L [m]	H [m]	A [m2]	ilość
	0,40	0,60	2,18	1
	0,60	0,60	3,84	2
	0,72	0,60	4,68	1
	0,92	0,60	6,34	2

L.p.	Urządzenie	Ilość	Producent
1.	Kocioł Vitoplex 100 SX1 o mocy 170 kW firmy Viessmann	1	Viessmann
	Regulator Vitotronic 300	1	Viessmann
	Palnik gazowy Gulliver BS 4/M	1	Riello
	Ścieżka gazowa CG220 1 1/4"	1	Riello
2.	Bateria dwóch pojemnościowych podgrzewaczy wody Vitocell-V 100 pojemności 300 L	2	Viessmann
3.	Pompa c.o. firmy GRUNDFOS typu Alpha Pro 25-40 A 180 - silnik 1-fazowy - napięcie 1x230-240 V - moc wejściowa 6-25 W	1	Grundfos
4.	Pompa podgrzewacza firmy GRUNDFOS typu UPS 32 – 60 F - stopień pracy 2 - silnik 1 – fazowy - napięcie 1x230-240 V - moc wejściowa 170-180-190 W	1	Grundfos
5.	Pompa cyrkulacyjna firmy GRUNDFOS typu UP 15 – 14 BU80 - silnik 1 – fazowy - napięcie 1 x 230 V - moc wejściowa 25 W	1	Grundfos
6.	Pompa mieszająca firmy GRUNDFOS typu UPS 32 – 30 F - stopień pracy 1 - silnik 1 – fazowy - napięcie 1 x 230 V - moc wejściowa 55-65-85 W	1	Grundfos
7.	Pompa nag. went. firmy GRUNDFOS typu UPS 32-60 F - stopień pracy 1 - silnik 1 – fazowy - napięcie 1x230-240 V - moc wejściowa 170-180-190 W	1	Grundfos
8.	Ciśnieniowe naczynie wzbiorcze z membraną do zamkniętych obiegów wody grzewczej. typ: N80 poj. całkowita: 80 max poj. użytkowa: 75 dop. ciśnienie pracy: 6 bar	1	Reflex
9.	Przeponowe naczynie wzbiorcze typu DT5 25	1	Reflex
10.	Zawór bezpieczeństwa typu 1915 SYR Dn25 początek otwarcia 0,3 [MPa] średnica króćca wlotowego D _N 25 [mm] średnica króćca wylotowego D _N 32 [mm]	1	Syr
11.	Zawór bezpieczeństwa typu 2115 SYR Dn20 początek otwarcia 0,6 [MPa] średnica króćca wlotowego D _N 20 [mm] średnica króćca wylotowego D _N 25 [mm]	1	Syr
12.	Stacja uzdatniania wody Softech SF07VF produkcji Epuro Dodatkowo filtr ochronny EPURION A25-2	1	Epuro
13.	Zawór nadmiarowy DN = 32	1	Oventrop
14.	Trójdrogowy zawór regulacyjny mieszający typu H520 Siłownik typu NV230-3		Belimo
15.	Zawór zwrotny 601 DN = 50	2	Danfoss

16.	Zawór zwrotny 601	DN = 32	3	Danfoss
17.	Zawór zwrotny 601	DN = 25	1	Danfoss
18.	Zawór zwrotny 601	DN = 15	1	Danfoss
19.	Filtr siatkowy typ150	DN = 50	2	Syr
20.	Filtr siatkowy typ150	DN = 32	1	Syr
21.	Zawór kulowy odcinający gwintowany	DN = 50	9	Efar
22.	Zawór kulowy odcinający gwintowany	DN = 32	3	Efar
23.	Zawór kulowy odcinający gwintowany	DN = 20	2	Efar
24.	Zawór kulowy odcinający gwintowany	DN = 15	3	Efar
25.	Zabezpieczenie stanu wody typ 933.1		1	Syr
26.	Zawór kołpakowy (zabezp. przed zamknięciem)	DN = 25	1	Valvex
27.	Filtr do wody skośny	DN = 32	1	Polna
28.	Odpowietrznik automatyczny Flexvent 3/8" z zaworem stopowym		1	Fiamco
29.	Termomanometr 0-1,6 MPa 0-120 °C Ø63,8		2	KFM
30.	Manometr 0-0,6 MPa z zaworem stopowym M20x1,5 Ø100		4	KFM
31.	Kurek kulowy odcinający gwintowany ze złączką do węża	DN = 15	3	Perfexim
32.	Zawór kulowy odcinający gwintowany do gazu	DN = 40	1	Efar
33.	System detekcji gazu Moduł alarmowy MD-2.Z - detektor metaniu DEX-1 - zawór MAG-1 - lampa ostrzegawcza LD-1 i syrena	DN = 40	1 1 1 1	Gazex
34.	Kontaktowy czujnik temperatury zasilania		5	VISSMANN

Nawiewny system:

N1

Sys.	Nr	Szt.	Typ	Nazwa	Wymiary	
N1	1	1	CENTRALKA NAWIWEWNA	TA-2000HW	Kable do sterowania 20m	Systemair
N1	2	1	LDR 50-25	Tłumik kanałowy prostokątny	a=500; b=250; l=950;	SYSTEMAIR
N1	3	1	US	Redukcja symetryczna	a=250; b=500; c=315; d=315; l=250	Ogólne
N1	4	1	ES	Odsadzka symetryczna	a=315; b=315; e=268; l=550	Ogólne
N1	5	1	K	Przewód prostokątny	a=315; b=315; l=12530;	Ogólne
N1	6	2	TR2*	Trójnik prosty z okrągłym odejściem	a=315; b=315; d=160; l=360; e=180; f=158	Ogólne
N1	7	1	K	Przewód prostokątny	a=315; b=315; l=3660;	Ogólne
N1	8	1	BS	Łuk symetryczny	alfa=90; a=315; b=315; e=50; f=50; r=150	Ogólne
N1	9	1	K	Przewód prostokątny	a=315; b=315; l=785;	Ogólne
N1	10	1	K	Przewód prostokątny	a=315; b=315; l=715;	Ogólne
N1	11	1	RA	Asymetryczne przejście koło/prostokąt	a=315; b=315; d=315; g=60; l=250; e=0; f=0	Ogólne
N1	12	1	MFA	Złączka mufowa	d1=315	Ogólne
N1	13	1	TC2*	Trójnik symetryczny redukcyjny 90 stopni	d1=250; d2=315; d3=160	Ogólne
N1	14	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1=250; l1=4960	Ogólne
N1	15	1	TC2*	Trójnik symetryczny redukcyjny 90 stopni	d1=200; d2=250; d3=160	Ogólne
N1	16	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1=200; l1=3060	Ogólne
N1	17	1	TC2*	Trójnik symetryczny redukcyjny 90 stopni	d1=160; d2=200; d3=160	Ogólne
N1	18	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1=160; l1=6320	Ogólne
N1	19	4	BSE	Kolano segmentowe	alfa=90; r=1; d1=160	Ogólne
N1	20	5	MFA	Złączka mufowa	d1=160	Ogólne
N1	21	4	HSE	Trójnik 60 lub 90 stopni	d1=160; d2=160; l1=255; alfa=60	Ogólne
N1	22	1	FLEX	Przewód elastyczny	d=160; l=535	Ogólne
N1	23	1	FLEX	Przewód elastyczny	d=160; l=528	Ogólne
N1	24	1	FLEX	Przewód elastyczny	d=160; l=563	Ogólne
N1	25	4	ADD+BBF+AZN +FKN	Aluminiowa kratka ze skrzynką rozpr.	L=400; H=200; NA=160;	GRYFIT
N1	26	1	FLEX	Przewód elastyczny	d=160; l=535	Ogólne
N1	27	1	FLEX	Przewód elastyczny	d=160; l=528	Ogólne
N1	28	1	FLEX	Przewód elastyczny	d=160; l=563	Ogólne
N1	29	1	FLEX	Przewód elastyczny	d=160; l=553	Ogólne
N1	30	1	FLEX	Przewód elastyczny	d=160; l=553	Ogólne
N1	31	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1=160; l1=3300	Ogólne
N1	32	1	RA	Asymetryczne przejście koło/prostokąt	a=200; b=160; d=160; g=40; l=350; e=-87; f=-20	Ogólne
N1	33	1	K	Przewód prostokątny	a=200; b=160; l=495;	Ogólne
N1	34	1	TR1*	Trójnik prosty z prostokątnym odejściem	a=200; b=160; g=200; h=400; l=600; e=300; f=100; l3=100	Ogólne
N1	35	2	BO	Zaslepka	a=200; b=160	Ogólne
N1	36	1	ASD+AZN+FKN	Aluminiowa kratka wentylacyjna	L=400; H=200;	GRYFIT
N1	37	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1=160; l1=2205	Ogólne
N1	38	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1=160; l1=3368	Ogólne
N1	39	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1=160; l1=620	Ogólne
N1	40	1	RS	Symetryczne przejście koło/prostokąt	a=200; b=160; d=160; g=40; l=200	Ogólne
N1	41	1	TR1*	Trójnik prosty z prostokątnym odejściem	a=200; b=160; g=200; h=300; l=500; e=250; f=100; l3=100	Ogólne
N1	42	1	ASD+AZN+FKN	Aluminiowa kratka wentylacyjna	L=300; H=200;	GRYFIT

Czerpny system:

C1

Sys.	Nr	Szt.	Typ	Nazwa	Wymiary	
C1	1	1	WG*+RG	Prostokątna czerpnia/wyrzutnia ścienna	a=250; b=600;	Ogólne

SALA SPORTOWA
INSTALACJA WENTYLACJI MECHANICZNEJ
Pobierowo, ul. Kościuszki 236

C1	2	1	K	Przewód prostokątny	a=250; b=600; l=320;	Ogólne
C1	3	1	BA	Łuk asymetryczny	alfa=90; a=250; b=500; d=600; e=50; f=50; r=150	Ogólne
C1	4	1	LDR 50-25	Tłumik kanałowy prostokątny	a=500; b=250; l=950;	SYSTEMAIR

Nawiewny system:

N2

Sys.	Nr	Szt.	Typ	Nazwa	Wymiary	
N2	1	1	Centralka nawiewna	TA-1500HW		Systemair
N2	2	1	LDR 40-20	Tłumik kanałowy prostokątny	a=200; b=400; l=950;	Systemair
N2	3	1	BS	Łuk symetryczny	alfa=90; a=200; b=400; e=50; f=50; r=150	Ogólne
N2	4	1	CR1*	Czwórnik symetryczny prostokątny	a=200; b=400; g=200; h=200; l=500; e=300; f=100; l3=100	Ogólne
N2	5	3	ASD+AZN+FKN	Aluminiowa kratka wentylacyjna	L=400; H=200;	GRYFIT
N2	6	2	K	Przewód prostokątny	a=200; b=200; l=1420;	Ogólne
N2	7	2	WA	Kolano asymetryczne	alfa=90; a=200; b=200; d=400; e=50; f=50; r=150	Ogólne

Czerpny system:

C2

Sys.	Nr	Szt.	Typ	Nazwa	Wymiary	
C2	1	1	WG*+MF+RG	Prostokątna czerpnia/wyrzutnia ścienna	a=200; b=500;	Ogólne
C2	2	1	K	Przewód prostokątny	a=200; b=500; l=641;	Ogólne
C2	3	1	US	Redukcja symetryczna	a=200; b=400; c=200; d=500; l=250	Ogólne

Wywiewny system:

W1

Sys.	Nr	Szt.	Typ	Nazwa	Wymiary	
W1	1	1	DVS355 DV	Wentylator dachowy	d=315;	Systemair
W1	2	1	SSD+ASK+ASF 355/400	Podstawa dachowa	d=315; l=1000; A=515; B=515;	Systemair
W1	3	1	BSE	Kolano segmentowe	alfa=90; r=1; d1=315	Ogólne
W1	4	2	MFA	Złączka mufowa	d1=315	Ogólne
W1	5	2	LDC 315-900	Tłumik kanałowy okrągły	d=315; l=900;	Systemair
W1	6	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1=315; l1=400	Ogólne
W1	7	1	TC2*	Trójnik symetryczny redukcyjny 90 stopni	d1=200; d2=280; d3=315	Ogólne
W1	8	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1=280; l1=191	Ogólne
W1	9	2	BSE	Kolano segmentowe	alfa=90; r=1; d1=280	Ogólne
W1	10	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1=280; l1=3300	Ogólne
W1	11	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1=280; l1=405	Ogólne
W1	12	1	TC2*	Trójnik symetryczny redukcyjny 90 stopni	d1=280; d2=280; d3=160	Ogólne
W1	13	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1=280; l1=790	Ogólne
W1	14	1	TC2*	Trójnik symetryczny redukcyjny 90 stopni	d1=250; d2=280; d3=160	Ogólne
W1	15	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1=250; l1=645	Ogólne
W1	16	1	TC2*	Trójnik symetryczny redukcyjny 90 stopni	d1=200; d2=250; d3=160	Ogólne
W1	17	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1=200; l1=7745	Ogólne
W1	18	1	TC2*	Trójnik symetryczny redukcyjny 90 stopni	d1=180; d2=200; d3=160	Ogólne
W1	19	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1=180; l1=790	Ogólne
W1	20	1	TC2*	Trójnik symetryczny redukcyjny 90 stopni	d1=160; d2=180; d3=160	Ogólne
W1	21	3	TUBE*	Przewód okrągły	d1=160; l1=605	Ogólne
W1	22	8	BSE	Kolano segmentowe	alfa=90; r=1; d1=160	Ogólne
W1	23	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1=160; l1=5610	Ogólne
W1	24	3	TC2*	Trójnik symetryczny redukcyjny 90 stopni	d1=160; d2=160; d3=160	Ogólne
W1	25	3	TUBE*	Przewód okrągły	d1=160; l1=750	Ogólne
W1	26	12	MFA	Złączka mufowa	d1=160	Ogólne
W1	27	12	LF+CC+CL	Zawór powietrzny	D=160;	GRYFIT
W1	28	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1=160; l1=5575	Ogólne

SALA SPORTOWA
INSTALACJA WENTYLACJI MECHANICZNEJ
Pobierowo, ul. Kościuszki 236

W1	29	1	TC2*	Trójnik symetryczny redukcyjny 90 stopni	d1=200; d2=180; d3=160	Ogólne
W1	30	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1=180; l1=656	Ogólne
W1	31	1	TC2*	Trójnik symetryczny redukcyjny 90 stopni	d1=180; d2=160; d3=160	Ogólne
W1	32	2	TUBE*	Przewód okrągły	d1=160; l1=1140	Ogólne
W1	33	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1=160; l1=17990	Ogólne
W1	34	12	GTC	Kratka transferowa	L=300; H=100;	GRYFIT

Wywiewny system:

W2

Sys.	Nr	Szt.	Typ	Nazwa	Wymiary	
W2	2	1	SSD+ASK+ASF 355/400	Podstawa dachowa	d=315; l=1000; A=515; B=515;	Systemair
W2	3	1	BSE	Kolano segmentowe	alfa=90; r=1; d1=315	Ogólne
W2	4	2	MFA	Złączka mufowa	d1=315	Ogólne
W2	5	1	LDC 315-900	Tłumik kanałowy okrągły	d=315; l=900;	Systemair
W2	6	1	RA	Asymetryczne przejście koło/prostokąt	a=300; b=250; d=315; g=60; l=250; e=33; f=8	Ogólne
W2	7	1	WA	Kolano asymetryczne	alfa=90; a=300; b=250; d=500; e=50; f=50; r=150	Ogólne
W2	8	1	K	Przewód prostokątny	a=300; b=500; l=172;	Ogólne
W2	9	1	RDP+FKN	Aluminiowa kratka wentylacyjna	L=500; H=300;	GRYFIT
W2		1	DVS355 E4	Wentylator dachowy	d=315;	Systemair

Wywiewny system:

W3

Sys.	Nr	Szt.	Typ	Nazwa	Wymiary	
W3	1	2	typ A z PCV HI	Wywiewnik dachowy cylindryczny		Metalplast
W3	2	2	Wentylator osiowy	AW 250 E2-K		Systemair
W3	3	2	Wylotowa kłapa żaluzjowa	VK25		Systemair

Wywiewny system:

WC1

Sys.	Nr	Szt.	Typ	Nazwa	Wymiary	
WC1	1	1	TFER160	Wentylator dachowy	d=160;	Systemair
WC1	2	4	MFA	Złączka mufowa	d1=160	Ogólne
WC1	3	1	FRT 160S	Podstawa dachowa okrągła	d=160; l=400; A=360; B=360;	Systemair
WC1	4	1	BSE	Kolano segmentowe	alfa=90; r=1; d1=160	Ogólne
WC1	5	1	LDC 160-900	Tłumik kanałowy okrągły	d=160; l=900;	Systemair
WC1	6	1	TC2*	Trójnik symetryczny redukcyjny 90 stopni	d1=125; d2=160; d3=125	Ogólne
WC1	7	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1=125; l1=1085	Ogólne
WC1	8	3	BSE	Kolano segmentowe	alfa=90; r=1; d1=125	Ogólne
WC1	9	3	MFA	Złączka mufowa	d1=125	Ogólne
WC1	10	1	TC2*	Trójnik symetryczny redukcyjny 90 stopni	d1=125; d2=125; d3=125	Ogólne
WC1	11	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1=125; l1=208	Ogólne
WC1	12	3	LF+CC+CL	Zawór powietrzny	D=125;	GRYFIT
WC1	13	1	FLEX	Przewód elastyczny	d=125; l=544	Ogólne
WC1	14	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1=125; l1=1739	Ogólne
WC1	15	5	GTC	Kratka transferowa	L=200; H=100;	GRYFIT

Wywiewny system:

WC2

Sys.	Nr	Szt.	Typ	Nazwa	Wymiary	
WC2	1	1	TFER160	Wentylator dachowy	d=160;	Systemair
WC2	2	4	MFA	Złączka mufowa	d1=160	Ogólne
WC2	3	1	FRT 160S	Podstawa dachowa okrągła	d=160; l=400; A=360; B=360;	Systemair
WC2	4	2	BSE	Kolano segmentowe	alfa=90; r=1; d1=160	Ogólne
WC2	5	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1=160; l1=5733	Ogólne
WC2	6	1	LDC 160-900	Tłumik kanałowy okrągły	d=160; l=900;	Systemair
WC2	7	1	TC2*	Trójnik symetryczny redukcyjny 90 stopni	d1=125; d2=160; d3=125	Ogólne

SALA SPORTOWA
INSTALACJA WENTYLACJI MECHANICZNEJ
Poblerowo, ul. Kościuszki 236

WC2	8	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1=125; l1=1235	Ogólne
WC2	9	3	BSE	Kolano segmentowe	alfa=90; r=1; d1=125	Ogólne
WC2	10	3	MFA	Złączka mufowa	d1=125	Ogólne
WC2	11	1	TC2*	Trójnik symetryczny redukcyjny 90 stopni	d1=125; d2=125; d3=125	Ogólne
WC2	12	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1=125; l1=208	Ogólne
WC2	13	3	LF+CC+CL	Zawór powietrzny	D=125;	GRYFIT
WC2	14	1	FLEX	Przewód elastyczny	d=125; l=544	Ogólne
WC2	15	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1=125; l1=1589	Ogólne
WC2	16	5	GTC	Kratka transferowa	L=200; H=100;	GRYFIT

Wywiewny system:

WC3

Sys.	Nr	Szt.	Typ	Nazwa	Wymiary	
WC3	1	1	TFER 125M	Wentylator dachowy	d=125;	Systemair
WC3	2	3	MFA	Złączka mufowa	d1=125	Ogólne
WC3	3	1	FRT 125S	Podstawa dachowa okrągła	d=125; l=300; A=325; B=325;	Systemair
WC3	4	1	LDC 125-900	Tłumik kanałowy okrągły	d=125; l=900;	systemair
WC3	5	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1=125; l1=2305	Ogólne
WC3	6	1	BSE	Kolano segmentowe	alfa=90; r=1; d1=125	Ogólne
WC3	7	1	LF+CC+CL	Zawór powietrzny	D=125;	GRYFIT

Wywiewny system:

WC4

Sys.	Nr	Szt.	Typ	Nazwa	Wymiary	
WC4	1	1	TFER 125M	Wentylator dachowy	d=125;	Systemair
WC4	2	3	MFA	Złączka mufowa	d1=125	Ogólne
WC4	3	1	FRT 125S	Podstawa dachowa okrągła	d=125; l=300; A=325; B=325;	Systemair
WC4	4	1	BSE	Kolano segmentowe	alfa=90; r=1; d1=125	Ogólne
WC4	5	1	CS1*	Tłumik kanałowy okrągły	d=125; l=900;	Ogólne
WC4	6	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1=125; l1=450	Ogólne
WC4	7	1	FLEX	Przewód elastyczny	d=125; l=391	Ogólne
WC4	8	1	LF+CC+CL	Zawór powietrzny	D=125;	GRYFIT
WC4	9	1	GTC	Kratka transferowa	L=200; H=100;	GRYFIT
WC4		1	MF1*	Złączka nypłowa	d1=125	Ogólne

Wywiewny system:

WC5

Sys.	Nr	Szt.	Typ	Nazwa	Wymiary	
WC5	1	1	TFER 125M	Wentylator dachowy	d=125;	Systemair
WC5	2	3	MFA	Złączka mufowa	d1=125	Ogólne
WC5	3	1	FRT 125S	Podstawa dachowa okrągła	d=125; l=300; A=325; B=325;	Systemair
WC5	4	1	BSE	Kolano segmentowe	alfa=90; r=1; d1=125	Ogólne
WC5	5	1	CS1*	Tłumik kanałowy okrągły	d=125; l=900;	Ogólne
WC5	6	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1=125; l1=450	Ogólne
WC5	7	1	FLEX	Przewód elastyczny	d=125; l=391	Ogólne
WC5	8	1	LF+CC+CL	Zawór powietrzny	D=125;	GRYFIT
WC5	9	1	GTC	Kratka transferowa	L=200; H=100;	GRYFIT
WC5		1	MF1*	Złączka nypłowa	d1=125	Ogólne