

## PROJEKT WYKONAWCZY

### INSTALACJE SANITARNE WEWNĘTRZNE

Budowa budynku sali sportowej z zapleczem techniczno-sanitarnym  
wraz z towarzyszącą infrastrukturą techniczną i drogową,  
dz. nr ewid. 124/2, obręb: 0002 Chociw, Chociw 191, 98-170 Chociw

---

#### 1. OPIS TECHNICZNY

1.1. Podstawa opracowania	str. 3
1.2. Zakres opracowania	str. 3
1.3. Instalacja wodociągowa bytowo-socjalna	str. 3
1.4. Instalacja wodociągowa na cele p.poż. – hydrantowa	str. 5
1.5. Instalacja kanalizacji sanitarnej i deszczowej	str. 6
1.6. Instalacja grzewcza	str. 7
1.7. Instalacja wentylacji mechanicznej	str. 11
1.8. Zabezpieczenie p.poż. instalacji	str. 18
1.9. Wytyczne branżowe	str. 18
1.10. Uwagi końcowe	str. 18

#### 2. OBLICZENIA

2.1. Zapotrzebowanie wody zimnej	str. 19
2.2. Dobór wodomierza	str. 20
2.3. Obliczenie zapotrzebowania ciepła dla celów c.w.u. i dobór zasobnika	str. 20
2.4. Obliczenie ilości ścieków bytowo-gospodarczych	str. 20
2.5. Zapotrzebowanie budynku na ciepło	str. 21
2.6. Bilans wentylacyjny	str. 22

#### 3. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW

#### 4. CZĘŚĆ RYSUNKOWA

Rys. S-1.1 Rzut parteru. Instalacja wodociągowa	
Rys. S-1.2 Rozwinięcie instalacji wodociągowej	
Rys. S-1.3 Rzut parteru. Instalacja kanalizacji sanitarnej i deszczowej	
Rys. S-1.4 Rozwinięcie instalacji kanalizacji sanitarnej	
Rys. S-1.5 Rzut parteru. Instalacja grzewcza	
Rys. S-1.6 Rozwinięcie instalacji grzewczej	
Rys. S-1.7 Schemat istniejącej kotłowni olejowej	
Rys. S-1.8 Rzut parteru. Instalacja wentylacji	
Rys. S-1.9 Rzut dachu. Instalacje sanitarne	
Rys. S-1.10 Rzut wymienników gruntowych	
Rys. S-1.11 Zestawienie materiałów instalacji wentylacji	

## **1. OPIS TECHNICZNY**

### **1.1. Podstawa opracowania**

- Plan sytuacyjno – wysokościowy terenu, Mapa do celów projektowych,
- Zlecenie inwestora,
- Projekt architektoniczno-konstrukcyjny,
- Uzgodnienia branżowe,
- Obowiązujące normy i przepisy,
- Wizja lokalna obiektu istniejącego,

### **1.2. Zakres opracowania**

Opracowanie obejmuje Projekt Wykonawczy instalacji sanitarnych wewnętrznych dla Budowy budynku sali sportowej z zapleczem techniczno-sanitarnym wraz z towarzyszącą infrastrukturą techniczną i drogową, dz. nr ewid. 124/2, obręb: 0002 Chociw, Chociw 191, 98-170 Chociw.

Opracowanie obejmuje swoim zakresem:

- instalację wodociagową bytowo-socjalną,
- instalację wodociagową na cele p.poż. – hydrantową,
- instalację kanalizacji sanitarnej i deszczowej,
- instalację grzewczą centralnego ogrzewania i ciepła technologicznego,
- instalację wentylacji mechanicznej wraz z wymiennikami gruntowymi.

### **1.3. Instalacja wodociagowa bytowo-socjalna**

Budynek hali sportowej dla szkoły w Chociw, wyposażony jest w instalację wody zimnej, ciepłej oraz cyrkulację. Instalacja wody zimnej zasilana z lokalnej sieci wodociagowej poprzez projektowane przyłącze do budynku. Projekt przyłącza wodociagowego wg oddzielnej części opracowania. Woda zimna kierowana jest do urządzeń sanitarnych, zasila pojemnościowy podgrzewacz wody, kierowana jest do instalacji hydrantowej oraz instalacji zroszeniowej GWC.

Pomiar wody dla całego budynku następuje poprzez zestaw wodomierzowy zlokalizowany w pomieszczeniu nr 16 na parterze budynku. Zestaw wodomierzowy wykonać i zamontować zgodnie z wymogami PN-67/M-54810. Zestaw wodomierzowy składa się z: wodomierza objętościowego DN40  $Q_{nom} = 16,0 \text{ m}^3/\text{h}$ ,  $Q_{max} = 20,0 \text{ m}^3/\text{h}$ , wyposażonego w moduł komunikacyjny z protokołem M-BUS przewodowy, zawór antyskażeniowy DN50 typ EA, filtr siatkowy DN50, zawory odcinające DN80. W celu rozdzielenia instalacji bytowo-socjalnej od hydrantowej, zaprojektowano zawór pierwszeństwa DN25, zawór zwrotny DN50 oraz zawory odcinające DN50. Zestaw wodomierzowy z przyłączem objęty jest oddzielną częścią opracowania.

Ciepła woda o temperaturze 60°C będzie przygotowana przez podgrzewacz pojemnościowy o pojemności 500 dm<sup>3</sup>, pracujący w priorytecie grzania, zlokalizowany w pomieszczeniu nr 15. Parametry zasobnika c.w.u.: poj. nominalna – 473 dm<sup>3</sup>, max wydatek c.w.u. przy  $t_z = 80^\circ\text{C}$  – 1590 dm<sup>3</sup>/h, max moc trwała wymiennika przy  $t_z = 80^\circ\text{C}$  – 65,0 kW. Zasobnik wyposażyć w grzałkę elektryczną rezerwową o mocy 6,0 kW. Zasobnik wyposażony w zanurzeniowe czujniki temperatury połączone z systemem BMS. Podgrzewacz zabezpieczyć grupą bezpieczeństwa, wyposażoną w zawór bezpieczeństwa 6,0 bar DN20 i naczynie wzbiorcze przeponowe o poj. 50 dm<sup>3</sup>, 6,0 bar, ciśn. wstępne 1,5 bar. Podgrzewacz zasilany będzie z rozdzielacza grzewczego zlokalizowanego w pomieszczeniu nr 15 (źródło ciepła stanowić będzie istniejąca kotłownia olejowa zlokalizowana w istniejącej części budynku szkolnego).

Ze względu na rozległość i komfort eksploatacyjny instalacji, ciepła woda wyposażona będzie w przewody cyrkulacyjne. Obieg cyrkulacji wymuszony pompą cyrkulacyjną DN20. Rozprowadzenie przewodów wg części graficznej opracowania.

Dodatkowo, na instalacji wody zimnej w pom. technicznym nr 15 należy przewidzieć króciec dla instalacji zroszeniowych gruntowych wymienników ciepła. Każdy wymiennik należy wyposażyć w indywidualną instalację wyposażoną w zawór elektromagnetyczny sterowany z systemu BMS. Instalację zroszeniową wykonać z rur tworzywowych PE, zgodnie z zaleceniami producenta wymienników. Instalacja zroszeniowa uruchamiana jest sporadycznie, zazwyczaj kilka razy do roku, w okresach długotrwałych upałów. Szczegółowe wytyczne wykonania i zużycia wody dla poszczególnych wymienników zgodnie z pkt. 1.7.

Ograniczenie temperatury wyptywu ciepłej wody z armatury czerpalnej poprzez zastosowanie termostatycznych zaworów mieszających grupowych (przed zespołami natrysków, umywalek) lub indywidualnych (przed pojedynczymi przyborami). Temperatura na poszczególnych przyborach:

- 38°C – natryski,
- 43°C – umywalki,
- 55°C – zlewy techniczne.

Na instalacji należy umożliwić dezynfekcję cieplną poprzez uzyskanie w punktach czerpalnych temperatury wody od 70°C do 80°C.

Przewody poziome wody zimnej, ciepłej i cyrkulacji prowadzić w przestrzeni sufitów podwieszanych, podstropowo lub natynkowo. Odcinki pionowe przewodów oraz podejścia do urządzeń sanitarnych w miarę możliwości prowadzić w bruzdach ściennych oraz w przestrzeniach instalacyjnych zgodnie z częścią graficzną opracowania. Przewody wodociągowe powinny być układane w kierunkach prostopadłych i równoległych do ścian. W miejscach skrzyżowań instalacji wodociągowej z przewodami elektrycznymi należy zachować odległość min. 0,05 m.

Rurociągi instalacji wody zimnej na odcinku od zestawu wodomierzowego do podłączenia do podgrzewacza c.w.u. oraz podłączenia do zaworów wyptywowych w pomieszczeniach technicznych, wykonać z rur stalowych podwójnie ocynkowanych wg PN-H-74200:1998, połączenia gwintowane.

Rurociągi instalacji wody zimnej rozprowadzającej, wody ciepłej i cyrkulacji wykonać z rur tworzywowych wielowarstwowych PE-RT – spoiwo – AL – spoiwo – PE-RT, połączenia zaprasowywane. Dopuszcza się wykonanie instalacji z innych materiałów, posiadających atesty higieniczne. Średnice wewnętrzne przewodów tworzywowych odpowiadające rurom stalowym:

- DN 12 mm – PERT 16 x 2,0;
- DN 15 mm – PERT 20 x 2,25;
- DN 20 mm – PERT 25 x 2,5;
- DN 25 mm – PERT 32 x 3,0;
- DN 32 mm – PERT 40 x 4,0;
- DN 40 mm – PERT 50 x 4,5;
- DN 50 mm – PERT 63 x 6,0;
- DN 65 mm – PERT 75 x 7,5.

Rury izolować otuliną z wełny mineralnej pokrytej folią aluminiową (opcjonalnie w płaszczu PVC w miejscach widocznych szczególnie narażonych). Przewody instalacji wody w bruzdach ściennych, ściankach działowych i podejścia do armatury, izolowane otulinami z pianki polietylenowej dla instalacji podtynkowych o grubości 6 mm (woda zimna) lub 9 mm (woda ciepła).

Woda zimna:

- izolacja z wełny mineralnej z płaszczem ze zbrojonej folii aluminiowej o gr. 20 mm.

Woda ciepła i cyrkulacja:

Średnica DN [mm]	Izolacja z wełny z płaszczem ze zbrojonej folii aluminiowej
15	20 mm
20	20 mm
25	20 mm
32	20 mm
40	25 mm
50	40 mm

Przy przejściach przez przegrody  $\frac{1}{2}$  powyższych wymagań. Izolacja przewodów otulinami winna być zgodna z wymaganiami normy PN-B-02421:2000: Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń. Wymagania i badania przy odbiorze.

Mocowanie przewodów do stropu i konstrukcji ścian za pomocą typowych podpór i uchwytów z zabezpieczeniem akustycznym w postaci wkładek gumowych. Ze względów na rozszerzalność cieplną przewodów, instalacja musi być tak zmontowana i zabezpieczona, aby mogła swobodnie wydłużać się przy wzroście temperatury. Odgąszenia od przewodu głównego wyposażone w armaturę odcinającą. Podłączenie baterii za pomocą wężyków i zaworów. Wybór baterii czerpialnych w gestii Inwestora. W najniższych punktach instalacji wykonać odwodnienia instalacji. W najwyższych punktach cyrkulacji zamontować odpowietrzniki automatyczne.

Próba hydrauliczna instalacji na ciśnienie 1,0 MPa. Wszystkie materiały muszą spełniać atesty higieniczne, być odporne na okresowy przegrzew ciepłej wody oraz odporne na korozyjne działanie wody. Wszystkie wyroby budowlane i materiały budowlane z atestami PZH. Wszelkie przejścia przewodów wody przez elementy oddzielenia pożarowego winny być zabezpieczone przepustami instalacyjnymi o klasie odporności ogniowej wymaganej dla tych elementów.

#### **1.4. Instalacja wodociągowa na cele p.poż. – hydrantowa**

Instalację p.poż. hydrantową projektuje się dla sali sportowej oraz głównego korytarza na poziomie parteru budynku. Woda zimna z instalacji wodociągowej doprowadzona do trzech hydrantów HP25 wewnętrznych p.poż. z węzem półsztywnym o średnicy 32 mm. Do obliczeń hydraulicznych instalacji p.poż., przyjęto jednoczesne działanie dwóch hydrantów typu HP25 o minimalnej wydajności 1,0 l/s każdy. Wydajność pojedynczego hydrantu wynosi 1,0 dm<sup>3</sup>/s a ciśnienie na wyptywie nie powinno być mniejsze od 0,2 MPa.

Na sali sportowej umieszczono 2 hydranty, na korytarzu 1 hydrant. Usytuowanie hydrantów zapewnia pokrycie ich zasięgiem całej chronionej powierzchni. Zgodnie z rozporządzeniem MSWiA z dnia 7 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów, zastosowano hydranty wewnętrzne szafkowe bębnowe z węzem gumowym półsztywnym HP25 o długości węża 30 m. Zawory odcinające hydrantów 25, należy umieścić na wysokości 1,35 m licząc od osi zaworu do poziomu podłogi. Oznakowanie hydrantów wewnętrznych wykonać wg PN-EN-1256-1:1992 tablica 12.

Instalację wody zimnej do hydrantów wykonać z rur stalowych OC2 podwójnie ocynkowanych wg PN-H-74200:1998. Połączenia przewodów gwintowane. Przewody instalacji wody hydrantowej izolowane termicznie otulinami z wełny mineralnej gr. 20 mm pod płaszczem z PVC.

Na przewodzie doprowadzającym wodę do hydrantów przy odgałęzieniu od instalacji wody zimnej przewidziano zawory odcinające oraz zawór antyskażeniowy EA DN50.

Zaprojektowano hydranty wewnętrzne natynkowe lub podtynkowe HP25 w wersji slim o wym. 0,78x1,01x0,18 m (szer. x wys. x gł.). Odpytyw z podejść hydrantowych doprowadzić do zlewów w pomieszczeniach technicznych (możliwość okresowego spustu i wymiany wody w układzie). Na wyptywie zamontować zawór ze złączką do węża oraz izolatorem przepływów zwrotnych HA.

Na etapie realizacji, należy wykonać pomiar ciśnienia w sieci wodociągowej przed przystąpieniem do prac oraz po wykonaniu przyłącza oraz instalacji wewnętrznej wodociągowej i hydrantowej, oraz zweryfikować i powtórzyć obliczenia hydrauliczne w warunkach rzeczywistych na placu budowy. W przypadku braku odpowiedniego ciśnienia zastosować zestaw hydroforowy.

### **1.5. Instalacja kanalizacji sanitarnej i deszczowej**

#### **Instalacja kanalizacji sanitarnej**

Ścieki sanitarne z budynku odprowadzane będą poprzez wewnętrzną instalację kanalizacji sanitarnej do projektowanej zewnętrznej instalacji kanalizacji sanitarnej ks160. Projekt instalacji zewnętrznej kanalizacji sanitarnej wg oddzielnej części opracowania.

Wyposażenie sanitarne budynku stanowią umywalki, miski ustępowe, pisuary, natryski, zlewy niskozawieszone, wpusty podłogowe. Przyjąć następujące średnice podejść pojedynczych do:

- umywalka -  $\varnothing 50$ ,
- miska ustępowa -  $\varnothing 110$ ,
- pisuar -  $\varnothing 50$ ,
- natrysk -  $\varnothing 50$ ,
- zlew niskozawieszony -  $\varnothing 50$ ,
- wpust podłogowy -  $\varnothing 110$ .

Poziomy instalacji prowadzone w gruncie pod warstwami podposadzkowymi.

Piony instalacji prowadzić w szachtach instalacyjnych lub zabudować ściankami gipsowo-kartonowymi. Dla pionów zakończonych zaworami napowietrzającymi przewidzieć w zabudowie kratkę umożliwiającą doptyw powietrza, celem prawidłowej pracy zaworu.

Przewody kanalizacji sanitarnej należy wykonać jak niżej:

- podejścia - z rur polipropylenowych typ HT lub rury PVC,
- piony - z rur polipropylenowych typ HT lub rury PVC,
- poziomy prowadzone w ziemi - z rur kielichowych PVC-U SN4 do kanalizacji zewnętrznej o ściankach litych, PVC-U SN8 przy wyjściu z budynku.

Wszystkie rury i kształtki kanalizacyjne łączone kielichowo, przy pomocy gumowych uszczelek wargowych. Mocowanie przewodów do konstrukcji stropów i ścian za pomocą typowych uchwytów.

Odwodnienie pomieszczeń technicznych poprzez wpusty podłogowe z koszem osadczym, zasyfonowaniem oraz rusztem ze stali nierdzewnej.

Piony kanalizacyjne wyprowadzić ponad dach budynku oraz zakończyć wywiewką PP o średnicy DN110/160. W pomieszczeniu technicznym nr 15 pion zakończyć zaworem napowietrzającym zgodnie z częścią graficzną. Podczas wykonywania przejść przez stropodach zwrócić szczególną uwagę na zabezpieczenie i obróbkę połaci dachowej. Na przewodach spustowych

przed przejściem ich do przewodów odpływowych umieścić czyszczaki. Rewizji kanalizacyjnych nie lokalizować w pomieszczeniach do stałego przebywania ludzi.

Przejście przewodów kanalizacyjnych przez przegrody budowlane oraz pod ławami w tulejach ochronnych o średnicy większej co najmniej o dwie grubości ścianki przewodu. Końce rur ostonowych zabezpieczyć pianką poliuretanową. W przypadku przejścia przez ścianę fundamentową zewnętrzną stosować przejście systemowe szczelne DN150 od strony gruntu.

Przewody kanalizacji sanitarnej w ziemi układać na podsypce piaskowej gr. 15 cm. Obsypka i zasypka wykopów piaskiem z zagęszczeniem zasypki do  $l_s=98$ .

Badanie szczelności przewodów odpływowych poprzez obserwacje przewodów po napełnieniu wodą powyżej kolana łączącego te przewody z pionem. Badanie szczelności podejść i pionów poprzez obserwacje swobodnego przepływu wody z wybranych przyborów sanitarnych.

Wykonanie podłoża gruntowego i posadowienia przewodów winno być zgodne z wymaganiami PN-EN 1610 – Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych. Prowadzenie robót ziemnych zgodnie z warunkami PN-B-10736 „Wykopy otwarte dla przewodów wodociagowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania”.

Roboty ziemne wykonać zgodnie z warunkami ogólnymi podanymi w Warunkach Technicznych Wykonania i Odbioru Rurociągów z Tworzyw Sztucznych – Warszawa 1994 r. oraz w Warunkach Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych tom I Budownictwo Ogólne przy zachowaniu warunków BHP określonych w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dn.06.02.2003 r (Dz. U. NR 47/03 poz.401).

### **Instalacja kanalizacji deszczowej**

Wody deszczowe z dachu projektowanego budynku, odprowadzane poprzez rury spustowe do instalacji zewnętrznej kanalizacji deszczowej. Szczegółowe wytyczne wykonania instalacji oraz trasowanie rur spustowych budynku wg projektu architektonicznego. Projekt instalacji zewnętrznej kanalizacji sanitarnej wg oddzielnej części opracowania.

### **1.6. Instalacja grzewcza**

#### **Źródło ciepła wraz z opisem systemu grzewczego**

Budynek będzie zasilany w ciepło z projektowanej instalacji zewnętrznej ciepłowniczej. Projekt instalacji zewnętrznej ciepłowniczej wg odrębnego opracowania. Przejście przewodów inst. zewn. ciepłowniczej przez ścianę fundamentową poprzez przejście szczelne. Na wejściu przewodów ciepłowniczych do projektowanego budynku przewidzieć kryty kanał technologiczny 0,5x0,6x1,0 m, zawory odcinające kotłownicze DN50 ze spustem oraz czujniki temperatury połączone z BMS.

Źródło ciepła dla inst. zewn. stanowić będzie istniejąca kotłownia olejowa zlokalizowana w istniejącej części budynku w piwnicy. Kotłownia wyposażona w 2 kotły olejowe o mocach 130 i 170 kW. W kotłowni znajduje się istn. odnoga przeznaczona na zasilanie istn. instalacji zewnętrznej ciepłowniczej dla namiotu sportowego, wyposażona w wymiennik glikolowy.

Zakres zmian w istniejącej kotłowni obejmuje:

- likwidację wymiennika glikolowego,
- likwidację grup pompowych po obu stronach wymiennika glikolowej,
- montaż nowej grupy pompowej wymuszającej przepływ medium pomiędzy istn. kotłownią olejową a proj. rozdzielaczem głównym w pom. technicznym nr 15. Parametry pompy: wys. podnoszenia 4,0 kPa, przepływ 2,21 m<sup>3</sup>/h, pompa sprzężona z systemem BMS. Armatura odcinająca i zabezpieczająca istniejąca.

Obliczone wg normy PN-EN 12831 zapotrzebowanie ciepła na cele centralnego ogrzewania i ciepła technologicznego dla projektowanego budynku wynosi:

Projektowa strata ciepła przez przenikanie:  $Q_{CO} = 18,0 \text{ kW}$

Projektowa strata ciepła na wentylację:  $Q_{WENT} = 0,3 \text{ kW}$  (po uwzględnieniu pokrycia części zapotrzebowania poprzez system ogrzewania powietrznego z central wentylacyjnych)

Całkowita projektowa strata ciepła:  $Q_{CAŁK} = 18,3 \text{ kW}$

Parametry pracy instalacji grzewczej wynoszą 80/60°C. System grzewczy w budynku podzielono na 4 obiegi: centralnego ogrzewania grzejnikowy (część socjalna, szatnie, siłownia), ciepła technologicznego (nagrzewnice wodne central wentylacyjnych i aparatów grzewczo-wentylacyjnych), ciepła technologicznego glikolowego (nagrzewnica glikolowa w centrali dachowej), instalacja ładowania zasobnika c.w.u. (podgrzew ciepłej wody użytkowej w podgrzewaczu pojemnościowym). Do rozdzielenia obiegów zastosowano rozdzielacz rurowy DN65. W celu rozdzielania hydraulicznego projektowanego kolektora grzewczego od istniejącej instalacji z kotłowni, zaprojektowano sprzęgło hydrauliczne o średnicy króćców DN50 i przepływie nominalnym 3,7 m<sup>3</sup>/h. Przepływ wody w obiegach wymuszony pompami obiegowymi z płynną regulacją prędkości obrotowej o parametrach:

- obieg c.o.:  $H = 13,0 \text{ kPa}$ ,  $V = 0,30 \text{ m}^3/\text{h}$ ,
- obieg c.t.:  $H = 33,0 \text{ kPa}$ ,  $V = 1,62 \text{ m}^3/\text{h}$ ,
- obieg c.t. glikolowy:  $H = 2,6 \text{ kPa}$ ,  $V = 0,29 \text{ m}^3/\text{h}$ ,
- obieg c.w.u. (zasobnik ciepłej wody):  $H = 10,6 \text{ kPa}$ ,  $V = 1,59 \text{ m}^3/\text{h}$ .

Wszystkie pompy sterowane z systemu BMS. Obieg zasobnika ciepłej wody pracujący w priorytecie, tj. obniżenie temperatury wody w zasobniku lub jej zwiększony pobór, powodują chwilowe zatrzymanie pracy pomp na obiegach c.o., c.t., c.t. glikolowego oraz uruchomienie pompy na obiegu c.w.u. i przekierowanie całego ciepła na zasobnik ciepłej wody (wielkość i bezwładność instalacji zapobiegają odczuwalnemu obniżeniu temperatury w pomieszczeniach).

W budynku przewidziano opomiarowanie zużycia ciepła na poszczególne funkcje. Na poszczególnych obiegach zlokalizowano ciepłomierze ultradźwiękowe, wyposażone w moduł komunikacyjny z protokołem M-BUS przewody. Parametry ciepłomierzy:

- obieg c.o.: ciepłomierz DN20  $q_{nom} = 0,6 \text{ m}^3/\text{h}$ ,  $q_{max} = 1,2 \text{ m}^3/\text{h}$ ,
- obieg c.t.: ciepłomierz DN20  $q_{nom} = 2,5 \text{ m}^3/\text{h}$ ,  $q_{max} = 5,0 \text{ m}^3/\text{h}$ ,
- obieg c.t. glikolowy: ciepłomierz DN20  $q_{nom} = 0,6 \text{ m}^3/\text{h}$ ,  $q_{max} = 1,2 \text{ m}^3/\text{h}$ ,
- obieg c.w.u. (zasobnik ciepłej wody): ciepłomierz DN20  $q_{nom} = 2,5 \text{ m}^3/\text{h}$ ,  $q_{max} = 5,0 \text{ m}^3/\text{h}$ .

Armatura odcinająca i zwrotna w obiegach grzewczych, kulowa gwintowana lub kołnierzowa. Obieg grzewczy c.o. wyposażono w zawór trójdrogowy mieszający DN15,  $kv=2,5$ , z siłownikiem podłączonym do BMS budynku, zapewniającym dynamiczną zmianę temperatur w układzie. Na rozdzielaczu przewidzieć zawory spustowe. Układ grzewczy wyposażono w zawór bezpieczeństwa 6,0 bar DN20, naczynie wzbiorcze przeponowe o poj. 25,0 dm<sup>3</sup>, 6,0 bar, ciśn. wstępne 1,5 bar, filtroodmulnik z wkładem magnetycznym DN50  $V = 2,21 \text{ m}^3/\text{h}$ ,  $\Delta p = 0,2 \text{ kPa}$ .

Pomieszczenie techniczne nr 15 (lokalizacja rozdzielacza) wyposażona w otwór kompensacyjny nawiewny 300x200 mm, umieszczony 2,0 m nad terenem oraz wywiew w postaci zaworu wywiewnego podsufitowego połączony z centralą wywiewną.

### Instalacja centralnego ogrzewania i ciepła technologicznego

Instalację centralnego ogrzewania grzejnikową dla pomieszczeń sanitarnych, siłowni, korytarzy projektuje się w układzie poziomym, pompowym dwururowym z rozprowadzeniem czynnika grzewczego podstropowo w przestrzeni sufitów podwieszanych.

Zastosowano grzejniki stalowe płytowe, z podłączeniem bocznym, typ 21s lub 22. Grzejniki wyposażać w zawór termostatyczny prosty DN20  $kvs = 0,72$  oraz zawór powrotny prosty DN20. Montaż grzejników przy ścianach poprzez wieszaki ściennie. Wszystkie grzejniki obudowane.

Regulacja temperatury w pomieszczeniach ogrzewanych grzejnikami płytowymi za pomocą:

- głowic termostatycznych,
- głowic termostatycznych montowanych na grzejnikach w pom. ogólnodostępnych, szatniach, umywalniach w wersji antywandalowej, zabezpieczonych przed manipulacją przez osoby niepowołane, z ograniczonym zakresem i możliwością blokowania temperatur, oraz z zabezpieczeniem przed kradzieżą,
- systemu BMS, który powinien być sprzężony ze stacją pogodową (system powinien automatycznie dostosowywać parametry pracy instalacji na podstawie pomiarów temperatury zewnętrznej i wewnętrznej, system powinien umożliwiać programowanie temperatury odczuwalnej w okresie dnia i tygodnia).

Instalację ciepła technologicznego dla nagrzewnic wodnych w aparatach grzewczych oraz centralach projektuje się w układzie poziomym, pompowym dwururowym z rozprowadzeniem czynnika grzewczego podstropowo w przestrzeni sufitów podwieszanych lub naściennie.

Na sali sportowej zastosowano 2 aparaty grzewczo-wentylacyjne z nagrzewnicami wodnymi. Aparaty montować na konsoli, naściennie. Parametry aparatów:

- $Q_g = 5,8 \text{ kW}$  ( $80/60/18^\circ\text{C}$ ,  $256 \text{ l/h}$ ,  $1,0 \text{ kPa}$ ),
- $V = 1500/1900/2300 \text{ m}^3/\text{h}$  (zależnie od biegu),
- $N_{el} = 0,07/0,09/0,12 \text{ kW}$  ( $230\text{V}/50\text{Hz}$ ),
- zasięg:  $10/13/16 \text{ m}$ ,
- masa:  $10,2 \text{ kg}$ .

Aparaty sterowane w ramach zarządzania BMS. Nagrzewnica w każdym aparacie będzie podłączona poprzez indywidualną grupę regulacyjną, umożliwiającą automatyczną regulację wydajności cieplnej nagrzewnicy. W skład grupy regulacyjnej wchodzi: zawory odcinające kulowe, zawory regulacyjne z nastawą wstępną, zawór trójdrogowy regulacyjny z siłownikiem, trójbiegowa pompa obiegowa, filtr siatkowy i termometry. Regulacja hydrauliczna przepływu w obiegach pierwotnym i wtórnym za pomocą zaworów regulacyjno-pomiarowych. Średnice, nastawy zaworów a także parametry pomp mieszających zgodnie z częścią graficzną.

W budynku przewidziano 5 central wentylacyjnych, 4 wyposażone w nagrzewnice wodne ( $80/60^\circ\text{C}$ ) zasilane z obiegu ciepła technologicznego oraz 1 wyposażona w nagrzewnicę glikolową ( $70/50^\circ\text{C}$ ) zasilaną z obiegu ciepła technologicznego glikolowego wyposażonego w wymiennik płytowy. Zastosowano wymiennik płytowy lutowany przeciwprądowy o mocy  $6,05 \text{ kW}$ , liczba płyt – 10. Parametry wymiennika:

- strona wodna  $80/60^\circ\text{C}$ :  $m = 279,3 \text{ kg/h}$   $\Delta p = 1,65 \text{ kPa}$ ,
- strona glikolowa  $35\% \text{ } 70/50^\circ\text{C}$ :  $m = 310,9 \text{ kg/h}$   $\Delta p = 1,45 \text{ kPa}$ .

Strona glikolowa wyposażona w oddzielną pompę obiegową sprzężoną z BMS o parametrach  $H = 39,2 \text{ kPa}$ ,  $V = 0,31 \text{ m}^3/\text{h}$ , zawór bezpieczeństwa  $3,0 \text{ bar}$  DN20, naczynie wzbiorcze przeponowe do instalacji glikolowych o pojemności  $2,0 \text{ dm}^3$ ,  $10,0 \text{ bar}$ , ciśn. wstępne  $0,5 \text{ bar}$ .

Nagrzewnica w każdej centrali wentylacyjnej będzie podłączona poprzez grupę regulacyjną, identyczną jak w przypadku aparatów grzewczo-wentylacyjnych. Średnice, nastawy zaworów a także parametry pomp mieszających zgodnie z częścią graficzną. Centrale sterowane w ramach zarządzania BMS. Moce nagrzewnic wodnych w centralach:

- centrala NW1 (hala sportowa):  $19,57 \text{ kW}$ ,

INSTALACJE SANITARNE WEWNĘTRZNE  
Budowa budynku sali sportowej z zapleczem techniczno-sanitarnym  
wraz z towarzyszącą infrastrukturą techniczną i drogową,  
dz. nr ewid. 124/2, obręb: 0002 Chociw, Chociw 191, 98-170 Chociw

- centrala NW2 (siłownia): 6,05 kW,
- centrala NW3 (szatnie): 2,40 kW,
- centrala NW4 (umywalnie): 1,10 kW,
- centrala N5 (centrala z wymiennikiem glikolowym): 1,19 kW.

Całkowite zapotrzebowanie mocy grzewczej dla wszystkich nagrzewnic wodnych/glikolowych w centralach i aparatach grzewczo-wentylacyjnych, przy ich pracy na maksymalnej mocy:

$$Q = 2 \times 5,8 + 19,57 + 6,05 + 2,40 + 1,10 + 1,19 = 41,9 \text{ kW}$$

Całkowite zapotrzebowanie mocy grzewczej dla nagrzewnic wodnych oraz grzejników płytowych:

$$Q_c = 41,9 + 6,85 = 48,75 \text{ kW}$$

Regulacja hydrauliczna całego układu grzewczego za pomocą:

- zaworów termostatycznych na gałęziach zasilających grzejniki,
- zaworów regulacyjnych z nastawą wstępną przy aparatach grzewczo-wentylacyjnych i centralach wentylacyjnych,
- zaworów trójdrogowych mieszających z siłownikami regulującymi dopływ czynnika grzewczego do aparatów grzewczo-wentylacyjnych i central wentylacyjnych,
- regulatorów różnicy ciśnienia sparowanych z zaworami regulacyjnymi z nastawą wstępną przy rozdzielaczu, separujących obiegi grzejnikowe oraz ciepła technologicznego.

Instalację ciepła z istniejącej kotłowni olejowej (wewnętrzna), instalację ciepła technologicznego oraz ładowania zasobnika c.w.u. wykonać z rur stalowych czarnych wg PN-74/H-74244 łączonych za pomocą spawania. Instalację centralnego ogrzewania grzejnikową wykonać z rur tworzywowych wielowarstwowych PE-RT – spoiwo – AL – spoiwo – PE-RT, połączenia zaprasowywane. Dopuszcza się wykonanie instalacji z innych materiałów, z atestami higienicznymi.

Przewody poziome należy układać ze spadkiem 0,3% w kierunku źródła ciepła (w przypadku poszczególnych obiegów w kierunku rozdzielacza głównego), zgodnie z częścią rysunkową. Odwodnienie instalacji w pomieszczeniu technicznym nr 15 oraz przy wejściu do budynku w pomieszczeniu nr 10. W przypadku odwodnienia poziomych przewodów rozpraszających, należy przedmuchać instalację sprężonym powietrzem. Odpowietrzenie instalacji za pomocą odpowietrzników automatycznych w najwyższych punktach instalacji oraz odpowietrzników ręcznych wbudowanych w grzejniki.

Przewody grzewcze izolowane otulinami z wełny mineralnej zbrojonej folią aluminiową lub z płaszczem z PVC (miejsca ogólnodostępne, szczególnie narażone). Grubość izolacji według tabeli.

Średnica DN [mm]	Rodzaj izolacji	
	Z płaszczem PVC	Z folią aluminiową
15	25 mm	20 mm
20	25 mm	20 mm
25	40 mm	20 mm
32	40 mm	25 mm
40	50 mm	25 mm
50	70 mm	40 mm

Przy krzyżowaniu się przewodów oraz przy przejściach przez przegrody  $\frac{1}{2}$  powyższych wymagań. Izolacja przewodów otulinami winna być zgodna z wymaganiami normy PN-B-02421:2000: Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń. Wymagania i badania przy odbiorze.

Przewody instalacji ciepłowniczych prowadzone na zewnątrz izolować termicznie wełną mineralną grubości 100 mm zabezpieczoną płaszczem z blachy ocynkowanej.

Przejście przewodów instalacji przez przegrody budowlane (nie będących ścianami oddzielenia p.poż.) w stalowych tulejach ochronnych, średnica tulei większa od średnicy rurociągu o dwie dymensje. Tuleja ochronna powinna być w sposób trwały osadzona w przegrodzie budowlanej. Przestrzeń między izolacją przewodu a tuleją ochronną powinna być wypełniona materiałem trwale plastycznym nie działającym korozyjnie na rurę, umożliwiającym jej wzdłużne przemieszczanie się i utrudniającym powstanie w niej naprężeń ścinających. W tulei ochronnej nie powinno znajdować się żadne połączenie rury przewodu.

Kompensacja wydłużeń cieplnych przewodów naturalna. Mocowanie pionów i poziomów do konstrukcji za pomocą typowych uchwytów. Maksymalny rozstaw uchwytów wg wytycznych producenta. Rurociągi stalowe oraz konstrukcje wsporcze zabezpieczyć przed korozją poprzez:

- czyszczenie powierzchni stalowych, ręcznie lub mechanicznie szczotkami stalowymi do 2° czystości wg PN-70/H-97052,
- dwukrotne pomalowanie powierzchni farbą do gruntowania fталową ogólnego stosowania,
- dwukrotne pomalowanie powierzchni emalią nawierzchniową fталową ogólnego stosowania.

Po wykonaniu instalację należy poddać próbie ciśnieniowej wodnej na ciśnienie próbne 0,6 MPa. Przed przystąpieniem do badania szczelności instalacja powinna być skutecznie wypłukana wodą. Przed uruchomieniem instalacji należy wyregulować przepływy na poszczególnych obiegach i odbiornikach i przedstawić protokół z regulacji oraz dokonać odpowiedniego wpisu do dziennika budowy. Każdy zawór powinien być zaopatrzony w tabliczkę identyfikacyjną z opisaną ustawioną nastawą oraz wartością przepływu.

Po uzyskaniu pozytywnego wyniku próby szczelności instalacji na zimno oraz wykonaniu regulacji montażowej przepływów w poszczególnych obiegach instalacji należy przeprowadzić badanie szczelności i działania instalacji w stanie gorącym. Wykonanie i odbiór instalacji winien być zgodny z Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru instalacji Ogrzewczych – Wymagania techniczne COBRTI INSTAL – zeszyt 6.

Wszelkie przejścia przewodów c.o. przez elementy oddzielenia pożarowego winny być zabezpieczone przepustami instalacyjnymi o klasie odporności ogniowej wymaganej dla tych elementów.

### **1.7. Instalacja wentylacji mechanicznej**

Wentylację w budynku podzielono na 5 oddzielnych układów:

- układ mechaniczny nawiewno-wywiewny NW1: sala sportowa,
- układ mechaniczny nawiewno-wywiewny NW2: siłownia,
- układ mechaniczny nawiewno-wywiewny NW3: szatnie
- układ mechaniczny nawiewno-wywiewny NW4: umywalnie, wyciąg z toalet,
- układ mechaniczny nawiewno-wywiewny N5 / W5: centrala z wymiennikiem glikolowym.

#### **Układ mechaniczny nawiewno-wywiewny NW1**

Układ ten obsługiwać będzie salę sportową. Projektuje się centralę stojącą nawiewno-wywiewną, wewnętrzną, zlokalizowaną w pom. technicznym nr 15. Odzysk ciepła w krzyżowym przeciwprądowym wymienniku na poziomie sprawności 86,1% (sprawność odzysku wyższa od 85%

przy zrównoważonych strumieniach). Centrala wyposażona w filtry klasy M5. Centrala z dostępem serwisowym z jednej strony. Centralę umieścić na konstrukcji stalowej o wysokości 45 cm oraz fundamencie 5 cm. Dane:

- $V_n = 2500 / 5000 \text{ m}^3/\text{h}$ ,  $V_w = 2420 / 4920 \text{ m}^3/\text{h}$  (2 biegi centrali) (wartości wyższe nominalne),
- sprawność wymiennika: 86,1%,
- $\Delta p_n = 550 \text{ Pa}$ ,  $\Delta p_w = 550 \text{ Pa}$ ,
- $Q_g = 19,57 \text{ kW}$  (nagrzewnica wodna 80/60°C),
- $N_e = 6,0 \text{ kW}$  (400V),
- masa = 942 kg.

Centrala wyposażona w komorę mieszania. Stopień powietrza recyrkulowanego na podstawie sygnału z czujnika CO<sub>2</sub> z sali sportowej. Informacja o stopniu udziału powietrza świeżego i recyrkulowanego w powietrzu nawiewanym powinna być monitorowana przez system BMS. Instalacja wentylacji powinna spełniać wymagania dotyczące dopuszczalnego poziomu dźwięku dla projektowanych kategorii pomieszczeń. Po stronie instalacyjnej za centralą umieścić tłumiki akustyczne 600x400 mm o długości 1 m.

Centrala zarządzana w ramach systemu BMS. Centralę wyposażać w dodatkowe karty komunikacyjne z protokołem Modbus IP.

Centrala została wyposażona w gruntowy wymiennik grzebieniowy w postaci 2 bloków o wydajności 2500 m<sup>3</sup>/h każdy (łącznie 5000 m<sup>3</sup>/h). Temperatura nawiewu w zimie 22°C, w lecie temperatura wynikowa zależnie od stopnia recyrkulacji. Pomiar temperatur powietrza dla wlocie i wylocie z gruntowego wymiennika ciepła, wlocie i wylocie z centrali wentylacyjnej, czujniki sprzężone z systemem BMS.

Rozprowadzenie przewodów podstropowo oraz przyściennie. Nawiew realizowany poprzez dysze dalekiego zasięgu DN200 z możliwością dowolnego ukierunkowania strumienia oraz okrągłe nawiewniki wirowe DN250 wyposażone w skrzynki rozprężne DN250 z przepustnicami. Wywiew realizowany poprzez kratki wywiewne prostokątne 500x250 mm. Regulacja hydrauliczna poprzez przepustnice zastawno-kątowe przy kratkach wyciągowych, śruby regulacyjne przy anemostatach nawiewnych oraz poprzez indywidualne przepustnice na kanałach. Pobór świeżego powietrza w ilości 5000 m<sup>3</sup>/h poprzez czerpnię ścienną 800x600 mm (min. 2 m nad terenem) (by-pass) lub w przypadku wykorzystywania wymiennika gruntowego poprzez 2 czerpnie ścienne 600x400 mm (min. 2 m nad terenem). Obie drogi poboru świeżego powietrza należy wyposażać w przepustnice z możliwością montażu siłownika (siłownik kompatybilny z przepustnicą oraz systemem BMS). Wybór czerpni automatyczny (optymalizacyjny) poprzez system BMS (korzystanie z wymienników gruntowych GWC zalecane w okresach bardzo niskich lub bardzo wysokich temperatur). Wyrzut w ilości 4920 m<sup>3</sup>/h poprzez wyrzutnię dachową pionową 630x400 mm, umieszczoną na podstawie dachowej tłumiącej.

#### **Układ mechaniczny nawiewno-wywiewny NW2**

Układ ten obsługiwać będzie siłownię. Projektuje się centralę stojącą nawiewno-wywiewną, dachową. Odzysk ciepła w krzyżowym przeciwprądowym wymienniku na poziomie sprawności 84,2%. Centrala wyposażona w filtry klasy M5. Centralę umieścić na konstrukcji stalowej o wysokości 50 cm. Dane centrali:

- $V_n = 1500 \text{ m}^3/\text{h}$ ,  $V_w = 1500 \text{ m}^3/\text{h}$ ,
- sprawność wymiennika: 84,2%,
- $\Delta p_n = 300 \text{ Pa}$ ,  $\Delta p_w = 200 \text{ Pa}$ ,
- $Q_g = 6,05 \text{ kW}$  (nagrzewnica glikolowa 70/50°C),

- Ne = 1,0 kW (230V),
- masa = 541 kg.

Centrala wyposażona w komorę mieszania. Stopień powietrza recyrkulowanego na podstawie sygnału z czujnika CO<sub>2</sub> z siłowni. Informacja o stopniu udziału powietrza świeżego i recyrkulowanego w powietrzu nawiewanym powinna być monitorowana przez system BMS. Instalacja wentylacji powinna spełniać wymagania dotyczące dopuszczalnego poziomu dźwięku dla projektowanych kategorii pomieszczeń. Po stronie instalacyjnej za centralą umieścić tłumiki akustyczne 400x400 mm o długości 1 m.

Centrala zarządzana w ramach systemu BMS. Centralę wyposażać w dodatkowe karty komunikacyjne z protokołem Modbus IP.

Centrala została wyposażona w gruntowy wymiennik grzebieniowy w postaci 1 bloku o wydajności 1500 m<sup>3</sup>/h. Temperatura nawiewu w zimie 22°C, w lecie temperatura wynikowa zależnie od stopnia recyrkulacji. Pomiar temperatur powietrza dla wlocie i wylocie z gruntowego wymiennika ciepła, wlocie i wylocie z centrali wentylacyjnej, czujniki sprzężone z systemem BMS.

Rozprowadzenie przewodów w strefie sufitu podwieszanego lub podstropowo. Nawiew realizowany poprzez kratki nawiewne prostokątne liniowe 500x250 mm, wyposażone w przeciwbieżne przepustnice. Wywiew realizowany poprzez kratki wywiewne prostokątne liniowe 500x250 mm, wyposażone w przeciwbieżne przepustnice. Pobór świeżego powietrza w ilości 1500 m<sup>3</sup>/h poprzez czerpnię ścienną 800x300 mm (min. 2 m nad terenem) (by-pass) lub w przypadku wykorzystywania wymiennika gruntowego poprzez czerpnię ścienną 500x400 mm (min. 2 m nad terenem). Obie drogi poboru świeżego powietrza należy wyposażać w przepustnice z możliwością montażu siłownika (siłownik kompatybilny z przepustnicą oraz systemem BMS). Wybór czerpni automatyczny (optymalizacyjny) poprzez system BMS (korzystanie z wymienników gruntowych GWC zalecane w okresach bardzo niskich lub bardzo wysokich temperatur). Wyrzut w ilości 1500 m<sup>3</sup>/h poprzez wyrzutnię ścienną 500x400 mm (min. 0,4 m nad powierzchnią dachu), wyposażoną w tłumik akustyczny sztywny 500x400 mm o długości 1 m.

### **Układ mechaniczny nawiewno-wywiewny NW3**

Układ ten obsługiwać będzie szatnie męskie i damskie. Projektuje się centralę podwieszaną nawiewno-wywiewną, zlokalizowaną w pom. magazynu nr 14. Odzysk ciepła w krzyżowym przeciwprądowym wymienniku na poziomie sprawności 85,1% (sprawność odzysku wyższa od 85% przy zrównoważonych strumieniach). Centrala wyposażona w filtry klasy M5. Centralę podwiesić na wspornikach montażowych. Dane centrali:

- V<sub>n</sub> = 875 m<sup>3</sup>/h, V<sub>w</sub> = 875 m<sup>3</sup>/h,
- sprawność wymiennika: 85,1%,
- Δp<sub>n</sub> = 300 Pa, Δp<sub>w</sub> = 200 Pa,
- Q<sub>g</sub> = 2,40 kW (nagrzewnica wodna 80/60°C),
- Ne = 1,5 kW (230V),
- masa = 260 kg.

Instalacja wentylacji powinna spełniać wymagania dotyczące dopuszczalnego poziomu dźwięku dla projektowanych kategorii pomieszczeń. Po stronie instalacyjnej za centralą umieścić tłumiki akustyczne DN250 mm o długości 0,6 m.

Centrala zarządzana w ramach systemu BMS. Centralę wyposażać w dodatkowe karty komunikacyjne z protokołem Modbus IP.

Centrala została wyposażona w gruntowy wymiennik grzebieniowy w postaci 1 bloku o wydajności 1000 m<sup>3</sup>/h. Temperatura nawiewu w zimie 24°C. Pomiar temperatur powietrza dla

wlocie i wylocie z gruntowego wymiennika ciepła, wlocie i wylocie z centrali wentylacyjnej, czujniki sprzężone z systemem BMS.

Rozprowadzenie przewodów w strefie sufitu podwieszanego lub podstropowo. Nawiew realizowany poprzez okrągłe zawory nawiewne. Wywiew realizowany poprzez okrągłe zawory wywiewne. Regulacja hydrauliczna poprzez śruby regulacyjne przy anemostatach oraz poprzez indywidualne przepustnice na kanałach. Pobór świeżego powietrza w ilości 875 m<sup>3</sup>/h poprzez czerpnię ścienną 400x300 mm (min. 2 m nad terenem) (by-pass) lub w przypadku wykorzystywania wymiennika gruntowego poprzez czerpnię ścienną 400x300 mm (min. 2 m nad terenem). Obie drogi poboru świeżego powietrza należy wyposażyć w przepustnice z możliwością montażu siłownika (siłownik kompatybilny z przepustnicą oraz systemem BMS). Wybór czerpni automatyczny (optymalizacyjny) poprzez system BMS (korzystanie z wymienników gruntowych GWC zalecane w okresach bardzo niskich lub bardzo wysokich temperatur). Wyrzut w ilości 875 m<sup>3</sup>/h poprzez wyrzutnię dachową pionową DN280 mm, umieszczoną na podstawie dachowej tłumiącej.

#### **Układ mechaniczny nawiewno-wywiewny NW4**

Układ ten obsługiwać będzie umywalnie męskie i damskie oraz wywiew z toalet. Projektuje się centralę podwieszaną nawiewno-wywiewną, zlokalizowaną w pom. umywalni nr 17. Odzysk ciepła w krzyżowym przeciwprądowym wymienniku na poziomie sprawności 86,2% (sprawność odzysku wyższa od 85% przy zrównoważonych strumieniach). Centrala wyposażona w filtry klasy M5. Centralę podwiesić na wspornikach montażowych. Dane centrali:

- $V_n = 475 \text{ m}^3/\text{h}$ ,  $V_w = 730 \text{ m}^3/\text{h}$ ,
- sprawność wymiennika: 86,2%,
- $\Delta p_n = 300 \text{ Pa}$ ,  $\Delta p_w = 200 \text{ Pa}$ ,
- $Q_g = 1,10 \text{ kW}$  (nagrzewnica wodna 80/60°C),
- $N_e = 1,0 \text{ kW}$  (230V),
- masa = 182 kg.

Instalacja wentylacji powinna spełniać wymagania dotyczące dopuszczalnego poziomu dźwięku dla projektowanych kategorii pomieszczeń. Po stronie instalacyjnej za centralą umieścić tłumiki akustyczne DN250/200 mm o długości 0,6 m.

Centrala zarządzana w ramach systemu BMS. Centralę wyposażyć w dodatkowe karty komunikacyjne z protokołem Modbus IP.

Centrala została wyposażona w gruntowy wymiennik grzebieniowy w postaci 1 bloku o wydajności 500 m<sup>3</sup>/h. Temperatura nawiewu w zimie 24°C. Pomiar temperatur powietrza dla wlocie i wylocie z gruntowego wymiennika ciepła, wlocie i wylocie z centrali wentylacyjnej, czujniki sprzężone z systemem BMS.

Rozprowadzenie przewodów w strefie sufitu podwieszanego. Nawiew realizowany poprzez okrągłe zawory nawiewne. Wywiew realizowany poprzez okrągłe zawory wywiewne. Regulacja hydrauliczna poprzez śruby regulacyjne przy anemostatach oraz poprzez indywidualne przepustnice na kanałach. Pobór świeżego powietrza w ilości 475 m<sup>3</sup>/h poprzez czerpnię ścienną 300x200 mm (min. 2 m nad terenem) (by-pass) lub w przypadku wykorzystywania wymiennika gruntowego poprzez czerpnię ścienną 300x200 mm (min. 2 m nad terenem). Obie drogi poboru świeżego powietrza należy wyposażyć w przepustnice z możliwością montażu siłownika (siłownik kompatybilny z przepustnicą oraz systemem BMS). Wybór czerpni automatyczny (optymalizacyjny) poprzez system BMS (korzystanie z wymienników gruntowych GWC zalecane w okresach bardzo niskich lub bardzo wysokich temperatur). Wyrzut w ilości 730 m<sup>3</sup>/h poprzez wyrzutnię dachową pionową DN250 mm, umieszczoną na podstawie dachowej tłumiącej.

### **Układ mechaniczny nawiewny N5 / W5**

Układ ten obsługiwać będzie nawiew i wywiew z korytarzy i magazynu, nawiew do pom. trenera, wywiew z pomieszczenia technicznego, pom. hydroforu oraz gospodarczego. Projektuje się centralę podwieszaną nawiewną i podwieszaną wywiewną (jednostki w dwóch segmentach, oddalonych od siebie), zlokalizowaną w pom. technicznym nr 15. Odzysk ciepła w wymienniku z cieczą pośredniczącą (glikolem 35%) na poziomie sprawności 73,9%. Centrala wyposażona w filtry klasy M5. Centralę podwiesić na wspornikach montażowych. Dane centrali:

- $V_n = 495 \text{ m}^3/\text{h}$ ,  $V_w = 465 \text{ m}^3/\text{h}$ ,
- sprawność wymiennika: 73,9%,
- $\Delta p_n = 300 \text{ Pa}$ ,  $\Delta p_w = 200 \text{ Pa}$ ,
- $Q_g = 1,88 \text{ kW}$  (nagrzewnica wodna 80/60°C),
- blok nawiewny:  $N_e = 0,5 \text{ kW}$  (230V), masa = 204 kg,
- blok wywiewny:  $N_e = 0,5 \text{ kW}$  (230V), masa = 180 kg.

Centrala została wyposażona w wymiennik z cieczą pośredniczącą, która eliminuje możliwość mieszania się powietrza nawiewanego z wywiewanym (w tym przypadku glikol o stężeniu 35%). Blok nawiewny i wywiewny są oddalone, a sama instalacja glikolowa wraz z armaturą znajduje się poza centralami. Parametry wymiennika w centrali nawiewnej: ilość rzędów – 18, rozstaw lamel – 2,5 mm, materiał rura/lamela – Cu/Al,  $\Delta p = 8,2 \text{ kPa}$ , temp. czynnika zasilanie/powrót – 20,2/4,2°C. Parametry wymiennika w centrali wywiewnej: konstrukcja wymiennika identyczna jak w przypadku wymiennika w centrali nawiewnej, temp. czynnika zasilanie/powrót – 4,2/20,2°C. Instalację glikolową wykonać z rur stalowych czarnych wg PN-74/H-74244 łaczonych za pomocą spawania, izolowanych (zabezpieczenie identyczne jak w przypadku instalacji grzewczych). Układ odzysku ciepła glikolowego wyposażać w: pompę obiegową  $H = 16,4 \text{ kPa}$ ,  $V = 0,18 \text{ m}^3/\text{h}$ , 0,46 kW, zawór elektromagnetyczny trójdrogowy DN25 wyposażony w siłownik, naczynie wzbiorcze przeponowe do stosowania w instalacjach glikolowych o poj. 2,0 dm<sup>3</sup>, 10 bar, ciśn. wstępne 0,5 bar, zawór bezpieczeństwa DN20 3 bar, armaturę odcinającą, pomiarową oraz służącą do uzupełniania zładu. Schemat instalacji glikolowej wg części graficznej opracowania lub wg wytycznych dostawcy.

Instalacja wentylacji powinna spełniać wymagania dotyczące dopuszczalnego poziomu dźwięku dla projektowanych kategorii pomieszczeń. Po stronie instalacyjnej za centralą umieścić tłumiki akustyczne elastyczne DN200 mm o długości 1,0 m.

Centrala została wyposażona w gruntowy wymiennik grzebieniowy w postaci 1 bloku o wydajności 500 m<sup>3</sup>/h. Temperatura nawiewu w zimie 20°C. Pomiar temperatur powietrza dla wlocie i wylocie z gruntowego wymiennika ciepła, wlocie i wylocie z centrali wentylacyjnej, czujniki sprzężone z systemem BMS. Centrala zarządzana w ramach systemu BMS. Centralę wyposażać w dodatkowe karty komunikacyjne z protokołem Modbus IP.

Rozprowadzenie przewodów w strefie sufitu podwieszanego. Nawiew realizowany poprzez okrągłe zawory nawiewne. Wywiew realizowany poprzez okrągłe zawory wywiewne. Regulacja hydrauliczna poprzez śruby regulacyjne przy anemostatach oraz poprzez indywidualne przepustnice na kanałach. Pobór świeżego powietrza w ilości 495 m<sup>3</sup>/h poprzez czerpnię ścienną 300x200 mm (min. 2 m nad terenem) (by-pass) lub w przypadku wykorzystywania wymiennika gruntowego poprzez czerpnię ścienną 300x200 mm (min. 2 m nad terenem). Obie drogi poboru świeżego powietrza należy wyposażać w przepustnice z możliwością montażu siłownika (siłownik kompatybilny z przepustnicą oraz systemem BMS). Wybór czerpni automatyczny (optymalizacyjny) poprzez system BMS (korzystanie z wymienników gruntowych GWC zalecane w okresach bardzo niskich lub bardzo wysokich temperatur). Wyrzut w ilości 465 m<sup>3</sup>/h poprzez wyrzutnię dachową pionową DN200 mm, umieszczoną na podstawie dachowej tłumiącej.

### Kanały wentylacyjne

Kanały wentylacyjne instalacji nawiewnej oraz wywiewnej, należy wykonać z przewodów o przekroju kołowym typu SPIRO, przewodów o przekroju prostokątnym. Połączenia kanałów SPIRO z uszczelką z gumy EPDM. Połączenia kanałów prostokątnych na naroża. Wymagana szczelność kanałów klasy B wg PN/1996-B-76001.

Wymiary przewodów powinny odpowiadać wymaganiom PN-EN 1505 oraz PN-EN 1506. Przewody wykonać z blachy ocynkowanej typ A/I. Mocowanie kanałów do przegród budowlanych za pomocą systemów podwieszeń z materiałów niepalnych zgodnie z wytycznymi producenta. Przewody wentylacji powinny posiadać certyfikat dopuszczalności do stosowania w budownictwie. Kanały wentylacyjne prowadzone wewnątrz pomieszczeń należy zaizolować termicznie wełną mineralną grubości 30 mm. Przewody prowadzone w przestrzeni nieogrzewanej należy zaizolować termicznie wełną mineralną grubości 100 mm. Przewody prowadzone na zewnątrz izolować termicznie wełną mineralną grubości 100 mm zabezpieczoną płaszczem z blachy ocynkowanej. Przewiduje się izolowanie przejść przewodów przez przegrody budowlane izolacją termiczną o grubości min. 30 mm. Przewody wentylacyjne powinny być wykonane i prowadzone w taki sposób, aby w przypadku pożaru nie oddziaływały siłą większą niż 1 kN na elementy budowlane, a także, aby przechodziły przez przegrody w sposób umożliwiający kompensację wydłużeń przewodu. Prowadzenie kanałów wentylacyjnych należy adaptować do warunków istniejących na budowie. W celu możliwości czyszczenia kanałów stosować pokrywy rewizyjne. Wszelkie przejścia instalacyjne w elementach oddzielenia przeciwpożarowego powinny zostać wyposażone w klapy p.poż. o odpowiedniej odporności ogniowej EIS.

### Wymienniki gruntowe

W celu wstępnego podgrzewania nawiewanego powietrza zimą (do poziomu ok. 0°C) oraz jego ochładzanie latem (do poziomu ok. 15÷17°C), dla wszystkich central wentylacyjnych zastosowano wymienniki gruntowe. Zaprojektowano wymienniki grzebieniowe, umieszczone nad stopami fundamentowymi budynku.

Ogrzewanie/ochładzanie pobieranego powietrza następuje w wyniku wymiany termicznej, pomiędzy przepływającym powietrzem a specjalnie przygotowanym gruntem, w formie złoża o grubości 20 cm wykonanego z płukanego żwiru 16/32. W celu ograniczenia oporów ze strony żwiru oraz rozprowadzenia powietrza przez całość złoża, zastosowano układ dwóch zachodzących na siebie grzebieni wykonanych z rur perforowanych. Stosować rury do kanalizacji zewnętrznej o wytrzymałości obwodowej SN8.

Wymienniki gruntowe, poza ogrzewaniem/ochładzaniem powietrza, powodują naturalne filtrowanie pobieranego powietrza. Dodatkową funkcją jest nawilżanie suchego powietrza w zimie oraz wykraplanie nadmiaru wilgoci w lecie. Grzebieniowy gruntowy wymiennik ciepła jest przystosowany do pracy ciągłej, bez potrzeby stosowania przerw na regenerację złoża.

Układy z wymiennikami gruntowymi należy wyposażyć w dodatkową czerpnię powietrza poza wymiennikiem (by-pass). W okresach wiosennych zaleca się niekorzystanie z wymienników gruntowych (z powodu bezwładności cieplnej następuje szybsze ogrzanie powietrza zewnętrznego niż gruntu). Sterownik automatycznie wybiera korzystniejszą temperaturowo drogę i otwiera/zamyka przepustnice na odpowiednich czerpni. Zaleca się, aby centrale wentylacyjne były wyposażone w by-pass lub wkład letni, umożliwiający ominięcie wymiennika cieplnego w okresie letnim (brak utraty ciepła w wyniku kontaktu powietrza pobieranego z gorętszym powietrzem wywiewanym). Zaleca się, aby przed wymiennikami gruntowymi umieścić dodatkowe filtry kanałowe klasy G4 lub G3, chroniące złoże przed nadmiernym zabrudzeniem.

W okresach długotrwałych upałów, następuje przegrzanie wymiennika i przekroczenie temperatury 20°C na wyjściu z wymienników. W celu ochrony źródła należy wykonać instalację zroszeniową, która poprzez nawilżanie gruntu będzie powodować jego szybszą regenerację termiczną. Instalacja zroszeniowa uruchamiana jest sporadycznie w okresach gdy czujnik na wylocie wykryje przekroczenie temperatury powietrza na poziomie 18°C. Zazwyczaj wystarczające jest uruchomienie instalacji na cały dzień, kilka razy w ciągu roku. Szacunkowe zużycie wody dla poszczególnych wielkości wymienników: G500 – 1 m<sup>3</sup>/d, G1000 – 2 m<sup>3</sup>/d, G1500 – 3 m<sup>3</sup>/d, G2500 – 5 m<sup>3</sup>/d. Zabronione jest uruchamianie instalacji zroszeniowej zimą.

Montaż wymiennika gruntowego obejmuje:

1. Przygotowanie podłoża z piachu zagęszczanego warstwowo. Zalecana grubość warstwy dla gruntów niewysadzinowych (piasek, żwir) 20 cm, dla gruntów wysadzinowych (gliny, ropy) 50 cm.
2. Wykonanie przepustów przez ściany fundamentowe pod kolektory powietrzne oraz pod instalację zroszeniową.
3. Rozłożenie geowłókniny o gramaturze 200 gr/m<sup>2</sup> w miejscu źródła. Funkcją geowłókniny jest zapobieganie zanieczyszczaniu źródła przez otaczający grunt. Na geowłókninie należy rozsypać cienką warstwę żwiru.
4. Ułożenie kolektorów perforowanych i połączenie ich z kolektorami rozprowadzającymi.
5. Zasypanie źródła z rurami perforowanymi płukanym żwirem 16/32. Zaleca się dodatkowe płukanie żwiru (ręczne lub maszynowe) na budowie podczas jego układania (zazwyczaj czystość żwiru ze żwirowni jest niewystarczająca).
6. Wykonanie instalacji zroszeniowej na wierzchu źródła.
7. Okrycie wokół źródła geowłókniną i zabezpieczenie od góry folią budowlaną.
8. Kolektory należy układać ze spadkiem 2% w stronę źródła (zabezpieczenie przed powstawaniem zastoin wody w rurach).

Podbudowę oraz warstwę nad wymiennikiem z zagęszczonego piachu zgodnie z wytycznymi konstrukcyjnymi. Prace montażowe wymiennika wykonać zgodnie z zaleceniami producenta.

#### **1.8. Zabezpieczenie p.poż. instalacji**

Przejścia przewodów instalacji sanitarnych przez elementy oddzielenia pożarowego winny być zabezpieczone przepustami o klasie odporności ogniowej (EI) wymaganej dla tych elementów. Przepusty instalacyjne o średnicy powyżej 4 cm w ścianach i stropach pomieszczenia zamkniętego, dla których wymagana jest klasa odporności ogniowej co najmniej EI 60 lub REI 60, a nie będących elementami oddzielenia przeciwpożarowego, powinny mieć klasę odporności ogniowej (EI) ścian i stropów tego pomieszczenia. Przejścia instalacji przez zewnętrzne ściany budynku, znajdujące się poniżej poziomu terenu, zabezpieczyć przed możliwością przenikania gazu do wnętrza budynku. Izolację termiczną przewodów projektuje się jako nierozprzestrzeniającą ogień (NRO).

#### **1.9. Wytyczne branżowe**

##### **Branża instalacyjna**

- roboty montażowe elementów instalacji wykonać zgodnie z instrukcją montażu poszczególnych producentów oraz w sposób zapewniający dostęp do tych elementów w czasie eksploatacji,
- przed przystąpieniem do montażu rurociągów, należy uzgodnić kolejność prac z wykonawcami pozostałych instalacji,
- do wykonania całości robót ujętych w tym projekcie, należy stosować materiały posiadające atesty/świadectwa dopuszczenia do stosowania w budownictwie wymagane przepisami krajowymi.

Branża konstrukcyjno-architektoniczna

- wykonać wymagane przebiccia przez przegrody,
- wykonać obróbki przejść wentylacyjnych i ks,
- wykonać podkonstrukcje i fundamenty pod centrale wentylacyjne stojące.

Branża elektryczna

- jeżeli jest wymagane, poprowadzić przewody sterownicze wg DTR urządzeń,
- należy zasilić elementy instalacji oraz urządzenia sanitarne w energię elektryczną,
- zaprojektować układ automatyki i sterowania.

**1.10. Uwagi końcowe**

Instalacje sanitarne wewnętrzne należy wykonać zgodnie z:

1. Projektem Wykonawczym.
2. Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych cz. II – Instalacje Sanitarne i Przemysłowe.
3. Obowiązującymi normami i przepisami.
4. Wytycznymi producentów materiałów i urządzeń.
5. Wymaganiami technicznymi COBRTI INSTAL – zeszyt 2 „Wytyczne projektowania instalacji centralnego ogrzewania” oraz 6 „Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych”.
6. Wymaganiami technicznymi COBRTI INSTAL – 7 „Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wodociagowych”,
7. Wymaganiami technicznymi COBRTI INSTAL – 12 „Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji kanalizacyjnych”,
8. Wymaganiami technicznymi COBRTI INSTAL – zeszyt 5 „Wytyczne techniczne wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych”,
9. Warunkami Tech. Wykonania i Odbioru Rurociągów z Tworzyw Sztucznych – Warszawa 1994 r.
10. Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dn. 12.04.2002 r. „w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie” (Dz.U. nr 75/2002, poz. 690) z późniejszymi zmianami.

Przejścia przewodów instalacji sanitarnych wewnętrznych przez elementy oddzielenia pożarowego winny być zabezpieczone przepustami instalacyjnymi o klasie odporności ogniowej wymaganej dla tych elementów.

Przed przystąpieniem do wykonywania instalacji wszystkie wymiary sprawdzić na budowie. Podczas realizacji robót instalacyjnych konieczna jest koordynacja między branżowa i ustalenie wspólnego harmonogramu wykonania robót przez poszczególnych wykonawców.

Rysunki i część opisowa są dokumentami wzajemnie się uzupełniającymi. Wszystkie elementy ujęte w opisie, a nie ujęte na rysunkach lub ujęte na rysunkach a nie ujęte w opisie winne być traktowane tak jakby były ujęte w obu. W przypadku rozbieżności w jakimkolwiek z elementów dokumentacji zgłosić fakt projektantowi, który zobowiązany będzie do rozstrzygnięcia problemu.

Opracował:  
mgr inż. Łukasz Kurzydłowski  
upr. do proj. LUB/0260/P00S/13

## **2. OBLICZENIA**

### **2.1. Zapotrzebowanie wody zimnej**

Ilość zimnej wody dla celów bytowych obliczona na podstawie normy PN-92/B-01706, dla budynku szkolnego wynosi:

umywalka	szt. 10 x 0,07 = 0,70
zlewozmywak	szt. 2 x 0,07 = 0,14
ptuczka zbiornikowa	szt. 7 x 0,13 = 0,91
pisuar	szt. 4 x 0,30 = 1,20
bateria natryskowa	szt. 7 x 0,15 = 1,05
<u>zawór czerpalny bez perlatora</u>	<u>szt. 5 x 0,30 = 1,50</u>
<b>Razem 5,50 dm<sup>3</sup>/s</b>	

$$q_{zw} = 4,4 \times (\sum q_n)^{0,27} - 3,41$$

$$q_{zw} = 4,4 \times (5,50)^{0,27} - 3,41 = 3,56 \text{ dm}^3/\text{s}$$

Ilość ciepłej wody dla celów bytowych obliczona na podstawie normy PN-92/B-01706 wynosi:

umywalka	szt. 10 x 0,07 = 0,70
zlewozmywak	szt. 2 x 0,07 = 0,14
<u>bateria natryskowa</u>	<u>szt. 7 x 0,15 = 1,05</u>
<b>Razem 1,89 dm<sup>3</sup>/s</b>	

$$q_{cw} = 4,4 \times (\sum q_n)^{0,27} - 3,41$$

$$q_{cw} = 4,4 \times (1,89)^{0,27} - 3,41 = 1,89 \text{ dm}^3/\text{s}$$

Ilość wody zimnej i ciepłej na cele użytkowe wyniesie:

$$q_{uż} = 5,50 + 1,89 = 7,39 \text{ dm}^3/\text{s}$$

$$q_{uż} = 4,4 \times (7,39)^{0,27} - 3,41 = 4,14 \text{ dm}^3/\text{s}$$

Ilość wody na cele p.poż.:

$$q_{ppoż} = 2 \times 1,00 \text{ dm}^3/\text{s} = 2,00 \text{ dm}^3/\text{s}$$

### **2.2. Dobór wodomierza**

Dobór wodomierza dla projektowanego budynku wykonano na podstawie poniższych danych:

$$q_{ppoż} = 2 \times 1,00 \text{ dm}^3/\text{s} = 2,00 \text{ dm}^3/\text{s} = 7,20 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$q_{uż} = 4,14 \text{ dm}^3/\text{s} = 14,90 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$q_w = 14,90 \text{ m}^3/\text{h} < 20,00 \text{ m}^3/\text{h}$$

Dla projektowanego budynku dobrano wodomierz objętościowy (wolumetryczny) DN 40mm, R=200 oraz długości L=300mm o następujących parametrach:

- przeciążeniowy strumień objętości 20,00 m<sup>3</sup>/h,
- ciągły strumień objętości 16,0 m<sup>3</sup>/h,
- minimalny strumień objętości 80 dm<sup>3</sup>/h,
- średnica nominalna DN 40 mm,
- maksymalne ciśnienie robocze 16 bar.

Wodomierz wyposażać w moduł komunikacyjny z protokołem M-BUS przewodowy.

### **2.3. Obliczenie zapotrzebowania ciepła dla celów c.w.u. i dobór zasobnika**

Pobór ciepłej wody użytkowej w hali sportowej będzie charakteryzował się krótkotrwałym rozbiorem szczytowym, wobec czego określono maksymalne szczytowe zapotrzebowania na ciepłą wodę użytkową dla kąpieli pod natryskami. Przyjmuje się, że dla pojedynczej grupy ćwiczących, w czasie przerwy między zajęciami (15 min.), z jednego natrysku (7 szt.) skorzystają 2 osoby.

Zapotrzebowanie maksymalne na ciepłą wodę (wg S. Mańkowski Arkady – Warszawa 1981):

$$q_{h55} = 0,985 \times q_j \times n / t = 0,985 \times 22 \times 14 / 0,25 = 1214 \text{ dm}^3$$

$$q_{h60} = q_{h55} \times (T_{55} - T_{10}) / (T_{60} - T_{10}) = 1214 \times 45 / 50 = 1093 \text{ dm}^3$$

Maksymalne godzinowe zapotrzebowanie na moc cieplną zależy od sposobu podgrzewania wody i akumulacyjności urządzeń przygotowujących c.w.u. Zapas wody w podgrzewaczu wykorzystywany będzie w okresie szczytowego rozbioru. Stąd maksymalny pobór ciepła do przygotowania c.w.u. wynosić będzie:

$$Q_{c.w.u.} = q_{h \max} \times C_w \times (t_{cw} - t_{zw}) \times \rho / 3600 - V_z \times C_w \times (t_{cw} - t_{zw}) \times \rho / 3600$$

$$Q_{c.w.u.} = 1,093 \times 4,2 \times (60 - 10) \times 983 / 3600 - 0,473 \times 4,2 \times (60 - 10) \times 983 / 3600 = 35,6 \text{ kW}$$

Dobrano podgrzewacz pojemnościowy o pojemności 500 dm<sup>3</sup> i parametrach:

- poj. nominalna – 473 dm<sup>3</sup>,
- max wydatek c.w.u. przy  $t_z = 80^\circ\text{C}$  – 1590 dm<sup>3</sup>/h
- max moc trwała wymiennika przy  $t_z = 80^\circ\text{C}$  – 65,0 kW.

Z uwagi na ograniczoną moc cieplną dostępną z istniejącej kotłowni olejowej, zdecydowano się przewymiarowanie zasobnika c.w.u. Zapobiegnie to częstemu uruchamianiu układu w przypadku niewielkich poborów oraz zbyt niemu wychładzaniu instalacji grzewczej (priorytet c.w.u. powinien być uwzględniany wyłącznie w przypadku szczytowych poborów).

### **2.4. Obliczenia ilości ścieków bytowo-gospodarczych**

Przepływ obliczeniowy w instalacji kanalizacyjnej obliczony na podstawie normy PN-EN 12056-2:

$$Q = k_{DU} (\Sigma DU)^{-0,5} \quad [\text{dm}^3/\text{s}]$$

Q – obliczeniowe natężenie przepływu;

$k_{DU}$  – współczynnik częstości (jednoczesności), bezwymiarowy;

DU – jednostka odpływu (charakterystyczna wartość natężenia odpływu z urządzenia sanitarnego), bezwymiarowa.

umywalka  $DU = 0,5 \quad n = 10$

zlewozmywak  $DU = 0,8 \quad n = 2$

miska ustępowa  $DU = 2,5 \quad n = 7$

natrysk  $DU = 0,8 \quad n = 7$

pisuar  $DU = 0,5 \quad n = 4$

wpusty podłogowe (DN 100)  $DU = 2,0 \quad n = 6$

$$\Sigma DU = 43,7 \text{ dm}^3/\text{s}$$

$$Q = k_{DU} (\Sigma DU)^{-0,5} = 0,5 \sqrt{43,7} = \underline{\underline{3,31 \text{ dm}^3/\text{s} = 11,9 \text{ m}^3/\text{h}}}$$

## **2.5. Zapotrzebowanie budynku na ciepło**

Straty ciepła dla budynku szkolnego obliczono w oparciu o:

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12.04 2002 r. Dz.U. Nr 75 poz. 690 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie wraz z późniejszymi zmianami,
- wymagania normy PN-EN ISO 6946 „Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła”,
- zapotrzebowanie ciepła obliczono wg PN-EN 12381:2006 „Instalacje ogrzewcze w budynkach. Metoda obliczania projektowego obciążenia cieplnego”.

Podstawowe parametry przyjęte do obliczeń:

- a) temperaturę obliczeniową zewn. przyjęto wg PN-EN 12381 – II strefa klimatyczna  $t_e = -18^{\circ}\text{C}$ .
- b) średnia roczna temperatura zewnętrzna  $7,9^{\circ}\text{C}$ .
- c) temperatury pomieszczeń przyjęto zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie z późniejszymi zmianami.

Obliczenia cieplne wykonano techniką komputerową za pomocą programu Audytor OZC 6.9PRO firmy Sankom. Poszczególne elementy zapotrzebowania zamieszczono poniżej:

Projektowa strata ciepła przez przenikanie:  $Q_{CO} = 18,0 \text{ kW}$

Projektowa strata ciepła na wentylację:  $Q_{WENT} = 0,3 \text{ kW}$  (po uwzględnieniu pokrycia części zapotrzebowania poprzez system ogrzewania powietrznego z central wentylacyjnych)

Całkowita projektowa strata ciepła:  $Q_{CAŁK} = 18,3 \text{ kW}$

Bilans ciepła budynku przedstawia się następująco:

OBIEG 1: Instalacja c.o. – grzejniki płytowe	6,85 kW
OBIEG 2: Instalacja c.t. – nagrzewnice wodne central i aparatów GW	35,85 kW
OBIEG 3: Instalacja c.t. glikolowa – nagrzewnica glikolowa w centrali	6,05 kW
OBIEG 4: Instalacja c.w.u. – podgrzew c.w.u. (praca w priorytecie)	35,6 kW (niebilansowane)
RAZEM:	48,75 kW

INSTALACJE SANITARNE WEWNĘTRZNE  
Budowa budynku sali sportowej z zapleczem techniczno-sanitarnym  
wraz z towarzyszącą infrastrukturą techniczną i drogową,  
dz. nr ewid. 124/2, obręb: 0002 Chociw, Chociw 191, 98-170 Chociw

## 2.6. Bilans wentylacyjny

Nr pom.	Nazwa pomieszczenia	F	V	Krotność	Strumień	Nawiew	Wywiew	Instalacja	
[-]	[-]	m <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>	n/h	m <sup>3</sup> /h	m <sup>3</sup> /h	m <sup>3</sup> /h	Nawiew	Wywiew
1	KORYTARZ	52,8	158,4	1,0	160	160	160	N5	W5
2	KORYTARZ	30,0	90,0	1,8	160	160	0	N5	-
3	ŁAZIENKA OGÓLNODOST	3,2	9,6	5,2	50	0	50	-	W4
4	SZATNIA D	20,0	60,0	4,0	240	235	235	N3	W3
5	TOALETA NPS	7,2	21,6	3,5	75	0	75	-	W4
6	UMYWALNIA D	12,1	36,3	6,1	220	205	0	N4	-
7	PRYSZNICE D	6,2	18,6	5,1	95	0	95	-	W4
8	TOALETA	1,4	4,2	11,9	50	0	50	-	W4
9	SZATNIA D	20,0	60,0	4,0	240	230	230	N3	W3
10	POM. GOSPODARCZE	13,0	45,5	1,8	80	0	80	-	W5
11	WĘZEL SANITARNY T	6,3	18,9	5,0	95	0	95	-	W4
12	POKÓJ TRENERSKI	7,4	22,2	4,3	95	95	0	N5	-
13	SALA SPORTOWA	582,8	2331,2	2,1	5000	5000	4920	N1	W1
14	MAGAZYN	22,2	77,7	1,0	80	80	80	N5	W5
15	POM. TECHNICZNE	34,4	120,4	1,2	145	graw.	120	graw.	W5
16	HYDROFOR	3,7	13,0	1,9	25	0	25	-	W5
17	TOALETY M	7,4	22,2	6,8	150	0	150	-	W4
18	UMYWALNIA M	10,4	31,2	9,3	290	270	0	N4	-
19	PRYSZNICE M	9,3	27,9	5,0	140	0	140	-	W4
20	SZATNIA M	18,0	54,0	4,0	215	205	205	N3	W3
21	SZATNIA M	18,0	54,0	4,0	215	205	205	N3	W3
22	ŁAZIENKA OGÓL NPS	5,3	15,9	4,7	75	0	75	-	W4
23	SIŁOWNIA	54,2	178,9	8,4	1500	1500	1500	N2	W2
Centrala NW1						5000	4920	N1	W1
Centrala NW2						1500	1500	N2	W2
Centrala NW3						875	875	N3	W3
Centrala NW4						475	730	N4	W4
Centrala N5 / W5						495	465	N5	W5

Opracował:  
mgr inż. Łukasz Kurzydowski  
upr. do proj. LUB/0260/P00S/13