

## ZAWARTOŚĆ TECZKI – INSTALACJE SANITARNE

### 1. OPIS TECHNICZNY

- 1.1. Dane
- 1.2. Podstawa opracowania
- 1.3. Zakres opracowania
- 1.4. Opis przyjętych rozwiązań
- 1.5. Rozwiązania materiałowe
- 1.6. Uwagi końcowe

### 2. Rysunki techniczne

INSTALACJE WEWNĘTRZNE	Nr rysunku	Skala
PLANASZA ZBIORCZA INSTALACJI SANITARNYCH	Rys. nr 1	1 : 500
RZUT PARTERU- INSTALACJA WODOCIĄGOWA	Rys. nr 2	1 : 50
RZUT PARTERU- INSTALACJA KANALIZACJI SANITARNEJ	Rys. nr 3	1 : 50
RZUT PARTERU- INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA	Rys. nr 4	1 : 50
ROZWINIĘCIE INSTALACJI CENTRALNEGO OGRZEWANIA	Rys. nr 5	1 : 50
RZUT PARTERU- INSTALACJA WENTYLACYJNA	Rys. nr 6	1 : 50
RZUT DACHU- INSTALACJA WENTYLACYJNA	Rys. nr 7	1 : 50
RZUT POMIESZCZENIA Z POMPĄ CIEPŁA	Rys. nr 8	1 : 50
SCHEMAT POWIETRZNEJ POMPY CIEPŁA	Rys. nr 9	SCHAMAT

### 3. Załączniki

## DZIAŁ I

### OPIS TECHNICZNY ZEWNĘTRZNE INSTALACJE SANITARNE - WODOCIĄGOWA, KANALIZACJI SANITARNEJ, DESZCZOWEJ

#### Charakterystyka terenu inwestycji.

Przedmiotowa inwestycja zlokalizowana jest w miejscowości Tupadły dz. 127 gm. Inowrocław. Teren jest lekko pofałdowany z różnicą wysokości dochodzącą do 0,35m.

#### 1. Przedmiot i zakres opracowania

Przedmiotem niniejszego opracowania jest wykonanie projektu budowlanego budowy instalacji sanitarnych, zasilających projektowany obiekt W skład instalacji zewnętrznych wchodzi

- Instalacja wodociągowa wykonana z rur PE dz. 63mm PN 10 PE 100RC
- Instalacja kanalizacji sanitarnej wykonana z rur PVC- U dz. 160mm klasy „S” SN 8
- Instalacja kanalizacji deszczowej wykonana z rur PVC- U dz. 160mm klasy „S” SN 8

#### Istniejące uzbrojenie terenu.

Na terenie objętym niniejszą dokumentacją techniczną znajduje się uzbrojenie: istniejąca sieć wodociągowa, sieć energetyczna napowietrzna i podziemne. Na trasie przewodów mogą znajdować się również rurociągi drenarskie, które w razie przerwania należy bezwzględnie połączyć.

#### **I INSTALACJA WODOCIĄGOWA**

Instalacje należy podłączyć do projektowanego przyłącza wodociągowego PE dz. 63mm wg odrębnego opracowania. Podejście wodomierzowe należy zamontować w pomieszczeniu 0,12 budynku zaplecza. Należy wykonać podejście wodomierzowe.

- Na cele bytowe – podejście wykonane z wodomierzem JS DN 20mm i zaworem antyskażeniowym typu BA DN 50mm
- Na cele p-poż – podejście wykonane z zaworem antyskażeniowym typu EA DN 50mm

Dodatkowo na instalacji na cele bytowe należy zamontować zawór pierwszeństwa DN 50mm.

Zastosowane rury muszą posiadać atest dopuszczający je do stosowania w budownictwie. Zaprojektowane głębokości i spadki rurociągów dostosowano do istniejącego ukształtowania terenu, głębokości posadowienia istniejących urządzeń podziemnych oraz głębokości wodociągu w punktach włączenia. Głębokość posadowienia rurociągu wynosi średnio 1,50m i należy je bezwzględnie przestrzegać, ze względu na granice przemarzania gruntu. Szczegóły dotyczące podłączenia do istniejącej instalacji wodociągowej zostały przedstawione na załączonym do niniejszego opracowania planie sytuacyjno-wysokościowym w skali 1:500, (**rys S-1**).

Instalacja wodociągowa po ułożeniu, w stanie odkrytym należy zgłosić do inwentaryzacji geodezyjnej.

**Przy przejściu przez ścianę oddzielenia pożarowego zastosować należy przejście ogniowe**

**Rurociąg należy przepłukać, zdezynfekować**

**Roboty przygotowawcze.**

Przed rozpoczęciem robót ziemnych należy wykonać następujące czynności:

- Dokładnie wyznaczyć uzbrojenie projektowanej sieci,
- Wyznaczyć wykopy poprzez oznakowanie szerokości i osi wykopów,
- Zaznaczyć palikami trasy przebiegu istniejących urządzeń podziemnych (na podstawie planów projektowanych i wywiadów z właścicielami posesji)
- Trwale i widocznie (na czas robót) oznaczyć trasę projektowanej sieci wodociągowej

**Przewody ułożone w pobliżu obiektów budowlanych**

- Trasy uzbrojenia powinny być tak dobierane, aby nie wpływały ujemnie na stabilność i strukturę obiektu. Podobnie powinien być uwzględniony potencjalny wpływ struktury obiektu na przewód. W miejscach, w których przewód będzie układany blisko fundamentów,
- należy zachować szczególną ostrożność lub wykonać odpowiednie zabezpieczenia tak, aby

- konstrukcja obiektów nie została naruszona lub zniszczona.

## **I INSTALACJE KANALIZACJI SANITARNEJ I DESZCZOWEJ**

### **KANALIZACJA SANITARNA**

Ścieki sanitarne będą odprowadzane kanałem PVC-U  $\phi$  160 do instalacji kanalizacyjnej sieci kanalizacyjnej ze spadkiem 1,50% w kierunku istniejącej studni kanalizacyjnej o rzędnych 89,45 / 88,73m a z niej do istniejącego zbiornika bezodpływowego zlokalizowanego na terenie nieruchomości

### **KANALIZACJA DESZCZOWA**

Z powierzchni dachu ścieki deszczowe odprowadzane będą systemem grawitacyjnym do istniejącego drenażu odwadniającego. Do montażu kanałów biegnących w gruncie należy użyć rur i kształtek kanalizacyjnych PP-U klasy "S" koloru pomarańczowego SN 8, zaś rurociąg pod budynkiem zapleczu szatniowego z rur SN 12, stosowanych do budowy kanałów zewnętrznych. Rur kanalizacyjnych nie obetonowywać. Przejścia rur przez przegrody budowlane wykonać w tulejach ochronnych o jedną dimensję większych. Przykanaliki od rur spustowych doprowadzić do studzienek rurami PP-U dz. 160mm.

### **BILANS WODY OPADOWEJ**

Ilość wód deszczowych spływających z istniejącego terenu (dachy) określono wg wzoru

$$Q = F * \psi * q * g \quad (dm^3 / s)$$

gdzie:

F - powierzchnia spływu w ha - powierzchnia dachu objęta spływem wód deszczowych m<sup>2</sup>

$\psi$  - współczynnik spływu = 1,0

q- natężenie deszczu 130 dm<sup>3</sup>/s\*ha

g- współczynnik opóźnienia

### **Istniejący teren**

Współczynnik spływu powierzchniowego  $\psi$ , przyjmuje się w zależności od rodzaju zlewni i rodzaju pokrycia. Dla dachu przyjęto uśredniony współczynnik spływu  $\psi = 1,0$

Współczynnik opóźnienia g, zależy od kształtu zlewni- obliczamy dla zlewni o powierzchniach F

$$g = \frac{1}{\sqrt[n]{F}}$$

Gdzie:

F- powierzchnia zlewni= 520,00m<sup>2</sup>

n=4-8 w zależności od kształtu i spadku . Przyjęto n=6

$$g = \frac{1}{\sqrt[6]{0,0520}} = \frac{1}{0,55} = 1,82$$

Natężenie deszczu nawalnego  $q_{\max}$  i spływu  $Q_{\max}$

$$q_{\max} = 130 \text{ dm}^3/\text{s} \cdot \text{ha}$$

$$Q_{\max} = F \cdot \psi \cdot q_{\max} \cdot g \quad (\text{dm}^3 / \text{s})$$

$$Q_{\max} = 0,0520 \cdot 1,0 \cdot 130 \cdot 1,82 \quad (\text{dm}^3 / \text{s})$$

$$Q_{\max} = 12,30 \quad (\text{dm}^3 / \text{s})$$

---

### **Dobór zbiornika retencyjnego**

Należy przewidzieć czas trwania deszczu 12 minut

$$V = 12,30 (\text{dm}^3 / \text{s}) \cdot 900 (\text{s}) = 11.070 (\text{dm}^3) = 11,00 \text{ m}^3$$

---

### **Rurociągi kanalizacyjne**

Przykanaliki z rur spustowych deszczowych wykonać z rur PVC-U kl. S  $\varnothing$  160 mm

### **Odwadnianie wykopu**

Przy ustalaniu warunków gruntowych należy rozpoznać stan nawodnienia czyli ustalić wysokość położenia zwierciadła wody gruntowej oraz rozpoznać współczynnik wodoprzepuszczalności. Jako miarodajna wysokość położenia zwierciadła wody gruntowej należy zakładać maksymalny, możliwy do wystąpienia w istniejących warunkach, poziom jego położenia. Do ustalenia wartości współczynników wodoprzepuszczalności można posłużyć się danymi zawartymi w poniższej tablicy. Orientacyjne wartości współczynnika wodoprzepuszczalności

### **Zabezpieczanie wykopów**

Podczas wykonywania robót ziemnych do obowiązków wykonawcy należy zabezpieczenie dojść do wszystkich budynków, przystanków oraz wykonanie bezpiecznych przejść (zaopatrzonych np. w poręcze) na skrzyżowaniach ulic. Przed przystąpieniem do organizacji robót związanych z budową kanałów należy uwzględnić fakt, że te roboty wymagają niekiedy dużej powierzchni ulicy (wspomniane powyżej przejścia, powierzchnia dla umieszczenia odkładu gruntu). Niekiedy potrzebna szerokość pasa roboczego dla wykonania kanału może wynosić nawet 35 m

### **Zasypywanie wykopów**

Zasypywanie wykopów jest czynnością nie mniej ważną od prac związanych z jego wykonywaniem. Od prawidłowego jej wykonania zależy stan nawierzchni ulic ale również bezpieczeństwo wykonanej budowli. Przy zasypywaniu wykopu należy dążyć do możliwie maksymalnego zagęszczenia gruntu (idealnie byłoby osiągnięcie stanu pierwotnego). Praktycznie w zależności od rodzaju należy osiągnąć następujące stany zagęszczenia dla gruntów:

- sypkich (wiry, piaski grubo i średnioziarniste) – 92 %,
- pylastych – 88 %,
- spoistych – 80 %.

Nie należy nigdy zasypywać wykopu za pomocą gruntów zawierających duże grudy, czyli nie należy zasypywać wykopu gruntami

zmarzniętymi.

### **Przebieg procesu zasypywania**

**Rurociągi kanalizacyjne zasypywane są trzema warstwami gruntu które w zależności od położenia noszą nazwę: podsypki, obsypki i zasypki.**

**Podsypka** - to warstwa gruntu o grubości 20 cm leżąca bezpośrednio pod rurą i pełniąca rolę podłoża o odpowiednim spadku, wyrównującego jednocześnie dno wykopu. W gruntach nawodnionych podsypka powinna być wykonana ze żwiru, podsypkę żwirową wykonujemy też w gruntach o zbyt małej nośności i wykopach przegłębionych. Grubość tak wykonanej podsypki powinna wynosić po zagęszczeniu minimum 20 cm

**Obsypka** - to grunt leżący obok rury licząc od jej dna do sklepienia.

**Zasypka** - to grunt leżący nad rurą, dzieli się na zasypkę wstępną o grubości minimum 30 cm i zasypkę główną liczoną do poziomu gruntu.

**Obsypkę** rurociągów z rur kanalizacyjnych z PP oraz PVC należy wykonać warstwami o grubości 1/3 średnicy rury z jednoczesnym ich zagęszczeniem. Obsypka winna sięgać poziomu sklepienia rurociągu. Powyżej obsypki zastosować układaną także warstwami (z materiału o właściwościach takich jak podsypka) **zasypkę wstępną** o całkowitej grubości wynoszącej co najmniej 0,3m. Należy zachować ostrożność przy zagęszczeniu podsypki górnej aby uniknąć unoszenia się rurociągów sieci. Jest to szczególnie istotne w przypadku rurociągów sieci kanalizacyjnej systemu grawitacyjnego. Podczas wykonywania tych prac należy jednocześnie prowadzić roboty związane z usuwaniem zastosowanej ewentualnie obudowy ścian wykopów. Wykop o deskowaniu poziomym należy rozdeskować w następujący sposób:

- ułożyć pierwszą warstwę wypełnienia o wysokości j.w. i zagęścić
- usunąć deskę
- układać i zagęszczać następne warstwy wypełnienia na wysokości ok. 5-10cm od spodu następnej deski ze zwróceniem szczególnej uwagi na uzupełnienie i zagęszczenie przestrzeni zajmowanej uprzednio przez deskę. Takie cykle powtarzać aż do osiągnięcia poziomu 0,3m ponad sklepienie rur czyli górnego poziomu zasypki wstępnej. Ewentualnych ścianek szczelnych z drewna, zastosowanie których było niezbędne z uwagi na warunki gruntowe i wysoki poziom wody gruntowej nie należy usuwać. Pozostawienie ich poniżej poziomu wody gruntowej pozwala na utrzymanie odporności gruntu w strefie obsypki rur z tworzyw sztucznych. Przy układaniu rurociągów sieci i przyłączy pod ciągami pieszo-jezdnymi stopień zagęszczenia podsypki, obsypki i zasypki wstępnej powinien wynosić co najmniej 95% zmodyfikowanej wartości Proctora. Poza tymi terenami ich stopień zagęszczenia powinien osiągnąć wartość min. 85%. Zasypanie pozostałej części wykopów czyli tzw. zasypkę główną wykonać za pomocą gruntu rodzimego o ile maksymalna wielkość jego cząstek nie przekracza najmniejszej z następujących wartości: 300mm, grubość zasypki wstępnej, 0,5 grubości warstwy zagęszczania. Zagęszczenie zasypki wykonać warstwami o grubości nie większej niż 20cm. Ostatnie warstwy zasypki głównej o grubości ok. 0,5m nad układanymi w ciągach ulic rurociągami zaleca się zagęścić do wskaźnika  $I_s = 1,0$ . W przypadkach pozostałych, zagęszczenie zasypki głównej nad rurociągami z rur kanalizacyjnych PP i rurociągów ciśnieniowych PE nie jest wymagane.

### **Roboty montażowe.**

Montaż przewodów powinien być wykonany zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 1604, w temperaturach powietrza ustalonych w instrukcji montażu producenta rur. Rurociągi należy ułożyć na podsypce z piasku gr. 10cm i obsypać piaskiem na wysokość 10cm ponad wierzch rury. Nad rurociągiem na wysokości ok. 30 cm ponad rurą należy ułożyć niebieską taśmę ostrzegawczą. Rurociągi należy

układać tylko w suchym wykopie. W przypadku wystąpienia wody gruntowej należy ją wypompować pompą spaliniową. Jeżeli użyte do montażu węzłów kształtki żeliwne nie będą izolowane fabrycznie, trzeba je zaizolować malując dwukrotnie abizolem R.

Na załamaniach sieci oraz na węzłach należy wykonać bloki oporowe z betonu klasy B-15. Przed zasypaniem należy dokonać próby szczelności rurociągu na ciśnienie 1,5 razy ciśnienia roboczego (ok. 1,0 MPa). Poszczególne węzły zostały rozrysowane na rysunkach szczegółowych. Po ułożeniu należy poprzez niwelację dokonać sprawdzenia rzędnych i spadku rurociągów

#### **Wytyczenie wynikające z prawa budowlanego.**

Kierownik budowy ze względu na specyfikę prowadzonych robót ziemnych i montażowych związanych z wykopami o głębokości poniżej 1,5m, zgodnie z obowiązującymi przepisami prawa budowlanego (Art.21a Ustawy „Prawo budowlane”) jest zobowiązany do sporządzenia przed rozpoczęciem robót, planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia dla prowadzonych prac na obiekcie.

Przed rozpoczęciem prac projektowany obiekt musi być wytyczony w terenie poprzez organ służby geodezyjnej oraz należy uzyskać wpis do dziennika budowy. (Dz. U. Nr8, poz 47, rozdział 3 §9,1) Przed zasypaniem robót należy dokonać geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej (Dz. U. Nr 8, poz. 47, rozdział 5 § 18.1.).

## **DZIAŁ II**

### **OPIS TECHNICZNY**

#### **INSTALACJE WEWNĘTRZNE SANITARNE – WOD – KAN**

##### **1.PRZYJĘTE ROZWIĄZANIE PROJEKTOWE**

###### **1.1. Woda.**

Obiekt zasilany zostanie:

1. w wodę zimną, ciepłą, cyrkulacyjną oraz wodę na cele p-poż – instalacją z projektowanego przyłącza wodociągowego wg odrębnego opracowania )

Rozwiązanie wejścia instalacji wody do budynku jest przykładowe i należy każdorazowo, na etapie wykonawstwa, zaadaptować je do warunków miejscowych mając na uwadze lokalizację instalacji wodociągowej. W przypadku zmian w lokalizacji włączenia przyłącza wody do instalacji wewnętrznej należy instalację dostosować do zaistniałych warunków. Przyjmuje się, iż wewnętrzna instalacja wodociągowa zapewniła będzie dostawę wody na cele bytowe.

###### **1.2. Kanalizacja sanitarna.**

Ścieki sanitarne z obiektu odprowadzane zostaną poprzez instalację kanalizacji sanitarnej do istniejącego zbiornika bezodpływowego z zastosowaniem studni pośrednich. Tak jak w przypadku przyłączenia wody, rozwiązanie odprowadzenia ścieków jest przykładowe i należy każdorazowo, na etapie wykonawstwa, zaadaptować je do warunków miejscowych mając na uwadze lokalizację sieci kanalizacyjnej. W przypadku zmian w lokalizacji wyprowadzenia przykanalików należy instalację podposadzkową dostosować do zaistniałych warunków.

##### **2.INSTALACJA WODOCIĄGOWA**

Instalacja wodociągowa, projektowana w obiekcie ma na celu zasilanie:

- urządzeń socjalno-bytowych
- instalacja p-poż (hydranty wewnętrzne DN 25mm)

Wszystkie urządzenia (ubikacje, umywalki, prysznice, zawory czerpalne) pobierać będą wodę z tej samej instalacji wewnętrznej.

Rozprowadzenie wody zimnej od przyłącza wodociągowego do poszczególnych przyborów przewidziano wykonać z rur z PE-X/Al/PE-RT łączonych pod posadzką przy pomocy złączek z pierścieniem zaprasowywanym. Połączenie rur PE-X/Al/PE-RT z zaworami lub innymi elementami gwintowanymi wykonać za pomocą złączek zaprasowywanych z gwintem zewnętrznym. Wszystkie zawory do przyborów muszą mieć odpowiedni atest dopuszczający do stosowania. Dodatkowo szeregi umywalk oraz pryszniczy projektuje się z zastosowaniem mieszania wody z zastosowaniem mieszaczy odpowiednich serii. Szczegóły zastosowań mieszaczy zostaną przedstawione w projekcie wykonawczym. Podejścia do przyborów należy wykonać rurą PE-X/Al/PE-RT 16x2,25 z zastosowaniem podejść pod baterie ustalonych w ścianie przy pomocy płytek pojedynczych lub podwójnych. W przypadku zaworów czerpalnych ze złączkami do węży elastycznych stosować podejścia przewodem PE-X/Al/PE-RT 16x2,25. Przewody prowadzić w warstwach izolacyjnych posadzki i brudach ściennych (piony i podejścia do przyborów). Przewody należy izolować termicznie otuliną termoizolacyjną.

Grubość izolacji wynosi:

30mm dla Dn 50-25mm

20mm dla Dn 20-15mm

Po wykonaniu instalacji wodociągowej należy ją dokładnie dwukrotnie przepłukać aż do całkowitego usunięcia zanieczyszczeń.

Przyłącze oraz instalacje podposadzkowe w zakresie instalacji kanalizacji sanitarnej należy wykonać z rur z polichlorku winylu PCV-U typu zewnętrznego SN4 (sztywność obwodowa 4 kN/m<sup>2</sup>)

## 2.1 Armatura

### UMYWALKA:

**zawór umywalkowy**- zawór umywalkowy stojący na wodę zmieszana, wypływ 6L wody na minutę z 4 stopniową regulacją wypływu wody, czas działania ok. 15 sekund. Kalibrator wykonany z rubinu syntetycznego oraz iglicy ze stali

### PANEL NATRYSKOWY

**Panel natryskowy**:- panel na wodę centralnie zmieszana, natynkowy zasilanie górne wbudowany zawór odcinający uruchamiany przez naciśnięcie przycisku wylewka antyosadowa z regulowanym kątem wypływu możliwość blokady nastawy wylewki przy łączy kątowe GZ 1/2 g (kolano 900 w komplecie), WYMAGANE wbudowane zabezpieczenie przeciw bakterii Antylegionella poprzez każdorazowe naciśnięcie przycisku powoduje spust wody stojącej z dyszy pod przyciskiem na posadzkę przystosowany do kompletnego podłączenia pod cały automatyczny system do przegrzewu instalacji.

Na odgałęzieniach instalacji wodociągowej oraz podejściach do pionów należy stosować

armaturę, taką jak zawory kulowe i montować ją w miejscach dostępnych dla obsługi technicznej.

- Zakłada się, że maksymalny spadek temperatur pomiędzy zasilaniem wody ciepłej a powrotem cyrkulacji wyniesie maksymalnie 5°C.
- Jako armaturę odcinającą można zastosować inne zawory kulowe do wody zimnej i ciepłej. wg wyboru Inwestora.
- Jako armaturę można zastosować baterie do wody zimnej i ciepłej
- instalacja winna spełniać wymagania zawarte w PN-92/B-01706.

## 2.2 Wytyczne ogólne

- Na rozgałęzieniach głównych ciągów należy zamontować zawory odcinające, w najniższych punktach – zawory spustowe.
- Podłączenie urządzeń ma pozwalać na łatwy demontaż wyposażenia i być na tyle elastyczne, aby z jednej strony dylatacje nie wywoływały pęknięć ceramiki, z drugiej aby możliwa była wymiana urządzenia, gdyby wystąpiła taka potrzeba.
- Wszystkie elementy instalacji wody zimnej powinny mieć świadectwo o dopuszczeniu do stosowania z wyżej wymienionym przeznaczeniem.
- Odpowietrzenie przewiduje się przez najwyżej położone punkty czerpalne.

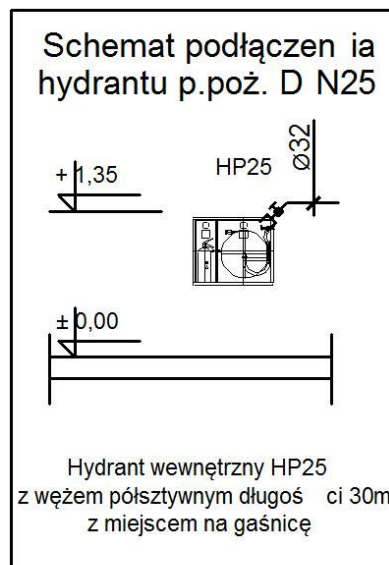
### 2.3. Instalacja wody zimnej i ciepłej użytkowej.

Instalacja C.W.U. doprowadzającą wodę do pozostałych przyborów zasilana będzie z zasobnika pojemności  $V=600l$  (Etap I). Przewody należy układać jako wspólne dla wszystkich urządzeń zamontowanych w budynku. Wszystkie odejścia wody użytkowej zaopatrzone zostały w zawory odcinające. Zapewnia to sprawne usuwanie ewentualnych awarii, bez konieczności odcinania wody w całym obiekcie.

### 2.4. INSTALACJA P-POŻ

Instalację wody p-poż. Należy wykonać z rur stalowych ocynkowanych ze szwem, gwintowanych według PN-H-74200:1998 łączonych za pomocą gwintowanych łączników z żeliwa ciągliwego białego (PN-76/H-74392). Połączenia gwintowane należy uszczelniać przy użyciu taśmy teflonowej, przędzy z konopii i past uszczelniających. Poziome przewody należy prowadzić ze spadkiem 0,3% w kierunku przeciwnym do kierunku odpowietrzenia.

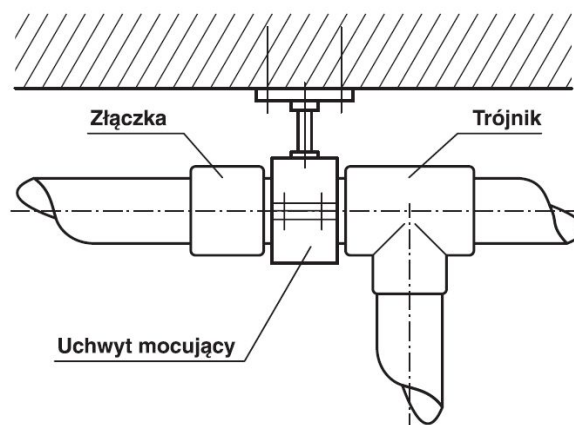
Na przewodach zasilających hydranty p.poż DN 25mm nie instalować zaworów odcinających.



Przewody należy doprowadzić trasami, jak na rysunkach, do hydrantów wewnętrznych DN 25mm na konstrukcji zamocowanej do słupów pod sufitem. Przewody te należy zaizolować otulinami termoizolacyjnymi z poliuretanu w płaszczu z folii PCW – grubość izolacji 20 mm; izolację kształtek i kolan należy również wykonać z gotowych osłon z poliuretanu. Przy montażu izolacji należy stosować taśmę klejącą z folii PCW i mankiety aluminiowe.

**Podpora stała** – ciasno-pasowany układ dwóch złączek blokujących uchwyt mocujący, ograniczający ruchy osiowe przewodu – służy odpowiedniemu podziałowi instalacji na odcinki podlegające osobnym wydłużeniom (wydłużenie termiczne nie przenosi się poza podporę stałą). Rozstaw podpór stałych (część rysunkowa) wynika z potrzeb umożliwienia odpowiedniej kompensacji przewodów. Ponadto montaż podpór stałych jest obowiązkowy w następujących wypadkach:

- przy punktach czerpalnych.
- przed i za instalowaną na przewodzie armaturą lub dodatkowym uzbrojeniem





Hydranty umieszczone zostaną na ścianach. Zawory hydrantowe instalować w szafkach hydrantowych naściennych, na wysokości 1,35m od poziomu posadzki.

W przypadku rur stalowych wszystkie przejścia rurociągów instalacji przez przegrody między strefami pożarowymi wypełnić ognioochronną elastyczną masą uszczelniającą, a. typu CP601S lub zaprawy ognioochronnej CP636 (do przepustów o średniej i dużej wielkości) firmy HILTI (lub innych równoważnych). Ponieważ rury stalowe są doskonałymi przewodnikami ciepła, dlatego zabezpieczenia takich przejść powinny być tak wykonane, aby nie dopuścić do samozapłonu materiałów znajdujących się po drugiej stronie przejścia/ognia. W tym celu rury poza przejściem powinny być zaizolowane wełną mineralną (z obydwu stron przejścia). Zabezpieczenia należy montować zgodnie z wytycznymi producenta. Przejścia instalacyjne z wykorzystaniem CP 636 należy wykonywać zgodnie z dokumentacją techniczną uwzględniającą polskie przepisy, wymagania aprobaty technicznej oraz wytyczne podane w instrukcji stosowania. Uszczelnione przejście instalacyjne powinno być trwale oznaczone tabliczką znamionową zawierającą odpowiednie dane, zamocowaną obok tego przejścia.

### **2.5 Dezynfekcja przewodów**

Rurociągi przed ich oddaniem do eksploatacji należy dokładnie przepłukać wodą oraz dokonać dezynfekcji. Dezynfekcję instalacji przeprowadzić należy wodą chlorową powstałą z rozpuszczenia związków chloru – podchlorynu wapnia lub sodu, zawierającą co najmniej 50 mg  $Cl_2/dm^3$ , przy czasie kontaktu wynoszącym 24 godziny. Dezynfekcję należy przeprowadzać dawkując roztwór środka dezynfekującego przy powolnym napełnianiu instalacji. Pozostałość chloru w wodzie po tym okresie czasu powinna wynosić 10 mg  $Cl_2/dm^3$ . Po przeprowadzeniu dezynfekcji, instalację należy ponownie przepłukać czystą wodą.

### **2.6 WARUNKI WYKONANIA**

Całość robót należy wykonać zgodnie z niniejszym projektem i „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych” cz. II.

## **3. KANALIZACJA SANITARNA**

### **3.1 Przewody kanalizacji sanitarnej**

Zaprojektowano instalację w systemie grawitacyjnym wykonaną z rur PVC. Główne przewody zbiorcze prowadzone są pod posadzką do pierwszej studni poza budynkiem. Aby zapewnić jak najłatwiejszy i jak najbezpieczniejszy montaż, wszystkie rury kanalizacyjne wraz z towarzyszącymi kształtkami, posiadają efektywny i bezpieczny system uszczelnień. System ten jest oparty na montowanych fabrycznie gumowych uszczelkach wargowych. Uszczelki te nie są wstępnie smarowane w fabryce specjalnym smarem silikonowym. Smarowanie uszczelki powinno nastąpić na placu budowy tuż przed montażem, aby uniknąć zabrudzeń. Po zmontowaniu rurociągu należy go przysypać ziemią (pozostawiając złącza odkryte), aby jej ciężar ustabilizował rury przed przeprowadzeniem próby szczelności. Należy również upewnić się, czy wszystkie kształtki (kolana, trójniki, redukcje itd.), a zwłaszcza zaślepki są właściwie wzmocnione, zabezpieczone. Szczegółowy opis metod montażu rurociągów z rur PVC można znaleźć a. w „INSTRUKCJI MONTAŻOWEJ – Układanie w gruncie rurociągów z PVC. Zasady te winny być ściśle przestrzegane.

### **3.2. Prowadzenie przewodów**

Przewody kanalizacyjne powinny być układane kielichami w kierunku przeciwnym do przepływu ścieków. Przewody powinno się prowadzić przez pomieszczenia o temperaturze powyżej 0°C. Przewody kanalizacyjne nie powinny być prowadzone nad przewodami zimnej i ciepłej wody, gazu i centralnego ogrzewania oraz gołymi przewodami elektrycznymi. Minimalna odległość przewodów z PVC lub PP od przewodów cieplnych powinna wynosić 0,1 m, mierząc od powierzchni rur. W przypadku, gdy odległość ta jest mniejsza, należy zastosować izolację termiczną. Izolację termiczną należy wykonać również wtedy, gdy działanie dowolnego źródła ciepła mogłoby spowodować podwyższenie temperatury ścianki przewodu powyżej +45°C. Przewody kanalizacyjne mogą być prowadzone po ścianach albo w bruzdach lub kanałach, pod warunkiem zastosowania rozwiązania zapewniającego swobodne wydłużanie przewodów. W miejscach, gdzie przewody kanalizacyjne przechodzą przez ściany lub stropy, między ścianką rur a krawędzią otworu w przegrodzie budowlanej powinna być pozostawiona wolna przestrzeń wypełniona materiałem utrzymującym stale stan plastyczny. Piony

kanalizacyjne, piony odpowietrzające oraz podejścia do przyborów projektuje się z rur PP o połączeniach kielichowych z pierścieniami gumowymi. Przewody prowadzone w gruncie pod podłogą pomieszczeń, w których temperatura nie spada poniżej 0°C powinny być ułożone na takiej głębokości, aby odległość liczona od poziomu podłogi do powierzchni rury wynosiła 0,5 m. W uzasadnionych przypadkach dopuszcza się stosowanie mniejszych głębokości pod warunkiem zabezpieczenia przewodów przed uszkodzeniem. Przewody kanalizacyjne układać na podsypce żwirowo-piaskowej o grubości 15 cm. Wszystkie przejścia pod ławami fundamentowymi należy wykonywać w rurach osłonowych. Wszystkie poziomy w części przyziemia budynku prowadzić należy pod posadzką z minimalnym spadkiem dla  $\varnothing 160$ -1,5%, dla  $\varnothing 110$ - 2,5%. Piony zakończone będą typowymi rurami wywiewnymi wyprowadzonymi ponad dach. Odwodnienie pomieszczeń WC wpust DN 100mm. Piony i podejścia do przyborów wykonać należy z rur PP i je obudować.

### **3.3 Montaż syfonów odpływowych**

Syfony odpływowe należy łączyć z instalacją kanalizacyjną za pomocą złączek kolanowych i złączek przejściowych. W kielich złączki kolanowej/przejściowej należy włożyć manszetę (w zależności od średnicy zewnętrznej rury odpływowej syfonu można wykorzystać manszety o średnicy wewnętrznej 70, 100mm. Następnie po posmarowaniu wewnętrznej części manszety środkiem poślizgowym wsunąć w środek rurę odpływową syfonu. Istnieje również możliwość alternatywnego połączenia instalacji z rurą odpływową syfonu: z kielicha kolana lub trójnika o średnicy 70 lub 100 mm należy wyjąć uszczelkę wargową, a w to miejsce należy włożyć jedną z manszet.

### **3.4 Wentylowanie instalacji kanalizacji sanitarnej**

Aby zapewnić prawidłowe funkcjonowanie instalacji kanalizacyjnej, należy zapewnić jej odpowiednie wentylowanie. Można to uczynić dwojako: przez zastosowanie rur wywiewnych lub kominków (grawitacyjnie) albo przez zawory napowietrzające.

### **3.5 Rury wywiewne**

Przewody spustowe (piony) powinny być wyprowadzone jako rury wentylacyjne do wysokości od 0,5 do 1,0 m ponad dach w taki sposób, aby odległość wylotu rury od okien i drzwi prowadzących do pomieszczeń przeznaczonych na stały pobyt ludzi wynosiła co najmniej 4,0 m. Rur wywiewnych nie powinno się wprowadzać do przewodów wentylacyjnych z pomieszczeń przeznaczonych na pobyt ludzi oraz do przewodów dymowych i spalinowych. Jedna rura wentylacyjna może obsługiwać kilka pionów.

### **3.6 Warunki wykonania**

Całość robót należy wykonać zgodnie z niniejszym projektem i „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych” cz. II. Instalacja winna spełniać wymagania zawarte w PN-EN 12056-2 „Systemy kanalizacji grawitacyjnej wewnątrz budynków. Część 2: Kanalizacja sanitarna, projektowanie układu i obliczenia”.

## **4.BILANS WODY I ŚCIEKÓW**

NA PODSTAWIE DANYCH WG ROZPORZĄDZENIA M.I. Z DNIA 14.01.2002 (DZ. U. Z DN. 31 STYCZNIA 2002R.))

### **4.1. Zapotrzebowanie wody**

Sekundowe zapotrzebowanie wody wylicza się z ilości zamontowanych przyborów (PN-92/B-01706)

W obiekcie na każdej ze zmian, wynoszącej 8 godzin, zatrudnionych będzie 50,0 osób pracujących w systemie jedno lub dwuzmianowym. Pracownicy korzystać będą z umywalk, ubikacji (normatyw 15 l/db na pracownika).

Współczynnik nierównomierności rozbioru: dobowy  $N_d=1,5$ ; godzinowy  $N_h=1,8$ . Sekundowe zapotrzebowanie wody wylicza się z ilości zamontowanych przyborów (PN-92/B-01706)

Rodzaj przyboru	Ilość	q <sub>i</sub>	q <sub>c</sub>
Umywalka, zlewozmywak	8	0,14	1,12
Miska ustępowa	8	0,30	2,40
Prysznic	3	0,30	0,90
Zlewozmywak	1	0,20	0,20
Pisuar	2	0,30	0,60
<b>Razem</b>			<b>5,22</b>

$$q_{goss} = 0,682 * (\sum q_c)^{0,45} - 0,14 = \text{ l/s}$$

$$q_{goss} = 0,682 * (5,22)^{0,45} - 0,14 = 1,29 \text{ l/s}$$

Całkowite sekundowe zapotrzebowanie wody dla obiektu wyniesie

$$q_s = q_{gosp} + q_{p-poz} = 1,29 + 1,0 \text{ l/s} = 2,29 \text{ l/s}$$

#### 4.2. Kanalizacja sanitarna

Sekundowy odpływ ścieków sanitarnych podaje się z ilości zainstalowanych przyborów:

$$q = 0,5 \sqrt{5,22} = 1,14 \text{ l/s}$$

#### 5.UWAGI KOŃCOWE

1. Rury wodociągowe prowadzić przez przeszkody w tulejach osłonowych uszczelnionych materiałem stałe plastycznym nie ropopochodnym.
2. Instalacja winna być poddana próbie ciśnieniowej ( wstępnej, głównej i końcowej ) przed zakryciem.
3. Przewody kanalizacyjne podposadzkowe układać należy na 15 cm podsypce piaskowej, a następnie do wys.30 cm nad grzbiet rury wykonać obsypkę piaskową mocno ją ubijając.
- 4 Całość robót wykonać zgodnie z warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji wewnętrznych wod.- kan.
- 5. Każdorazowo projekt wymaga adaptacji do warunków lokalnych przez uprawnionego projektanta.**

## DZIAŁ III

### OPIS TECHNICZNY

#### INSTALACJE SANITARNE – CENTRALNE OGRZEWANIE

##### 1. Podstawa opracowania

Projekt wykonano w oparciu o podkłady budowlane przekazane przez projektanta architektury oraz wzajemne uzgodnienia

##### 2. Obliczeniowe zapotrzebowanie na ciepło

Obliczenia wykonano dla III strefy klimatycznej (-20°C).

Na podstawie wykonanych obliczeń otrzymano następującą wartość zapotrzebowania ciepła na pokrycie strat ciepła statycznych oraz wentylację :

**Całkowite zapotrzebowanie ciepła:**

<i>Instalacja grzejnikowa</i>	<i>R-1</i>	<i>732 W</i>	<i>woda</i>
<i>Instalacja ogrzewania podłogowego</i>	<i>R-1</i>	<i>12419W</i>	<i>woda</i>
<i>Instalacja nagrzewnicy na sali</i>	<i>R-2</i>	<i>26465 W</i>	<i>woda</i>
<i>Instalacja nagrzewnicy w centrali wentylacyjnej</i>	<i>R-3</i>	<i>15000 W</i>	<i>glikol 35%</i>

##### 5. Instalacja centralnego ogrzewania i zasilania nagrzewnicy z centrali wentylacyjnej w sali sportowej

Zaplecze szatniowe, będą ogrzewane przez instalację dwururową, niskoparametrową zasilaną z głównego rozdzielacza, zaś nagrzewnica wodna w centrali wentylacyjnej na dachu ogrzewane będzie poprzez instalację niskoparametrową 60/40C Instalacja C.O.

Medium grzewczym dla instalacji nagrzewnicy będzie woda i glikol 35% o parametrach obliczeniowych odpowiednio

W instalacji temperatura zasilania będzie regulowana poprzez czujki pogodowe.

**Instalacja składać się będzie z następujących elementów:**

- aparat grzewczy- wodna nagrzewnica powietrza o mocy 30,00kW
- aparat grzewczy- wodna nagrzewnica powietrza o mocy 15,00kW glikol 35%
- grzejniki płytowe profilowane,
- rury ogrzewania podłogowego
- armatura (zawory regulacyjne, zawory termostacyjne, zawory spustowe, zawory odcinające, odpowietrzenia) PN 10,
- rury rozprowadzające.

##### 5.1. Grzejniki i aparaty grzewcze

Do ogrzewania sali sportowej zastosowane zostanie wodna nagrzewnica powietrza 4szt . Pracą nagrzewnicy sterować będzie termostat pomieszczeniowy połączony z zaworem dwudrogowym z siłownikiem przy nagrzewnicy. DN 25mm Wybór prędkości obrotowej wentylatora będzie odbywał się automatycznie. Do ogrzewania części zaplecza szatniowego zastosowane będzie ogrzewanie podłogowe

##### 5.2. Ogrzewanie podłogowe

W skład instalacji ogrzewania podłogowego wchodzi:

- rurociągi rozprowadzające – z rur wielowarstwowych systemu PEX
- pętle grzewcze oraz przyłącza
- armatura odcinająca – zawory kulowe,
- rozdzielacze mosiężny 1" ze śrubami regulacyjnymi

- odpowietrzenie instalacji zgodnie z PN-91/B-02420 za pośrednictwem miejscowych, samoczynnych zaworów odpowietrzających na pionach oraz rozdzielaczach.

#### **Rurociągi rozprowadzające.**

Rurociągi rozprowadzające wykonać z rur wielowarstwowych systemu PEX. Przewody pionowe i poziome należy skryć pod tynkiem w izolacji termicznej. Jednocześnie dla umożliwienia przejęcia wydłużeń termicznych na trasie rurociągów na odcinkach prostych długości powyżej 5 m wykonać kompensatory U-kształtowe lub wykorzystać naturalne załamania trasy jako potencjalne punkty samokompensacyjne. Przy połączeniach pionów z poziomymi wykonać ramiona kompensacyjne o długości 0.3 m.

- sieć rozdzielczą należy izolować analogicznie do ogrzewania grzejnikowego

Po zmontowaniu sieci rozdzielczej należy wykonać próby ciśnieniowe na zimno i na gorąco na minimalne ciśnienie próbne = ciśnienie robocze + 0,2 MPa i nie mniejsze niż 0,4 MPa czasie trwania  $t = 30$  min.

#### **Wężownice.**

Rurociągi grzewcze zaprojektowano z tworzywa sztucznego (polietylenu) **PEX**  $\phi 16 \times 2,0$  mm. Podłączone będą od dołu do rozdzielacza strefowego. Długość każdej pętli oraz rozstaw rurek przedstawiono w części rysunkowej opracowania (na rzutach). Odpowietrzanie wężownic odbywa się przez odpowietrznik automatyczny na rozdzielaczu. Opróżnianie i napełnianie pętli wodą umożliwia zawór spustowy na rozdzielaczu. Zaleca się układ ślimakowy wężownic, gdyż daje on najbardziej równomierny rozkład temperatury podłogi. Wężownice mocować do siatki zbrojeniowej z drutu 4 mm o oczkach  $150 \times 150$  mm za pomocą specjalnych uchwytych z tworzywa sztucznego lub przy pomocy drutu w oplocie tworzywowym.

#### **Sterowanie ogrzewania podłogowego.**

Dla poszczególnych pomieszczeń czynnik grzewczy doprowadzany jest za pomocą wężownic podłączonych do rozdzielaczy strefowych. Rozdzielacze wykonane są z mosiądzu o przekroju 1". Na rozdzielaczu zasilającym wbudowane są zawory regulacyjne go każdej pętli grzewczej. Są one wyposażone w siłowniki sterowane przez termostat umieszczony w pomieszczeniu. Powinien on być ustawiony na żadaną temperaturę. W każdym pomieszczeniu obsługiwanym przez ogrzewanie podłogowe winien znajdować się taki termostat. Obsługuje on do pięciu siłowników. Na rozdzielaczu powrotnym zastosowano natomiast zawory do regulacji przepływu (z nastawą wstępną), umożliwiające dokładną regulację hydrauliczną instalacji.

**Każdy z końców przyłączonych wężownic wyposażony jest w zawór odcinający. Temperatura czynnika grzewczego ogrzewania podłogowego jest utrzymywana automatycznie. Maksymalna temperatura wody ogrzewania podłogowego nie może być wyższa niż + 45 °C. Zapewnia to czujnik temperatury zainstalowany na przewodzie zasilającym za pompą obiegową. Różnica temperatur wody  $\Delta t = 7$  °C. Maksymalna różnica między temperaturą w pomieszczeniu, a temperaturą posadzki wynosi ok. 9 °C.**

#### **Napełnianie instalacji i próba ciśnieniowa.**

Po ułożeniu wężownic, a przed zabetonowaniem należy przeprowadzić próbę szczelności przy ciśnieniu minimalnym próbnym = ciśnienie robocze + 0,2 MPa nie mniej niż 0,4 MPa w ciągu 24 h. Całość robót powinna być zgodna z WTWIORBM Tom II Instalacje sanitarne

i przemysłowe. Przed przekazaniem do eksploatacji, instalację c.o. należy dokładnie wyregulować.

#### **6. Uwagi końcowe**

Całość prac należy wykonać zgodnie z:

- obowiązującymi przepisami BHP i P-poż.
- „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych. Tom II – Instalacje sanitarne i przemysłowe.”
- wytycznymi producentów urządzeń.
- przejścia instalacyjne przez ściany oddzielenia pożarowego należy uszczelnić atestowaną masą ogniochronną o odporności równej odporności przegrody.

- zład napelnić wodą uzdatnioną o zawartości związków chemicznych zgodnej z instrukcją producenta
- każdorazowo projekt wymaga adaptacji do warunków lokalnych oraz aktualnych przepisów przez uprawnionego projektanta.

### 5.3. Rurociągi rozprowadzające

Instalację c.o. wodną wykonać w systemie zamkniętym V=50L na powrocie.

Instalację c.o. glikolową 35% nagrzewnicy wodnej wykonać w systemie zamkniętym V=35L na powrocie

Instalację pomiędzy instalacją podłączeniową a poszczególnymi odbiornikami (wodna nagrzewnica) należy wykonać z rur stalowych czarnych wg PN – /H – 74219 łączonych przez spawanie system. Rury te należy zamontować na zawieszinach typu pod konstrukcją dachu. Wysokość prowadzenia dostosować do istniejących warunków. Rurociągi te muszą być przed montażem oczyszczone do II stopnia czystości, a następnie pokryte farbą podkładową antykorozyjną i dwukrotnie farbą emalią kreodurówą zgodnie z instrukcją KOR – 3A. Przewody te należy zaizolować otulinami termoizolacyjnymi z poliuretanu w płaszczu z folii PCW– grubość izolacji 20 mm; izolację kształtek i kolan należy również wykonać z gotowych osłon z poliuretanu. Przy montażu izolacji należy stosować taśmę klejącą z folii PCW i mankiety aluminiowe ( czerwone – zasilanie i niebieskie – powrót ). Instalację pomiędzy instalacją podłączeniową z I etapu a poszczególnymi grzejnikami wykonać należy z rur polietylenowych p. PE- RT / Al. / PE-HD prowadzonych w posadzce w ochronnej izolacji . Na rurociągach muszą być opisane nazwy mediów, które tam płyną i oznaczone to musi być odpowiedniego koloru strzałkami ( trwale umieszczonymi ). Tabliczki oznaczeń elementów instalacji należy wykonać za pomocą napisów trwale grawerowanych. Zaprojektowana instalacja c.o. zasila grzejniki płytowe typu V o wysokości h=60cm. Wszystkie przewody poziome z rur stalowych należy prowadzić ze spadkiem 0,2% umożliwiającym prawidłowe odpowietrzenie instalacji oraz jej opróżnienie z wody. Przejścia przez przegrody budowlane należy dokonać w tulejach stalowych. Przy przejściach przez przegrody oddzielenia pożarowych tuleje muszą być wypełnione masą pęczniejącą w przypadku pożaru. Po wykonaniu instalacji należy ją 3 – krotnie przepłukać wodą do całkowitego usunięcia zanieczyszczeń oraz przeprowadzić próbę szczelności na zimno ( w temperaturze powyżej 10 °C ) na ciśnienie 0,6 Mpa. Zalecany czas próby to 60 minut. Następnie należy wykonać próbę na ciepło z regulacją nastaw na zaworach termostatycznych.

### 6. Uwagi końcowe

Całość prac należy wykonać zgodnie z:

- obowiązującymi przepisami BHP i P-poż.
- „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych. Tom II – Instalacje sanitarne i przemysłowe.”
- wytycznymi producentów urządzeń.
- przejścia instalacyjne przez ściany oddzielenia pożarowego należy uszczelnić atestowaną masą ogniochronną o odporności równej odporności przegrody.
- zład napelnić wodą uzdatnioną o zawartości związków chemicznych zgodnej z instrukcją producenta
- każdorazowo projekt wymaga adaptacji do warunków lokalnych oraz aktualnych przepisów przez uprawnionego projektanta.

## DZIAŁ IV

### OPIS TECHNICZNY

#### INSTALACJE SANITARNE –KOTŁOWNIA Z POWIETRZNĄ POMPĄ CIEPŁA

Pompa ciepła służyć będzie do ogrzewania C.W.U. oraz C.O. W okresie zimowym wspierana będzie układ elektrycznej grzałki

Pompa ciepła zlokalizowana będzie w pomieszczeniu magazynu

**Pompa ciepła o mocy 20kW każda i system składa się z dwóch elementów:**

- Agregat zewnętrzny zapewnia wytwarzanie energii w trybie grzania i chłodzenia.
- Moduł wewnętrzny zapewnia wymianę ciepła między czynnikiem chłodniczym R410A i obiegiem hydraulicznym.
- Obydwa moduły są połączone przewodami chłodniczymi i kablami elektrycznymi.

**System oferuje następujące korzyści:**

- Obieg grzewczy pozostaje w izolowanej kubaturze budynku. Nie ma ryzyka zamarznięcia przewodów rurowych.
- Dzięki układowi inwertera prądu stałego moduł pompy ciepła może dopasować moc do potrzeb pomieszczeń.
- Konsola sterownicza wykorzystuje czujnik zewnętrzny do dopasowania temperatury obiegu grzewczego w zależności od temperatury zewnętrznej.

#### Informacje ogólne

Moduł zewnętrzny pobiera ciepło z powietrza lub je oddaje (w wersjach odwracalnych) i kieruje je do obiegu grzewczego za pośrednictwem czynnika chłodniczego w wymienniku płytowym. Moduł zewnętrzny może pracować do temperatury zewnętrznej -20°C

Konsola sterownicza i system umożliwia programowanie i regulację pompy ciepła w zależności od temperatury zewnętrznej. Regulator pompy ciepła zapewnia regulację ogrzewania poprzez pompy i ewentualnie zawór mieszaczowy. Podłączenie uproszczonego zdalnego sterowania CDR4 lub zdalnego sterowania dialogowego CDI4 umożliwia samo adaptację nachylenia i przesunięcia równoległego krzywej grzania.

Funkcja ochrony instalacji przed zamarznięciem jest aktywna niezależnie od trybu pracy. Włączenie jej następuje, jak tylko temperatura zewnętrzna osiągnie nastawioną wartość graniczną

+3°C. Instalacja zasobnika buforowego nie jest wymagana, jeżeli objętość wody w obiegu jest większa lub równa 3 l/kW:

Zastosowano bufor o pojemności V=400L

#### Warunki eksploatacyjne:

- Temperatury graniczne w trybie ogrzewania:
  - Woda: +18 °C / +60 °C
  - Powietrze zewnętrzne:  
-20 °C / +35 °C (, 22 kW)
- Temperatury graniczne w trybie chłodzenia:
  - Woda: +7 °C / +25 °C
  - Powietrze zewnętrzne: +15 °C / +40 °C (Poniżej 18 °C należy zastosować opcjonalny zestaw izolujący HK24)
- Dopuszczalne ciśnienie robocze: 3 bar



### Dane techniczne pompy ciepła

- Waga: 190.000 kg
- Pompa ciepła powietrze-woda Inverter składa się z zespołu zewnętrznego i modułu wewnętrznego MIV
- Praca w temperaturze do -20 stC
- Odwracalna przy ogrzewaniu-chłodzeniu podłogowym
- Zasilanie trójfazowe w modelach TR

W skład zespołu zewnętrznego wchodzi:

- sprężarka modułująca typu Twin Rotary i Scroll (Technologia DC Inverter), COP do 3,4 przy +7/+35stC
- parownik stanowiący zespół miedzianych rurek i aluminiowych łopatek
- dwa wentylatory osiowe ze zmienną prędkością dla pracy cichobieżnej
- pojemnik antyuderzeniowy płynu i rezerwa mocy
- zawór rozprężny elektroniczny, filtr dehydratora, presostaty zabezpieczające wysokie ciśnienie i niskie ciśnienie
- ogranicznik elektroniczny prądu rozruchowego
- odszranianie zoptymalizowane

Zespół modułu wewnętrznego zawiera: konsolę sterowniczą i system przystosowaną do pogodowego, sterowania wielu niezależnych obiegów grzewczych, możliwość tworzenia systemów multi energetycznych złożonych z różnych źródeł ciepła

- bufor hydrauliczny o pojemności 400L
- elektroniczną pompę obiegową c.o. klasy"A"
- naczynie wzbiornicze o pojemności 10 litrow
- manometr elektroniczny, zawór bezpieczeństwa, odpowietrznik automatyczny, czujnik przepływu  
możliwa zabudowa drugiego zespołu pompowego dla obiegu z zaworem mieszającym
- zintegrowaną grzałkę elektryczną o mocy 9 kW trójfazową (/ET)

### Dobór naczynia przeponowego na układ wodnego

Obliczenie zamkniętego naczynia wzbiorniczego wg PN-B-02414:1999		
pojemność instalacji ogrzewania wodnego	$V = 0,80$	m <sup>3</sup>
maksymalna wysokość instalacji	$p_{stat} = 1,00$	bar
maksymalne ciśnienie w instalacji	$p_{max} = 6,0$	bar
temperatura zasilania	$t_{zasilania} = 70,0$	°C
przyrost objętości właściwej wody instalacyjnej dla temperatur 10°C/tz°C	$\Delta v = 0,0224$	dm <sup>3</sup> /kg
gęstość wody instalacyjnej w temperaturze początkowej t1=10°C wg PN-B-02414:1999	$\rho_1 = 999,7$	kg/ m <sup>3</sup>
pojemności użytkowa naczynia wzbiorniczego	$V_u = 1,1 * V * \rho_1 * \Delta v$	
	$V_u = 19,7$	dm <sup>3</sup>
ubytki eksploatacyjne wody instalacyjnej między między uzupełnieniami	$E = 1$	%
pojemność użytkowa naczynia wzbiorniczego z rezerwą na ubytki	$V_{uR} = V_u + V * E * 10$	
	$V_{uR} = 27,7$	dm <sup>3</sup>
ciśnienie wstępne w naczyniu wzbiorniczym (ciśnienie w przestrzeni gazowej przed przyłączeniem do instalacji)	$p = 1,20$	bar



ciśnienie wstępne pracy instalacji w miejscu przyłączenia naczynia wzbiorczego (ciśnienie napełniania instalacji zimnej)	$p_R = \frac{\{(p_{max}+1)/[1+V_u/(V_{uR} \cdot ((p_{max}+1)/(p_{max}-p)-1))]\}}{1}$	
	$p_R = 1,74$	bar
objętość całkowita naczynia wzbiorczego	$V_{nR} = V_{uR} \times (p_{max} + 0,1) / (p_{max} - p_R)$	
	$V_{nR} = 45,6$	dm <sup>3</sup>
minimalna średnica rury wzbiorczej	$d = 0,7 \times V_u^{0,5}$	
	$d = 3,68$	mm

Dobrano naczynie przeponowe o pojemności V=50L

Dobór naczynia przeponowego na układ glikolowy 35%

pojemność instalacji ogrzewania wodnego	V = 0,50	m <sup>3</sup>
maksymalna wysokość instalacji	pstat = 1,00	bar
maksymalne ciśnienie w instalacji	pma x = 6,0	bar
temperatura zasilania	t zasilania = 70,0	°C
przyrost objętości właściwej wody instalacyjnej dla temperatur 10°C/tz°C	Δv = 0,0224	dm <sup>3</sup> /kg
gęstość wody instalacyjnej w temperaturze początkowej t1=10°C wg PN-B-02414:1999	ρ1= 999,7	kg/m <sup>3</sup>
pojemności użytkowa naczynia wzbiorczego	Vu= 1,1 * V * ρ1 * Δv	
	Vu= 12,3	dm <sup>3</sup>
ubytki eksploatacyjne wody instalacyjnej między uzupełnieniami	E= 1	%
pojemność użytkowa naczynia wzbiorczego z rezerwą na ubytki	VuR = Vu+V*E*10	
	VuR = 17,3	dm <sup>3</sup>
ciśnienie wstępne w naczyniu wzbiorczym (ciśnienie w przestrzeni gazowej przed przyłączeniem do instalacji)	p= 1,20	bar
ciśnienie wstępne pracy instalacji w miejscu przyłączenia naczynia wzbiorczego (ciśnienie napełniania instalacji zimnej)	$p_R = \frac{\{(p_{max}+1)/[1+V_u/(V_{uR} \cdot ((p_{max}+1)/(p_{max}-p)-1))]\}}{1}$	
	$p_R = 1,74$	bar
objętość całkowita naczynia wzbiorczego	$V_{nR} = V_{uR} \times (p_{max} + 0,1) / (p_{max} - p_R)$	
	$V_{nR} = 28,5$	dm <sup>3</sup>
minimalna średnica rury wzbiorczej	$d = 0,7 \times V_u^{0,5}$	
	$d = 2,91$	mm

Dobrano naczynie przeponowe o pojemności V=35L

## DZIAŁ V

### OPIS TECHNICZNY INSTALACJE SANITARNE – WENTYLACJA

#### 1. Podstawa opracowania

Projekt wykonano w oparciu o:

- podkłady budowlane przekazane przez projektanta architektury oraz wzajemne uzgodnienia,
- wytyczne technologiczne
- obowiązujące przepisy i normatywy

#### 2. Zakres opracowania

W zakres niniejszego opracowania wchodzi:

- projekt instalacji wentylacji nawiewno – wywiewnej sali sportowej (wentylacja mechaniczna)
- projekt instalacji wentylacji wywiewnej pomieszczeń WC części zaplecza szatniowego

#### 3. Opis

Budynek będzie podzielony docelowo na dwie strefy wentylacyjne. Podziału dokonano ze względu na różny charakter higieniczno – sanitarny użytkowanych pomieszczeń oraz czas wykorzystania, a także różne wymagania od strony wentylacji. Wszystkie układy pracować będą w sposób ciągły. Taki charakter pracy wynika z:

- Wymagań użytkowych, zabezpieczenia konstrukcji budynku przed wykraplaniem wilgoci;
- Konieczności zapewnienia większej intensywności wymian powietrza;
- Ograniczonej wentylacji grawitacyjnej oraz zakazowi jej jednoczesnego stosowania z wentylacją mechaniczną w obrębie jednego pomieszczenia;

#### BILANS POWIETRZA

Przyjęto do obliczeń ilość osób na sali sportowej w trakcie ćwiczeń 60 osób po 50m<sup>3</sup>/h co daje nam 3000m<sup>3</sup>/h

Bilans powietrza zaplecza szatniowym przedstawiono w tabeli

LP	Nr pom	Pomieszczenie	Pow	Kub	ilość	wydatek	1/n	WYDATEK	WM CENTRALA		Wentylator
			[m <sup>2</sup> ]	[m <sup>3</sup> ]	osób	m <sup>3</sup> /h		[m <sup>3</sup> /h]	Nawiew	Wywiew	
1	0,00	pom. gosp.	2,36	5,90			1,0	5,90	6,00	6,00	
2	0,01	WC	7,25	18,13			4,0	72,50			165
3	0,02	komunikacja	73,67	184,18			1,0	184,18	185,00	185,00	
4	0,03	WC	4,71	11,78			4,0	47,10			165
5	0,04	szatnia	16,27	40,68			4,0	162,70	165,00	165,00	
6	0,05	umywalnia	4,59	11,48			5,0	57,38	165,00		165
7	0,06	szatnia	16,17	40,43			4,0	161,70	165,00	165,00	
8	0,07	umywalnia	4,59	11,48			5,0	57,38	165,00		165
9	0,09	szatnia nauczycieli	11,09	27,73			4,0	110,90	115,00	115,00	
10	0,10	umywalnia	4,07	10,18			5,0	50,88	165,00		165
11	0,11	wc	12,34	30,85			4,0	123,40	260,00		260
12	0,12	magazyn	6,81	17,03			2,0	34,05	35,00	35,00	
13	0,13	sala zajęć	36,89	92,23	30	50		1 500,00	1 500,00	1 500,00	
CENTRALA WENTYLACYJNA									2 926,00	2 171,00	
14	0,08	sala gimnastyczna	326,92	2 615,36	60	50		3 000,00	3 000,00	3 000,00	
CENTRALA WENTYLACYJNA									3 000,00	3 000,00	

### 3.1 Wentylacja pomieszczenia sali sportowej i zaplecza szatniowego

Głównym zadaniem instalacji wentylacyjnej do pomieszczenia jest zapewnienie odpowiednich warunków higieniczno – sanitarnych.

Łączny strumień objętościowy powietrza nawiewanego dla centrali wynosi **VN=3.000** m<sup>3</sup>/h, powietrza wywiewanego

**Vw=3.000** m<sup>3</sup>/h.-2szt

Temperatura nawiewu zimą  $t_n=+20^{\circ}\text{C}$ , natomiast latem będzie to temperatura wynikająca z temperatury powietrza zewnętrznego. Układ obsługiwany będzie przez centralę nawiewno- wywiewną dachową wyposażoną w sekcje:

Sekcja nawiewna:

- filtr klasy EU4,
- spręż 250Pa
- wentylator nawiewny,
- nagrzewnica wodna (glikolowa 35%),
- wymiennik obrotowy,
- sprawność wymiennika obrotowego wynosi 70%
- hałas 45dB
- sekcje tłumienia od strony czepni i pomieszczeń

Sekcja wywiewna:

- filtr klasy EU4,
- wentylator wywiewny,
- wymiennik obrotowy,
- sekcje tłumienia od strony wyrzutni i pomieszczeń

Centrala posiada własną konstrukcję wsporczą. Centrala nawiewno-wywiewna zlokalizowana będzie na dachu zaplecza szatniowego.

Świeże powietrze dostarczane do układu będzie poprzez czepnię zblokowaną z centralą. Następnie powietrze zostanie oczyszczone i w okresie zimowym podgrzane w centrali wentylacyjnej do temperatury nawiewu  $+20^{\circ}\text{C}$ . Powietrze zużyte usuwane będzie poprzez

wyrzutnie zblokowaną z centralą wentylacyjną. Powietrze nawiewane oraz wywiewne do poszczególnych pomieszczeń będzie rozprowadzane przewodami prostokątnymi oraz okrągłymi wykonanymi z blachy stalowej ocynkowanej. Przewody nawiewne i wywiewne na zewnątrz zaizolować wełną mineralną o grubości 100mm

oraz płaszczem z blachy stalowej ocynkowanej. Przewodów wewnątrz pomieszczeń izolować grubą wełną mineralną grubości 20mm.

Nawiew powietrza do pomieszczenia sali konferencyjnych realizowany będzie za pomocą kratek wentylacyjnych firmy RDJ

wyposażonych w dwa rzędy kierownic powietrza oraz przepustnicę przeciwbieżną. Wywiew z pomieszczeń sal konferencyjnych oraz

realizowany będzie za pomocą kratek wentylacyjnych firmy RDJ wyposażonych w jeden rząd kierownic powietrza oraz przepustnicę

przeciwbieżną. Jako ochrona przed rozprzestrzenianiem się hałasu do pomieszczeń, w centrali wentylacyjnej należy zamontować tłumiki akustyczne kanałowe.

#### **Podłączenie wody grzewczej do nagrzewnicy**

Nagrzewnicę wodną w centrali zasilać będzie instalacja wody grzewczej na o parametrach czynnika grzejącego  $t_z/t_p=60/40^{\circ}\text{C}$ . Na

instalację wody grzewczej składa się układ przewodów stalowych bez szwu, wraz z armatura i nagrzewnica w centrali. Instalacja ta

zaprojektowana została z rur stalowych czarnych bez szwu. Zestaw pompowy należy zlokalizować w sekcji wentylatora centrali.

Przewody prowadzi ze spadkiem umożliwiającym odpowietrzenie i opróżnienie instalacji z wody wynoszącym 0,3%. Obieg wody

grzewczej wymusza pompa obiegowa. Dodatkowo w węźle cieplnym należy zamontować wymiennik o mocy  $Q=100\text{kW}$  z pompą

obiegową do układu glikolowego 35%. Układ podłączenia do nagrzewnicy wodnej należy wyposażać w: zawory odcinające, spustowe,

zawór zwrotny, regulacyjny trójdrogowy, filtr siatkowy, pompę obiegową, zawór różnicy ciśnień oraz automatyczne odpowietrzniki w

najwyższych punktach instalacji, a w najniższych punktach zawory odwadniające należy podłączyć do instalacji przy pomocy łączników

amortyzacyjnych. Regulacja obiegu instalacji ciepła technologicznego realizowana będzie przy pomocy zaworu regulacyjnego 3-

drogowego z siłownikiem elektrycznym zamontowanych na przewodzie zasilającym lub przewodzie powrotnym. Przejścia przewodów przez przegrody należy prowadzić w tulejach ochronnych. Przewody rozprowadzające w pomieszczeniu należy izolować cieplnie otulina termoizolacyjną o grubości 25mm. Izolacje termiczna należy wykonać również na wszystkich elementach armatury. Po wykonaniu całość instalacji należy poddać próbie ciśnieniowej. Przewody prowadzić tak by wykorzystać zdolności ich samokompensacji.

#### **Elementy regulacyjne i odcinające.**

Jako elementy regulacyjne zastosowano przepustnice wielopłaszczyznowe (regulacja hydrauliczna ogólna), przepustnice z siłownikami elektrycznymi (odcięcie przepływu, regulacja przy centrali).

Przewody i kształtki wentylacyjne wykonać z blachy stalowej ocynkowanej zgodnie z PNB- 03434 i PN-B-03410 o klasie szczelności „A” . Wymiary przewodów o przekroju prostokątnym i kołowym powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-EN-1505 i PN-EN-1506..

Połączenia przewodów wentylacyjnych z blachy powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-B-76002. Do uszczelniania złączy kołnierzych stosować taśmę uszczelniającą. Przy montażu rur Spiro połączenia szczelne również taśmę uszczelniającą.

Podwieszenia przewodów wentylacyjnych wykonać zgodnie z normą BN-67/8865-26. Podpory przewodów wentylacyjnych wykonać zgodnie z BN-67/8865-25. Do zawieszenia kanałów stosować pręty nagwintowane, szyny z otworami i amortyzatory gumowe. Wymagane pręty nagwintowane M8 i M10, (M8 – do 320 kg; M10 do 500 kg). Czerpnie powietrza należy zabezpieczyć przed opadami atmosferycznymi i działaniem wiatru. Wyrzutnie powietrza powinny być zabezpieczone przed opadami atmosferycznymi i działaniem wiatru oraz być zlokalizowane w miejscach umożliwiających odprowadzenie

wywiewanego powietrza bez powodowania zagrożenia zdrowia użytkowników budynku i ludzi w jego otoczeniu. Instalację wentylacji należy wyposażać w przepustnice zlokalizowane w miejscach umożliwiających regulację instalacji, a także odcięcie dopływu powietrza zewnętrznego i wypływu powietrza wewnętrznego. Przy odbiorze urządzeń wentylacyjnych należy przestrzegać zalecenia normy PN-78/B- 10440 oraz stosować się do „Warunków technicznych wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych”. Zgodnie z w/w zaleceniami należy sprawdzić: jakość wykonania połączeń, zamocowań i podwieszeń, sztywność ścianek przewodów, czystość przewodów, filtrów, komór i elementów zakończających oraz szczelność przewodów wentylacyjnych i ich połączeń. Po montażu w celu oczyszczenia instalacji wentylacyjnej należy przedmuchać sieć przewodów. Centrala wentylacyjna wyposażona jest we wskaźnik stopnia zabrudzenia filtra, sygnalizujące konieczność wymiany wkładu filtracyjnego. Wkłady filtracyjne należy montować po zakończeniu „brudnych” prac budowlanych lub zabezpieczyć je przed zabrudzeniem. Wszelkie naprawy, regulację urządzeń i wymianę filtrów należy zlecać firmie pełniącej serwis gwarancyjny. Okresowo należy sprawdzać stan filtrów, czyścić je, a w razie konieczności - wymienić.

Po zakończeniu robót montażowych celem sprawdzenia kompletności wykonanych prac należy:

- porównać elementy wykonanej instalacji z projektem,
- sprawdzić zgodność wykonania instalacji z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej,
- sprawdzić dostępność dla obsługi instalacji ze względu na działanie i konserwację,
- sprawdzić kompletność dokumentów niezbędnych do eksploatacji instalacji.
- Następnie należy przeprowadzić kontrolę skuteczności działania wentylacji i zrobić pomiary (wg PN-ISO 5221) celem uzyskania pewności że instalacja osiąga parametry projektowe i wielkości zadane zgodnie z wymaganiami. W protokole pomiarowym należy podać punkty (miejsca) pomiaru, ostateczne wyniki pomiarów i rodzaje zastosowanych przyrządów pomiarowych.

#### **Wytyczne branżowe**

- **Wytyczne budowlane**

- Wykonać przebicie dla przewodów wentylacyjnych,
- Wykonać podwieszenia przewodów wentylacyjnych,
- Wykonać konstrukcje pod przewody wentylacyjne,
- Przewidzieć otwory montażowe dla urządzeń wentylacyjnych,

- Wykonać konstrukcję wsporczą pod centrale nawiewno- wywiewną na dachu

- **Wytyczne instalacyjne**

- Doprowadzić czynnik grzewczy (woda grzewcza 80/60°C) do central wentylacyjnych,

## INSTALACJE KANAŁOWE

Wszystkie przewody wentylacyjne będą wykonane z blachy stalowej, ocynkowanej. Przewody okrągłe łączyć na nypie i mufy. Montaż elementów instalacji prowadzić z obu stron, pozostawiając do uzupełnienia elementy z tzw. „luźnym” kołnierzem, czyli elementy, których wymiary określone są bezpośrednio na montażu. Dla każdej linii należy określić takie elementy. Wskazane jest stosować znormalizowane wymiary kanałów, podane w PN-67/B-03410. Materiał podpór i podwieszeń powinien charakteryzować się odpowiednią odpornością na czynniki korozyjne w miejscu zamontowania. Metoda podparcia lub podwieszenia przewodów powinna być odpowiednia do materiału konstrukcji budowlanej w miejscu zamocowania. Odległość między podporami lub podwieszeniami powinna być ustalona z uwzględnieniem ich wytrzymałości i wytrzymałości przewodów, tak aby ugięcie sieci przewodów nie wpływało na jej szczelność, właściwości aerodynamiczne i naruszalność konstrukcji. Na potrzeby okresowej kontroli kanałów oraz umożliwienia czyszczenia instalacji należy wykonać otwory rewizyjne ze szczelnymi pokrywami. Otwory rewizyjne wykonać zgodnie z: Sławomir Pykacz, Elżbieta Buczyńska – Tytuł: „Wymagania Techniczne COBRTI INSTAL. Zeszyt 5. Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Instalacji Wentylacyjnych”. Warszawa 2002 r.

Tablica 1 Minimalne wymiary otworów rewizyjnych w przewodach o przekroju kołowym

Średnica przewodu [mm]		Minimalne wymiary otworu rewizyjnego w ścianie przewodu [mm]	
200=<d<=315	300	100	
315=<d<=500	400	200	
>500	500	400	

Tablica 2 Minimalne wymiary otworów rewizyjnych w przewodach o przekroju prostokątnym

Wymiar boku przewodu [mm]		Minimalne wymiary otworu rewizyjnego w ścianie przewodu [mm]	
=<200	300	100	
200 < s <= 500	400	200	
>500	500	400	

Kanały wentylacyjne nawiewne i wywiewne prowadzić w pod sufitem sali sportowej **grubości h=2,0cm**. Trasy przedstawione są na załączonym rysunku. Przewody narażone na uszkodzenia mechanicznie powinny zostać odpowiednio zabezpieczone.

Na odgałęzieniach instalacji należy zamontować przepustnice regulacyjne w celu dokonania prawidłowego rozdziału powietrza.

UWAGA: Kanały wentylacyjne zlokalizowane na dachu zaizolować termicznie ociepleniem z wełny mineralnej grubości 10cm

Czyszczenie instalacji wentylacji przewiduje się przez demontaż elementów składowych wentylacji oraz przez otwory rewizyjne w kanałach i kształtkach wentylacyjnych. Minimalne wymiary otworów rewizyjnych w przewodach o przekroju prostokątnym:

- bok przewodu ≤ 200 – 300x100

- 200 < bok przewodu ≤ 500 – 400x200

- bok przewodu > 500 – 500x400
- o przekroju kołowym:
- $200 \leq d \leq 315$  – 300x100 lub d
- $315 \leq d \leq 500$  – 400 x 200 lub d
- > 500 – 500 x 400

### ***Sterowanie i układ automatycznej regulacji***

Układ nawiewno-wyiewny należy wyposażyć w komplet automatyki wraz z rozdzielnicą zasilającą sterującą przewidzianą przez producenta. Usytuowanie szafki sterowniczej przewidzieć w pomieszczeniu zaplecza szatniowego

### **OPIS UKŁADU:**

Układ automatyki zasilający i sterujący pracą nawiewno-wyciągowej centrali wentylacyjnej z nagrzewnicą wodną i wymiennikiem obrotowym ma za zadanie utrzymanie stałej wartości temperatury w pomieszczeniu z ograniczeniem temperatury na nawiewie lub stałej temperatury nawiewanego powietrza. Szafa zasilająco-sterownicza steruje pracą centrali wentylacyjnej, układ należy wyposażyć w pulpit sterowniczy umieszczony w pomieszczeniu za plecami (lub w innym uzgodnionym z użytkownikiem miejscu). Po włączeniu centrali do pracy, silowniki M1 i M2 otwierają maksymalnie przepustnice nawiewu i wyciągu. Regulator steruje stopniem odzysku wymiennika krzyżowego poprzez otwarcie silownika przepustnicy M3 i gdy ustawi maksymalny przepływ przez wymiennik a temperatura będzie za niska otwarty zostanie silownik zaworu MV1. Pomieszczeniowy czujnik temperatury B2 mierzy temperaturę pomieszczenia, natomiast kanałowy czujnik temperatury B1 kontroluje minimalną temperaturę nawiewanego powietrza. Czujnik przeciwarzamrozeniowy B3 umieszczony w kanale powietrza za nagrzewnicą zabezpiecza ją przed zamarzaniem w sposób dwustopniowy (aktywny również w trybie czuwania). Presostaty F1 i F2 informują o nadmiernym zanieczyszczeniu filtra, czujnik B4 w momencie oszronienia wymiennika ( $t=0^{\circ}\text{C}$ ) wyłączy przepływ zimnego powietrza przez wymiennik do czasu jego odszronienia. Regulacja temperatury dokonywana jest na sterowniku mikroprocesorowym z możliwością odczytu i nastawy parametrów regulacyjnych na wyświetlaczu.

### **ZABEZPIECZENIA I KONTROLA:**

- przeciw zamrożeniowe - W przypadku spadku temperatury za nagrzewnicą poniżej wartości progowej  $+5^{\circ}\text{C}$ , termostat wyłączy pracę centrali, zamknie przepustnicę, otworzy maksymalnie zawór do czasu wzrostu temperatury na nagrzewnicy, oraz zostanie włączona lampka sygnalizacyjna na szafce "Awaria nagrzewnicy";
- presostaty filtrów- Filtr jest wyposażony w presostat mierzący spadek ciśnienia na filtrze. W przypadku zanieczyszczenia filtra zostanie zapalona lampka na szafce "Zabrudzony filtr".
- czujnik wymiennika krzyżowego- w przypadku spadku temperatury za wymiennikiem poniżej wartości ustawionej na regulatorze ( $t=0^{\circ}\text{C}$ ) regulator zaczyna proces przamykania przepustnicy wymiennika M3 z jednoczesnym otwieraniem by-passu. Stan ten trwa do powrotu temperatury za wymiennikiem do bezpiecznej temp.
- praca wentylatorów- Lampki na szafce sygnalizują pracę wentylatorów;
- praca pompy- Lampka na szafce sygnalizuje załączenie pompy przy 5% otwarciu zaworu Po zakończeniu prac instalacyjnych do książki obiektu budowlanego należy dołączyć instrukcję eksploatacji instalacji i urządzeń wentylacyjnych. W części dotyczącej AKPiA dostawca (producent) urządzeń jest obowiązany sporządzić schematy automatycznej regulacji instalacji obróbki powietrza. Należy opracować wykaz urządzeń automatycznej regulacji oraz podać następujące informacje: wielkości nastawione, zakresy proporcjonalności (lub zakresy wahań) oraz lokalizację wszystkich elementów układu regulacyjnego (termostaty, itd.), strumienie objętości, spadki ciśnienia przy całkowitym otwarciu, a także lokalizację i wymiary wszystkich członów wykonawczych jak zawory regulacyjne, przepustnice, itd. Do wykazu należy dołączyć opis działania każdego elementu oraz takie wartości jak np. przyrosty temperatury. Wszystkie elementy układu regulacyjnego oznaczyć na schemacie odpowiednimi symbolami czytelnymi dla użytkownika. Niezbędne jest także podanie kolejności działania elementów składowych urządzenia wentylacyjnego, niezbędnej dla zapewnienia bezpiecznej pracy.

### **Wytyczne BHP i P-poż**

Instalacja wentylacji nie stwarza zagrożenia pożarowego, jest wykonana wyłącznie z materiałów niepalnych..

Elastyczne elementy łączące wentylator z przewodami wentylacyjnymi powinny być wykonane z materiałów co najmniej trudno zapalnych, przy czym ich długość nie powinna przekraczać 0,25 m. Odległość nieizolowanych przewodów wentylacyjnych od wykładzin i powierzchni palnych powinna wynosić co najmniej 0,5 m. Zamocowania przewodów do elementów budowlanych powinny być wykonane z materiałów niepalnych.

### **Uwagi końcowe**

Po wykonaniu instalacji należy dokonać pomiarów skuteczności wentylacji. Regulację nawiewu i wywiewu przeprowadzić przez blokowanie przepustnic na sieci wentylacyjnej i regulację wydajności wentylatora (regulator obrotów wentylatora)

Wszystkie roboty należy prowadzić i wykonać zgodnie z niniejszym opracowaniem oraz Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych cz.II. Realizację robót prowadzić:

- zgodnie z niniejszym projektem
- w pełnej koordynacji z innymi robotami budowlano – instalacyjnymi
- z zachowaniem obowiązujących przepisów B.H.P.
- zgodnie z instrukcjami montażu producentów materiałów i urządzeń.

Wszystkie materiały i urządzenia muszą posiadać atest, oraz aprobatę techniczną dopuszczającą je do stosowania w budownictwie.

Dopuszcza się zastosowanie innych urządzeń i materiałów, niż te wymienione w niniejszym opracowaniu, o ile nie odbiegają one znacząco parametrami technicznymi.

### **3.2 Wentylacja pomieszczeń WC**

Instalacja wentylacji w pomieszczeniach WC oraz pomieszczeń szatniowych

Do pomieszczeń WC zaprojektowano wentylatory o wydajności odpowiednio 185 i 260m<sup>3</sup>/h

(4 krotna wymiana powietrza) . Podłączone będą po stronie elektrycznej do instalacji oświetleniowej wyłączenie odbywać się będzie z 5 min czasem zwłoki lub ręcznie włączane

### **IV Uwagi końcowe**

Całość prac należy wykonać zgodnie z:

- Obowiązującymi przepisami BHP i P-poż.
- „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych. Tom II - Instalacje sanitarne i przemysłowe.”
- „Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Instalacji Wentylacyjnych” wydanymi przez Centralny Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Techniki Instalacyjnej INSTAL 2002r
- Wytycznymi producentów urządzeń
- Zmiany w projekcie są dopuszczalne tylko po uzgodnieniu z jednostką projektową
- Każdorazowo projekt wymaga adaptacji do warunków lokalnych oraz aktualnych przepisów przez uprawnionego projektanta.

## **ANALIZA RACJONALNEGO WYKORZYSTANIA ALTERNATYWNYCH ŹRÓDEŁ ENERGII**

Budynek poddano analizie możliwości racjonalnego wykorzystania wysokoefektywnych systemów alternatywnych zaopatrzenia w energię i ciepło. Lokalizacja budynku oraz istniejąca infrastruktura techniczna umożliwia podłączenie budynku do sieci gazowej oraz do sieci ciepłej.

W związku z dostępnymi technicznymi, środowiskowymi i ekonomicznymi możliwościami w analizie uwzględniono dwa systemy:



- Konwencjonalny – źródłem ciepła do przygotowania ciepłej wody użytkowej i na cele centralnego ogrzewania jest gaz propan-butan
- Hybrydowy – połączenie systemu konwencjonalnego i alternatywnego – wspomaganie wytwarzania co i przygotowanie ciepłej wody użytkowej z energii uzyskanej z powietrznej pompy ciepła (założono iż energia uzyskana z pompy ciepła stanowi 30% energii potrzebnej w skali roku do przygotowania ciepłej wody użytkowej)

Dla przedmiotowego budynku zaopatrzenie na moc cieplną do ogrzewania, wentylacji, przygotowania ciepłej wody użytkowej obliczono zgodnie z metodologią obliczenia charakterystyki energetycznej budynku wynosi łącznie 60kW. Wskaźnik zapotrzebowania na ciepło w odniesieniu do kubatury wynosi 20,00W/m<sup>3</sup>

Zakładając że energia pochodząca z powietrznej pompy ciepła stanowić będzie 30% energii potrzebnej do przygotowania ciepłej wody użytkowej, co zmniejsza zapotrzebowanie o 20kW i stanowi 50% potrzebnego ciepła na ogrzewanie i przygotowanie ciepłej wody użytkowej

Biorąc pod uwagę koszty wybudowania powietrznej pompy ciepła oraz czas zwrotu inwestycji i zysków pochodzących ze zmniejszenia łącznego zapotrzebowania na ciepło przekraczającą średnią żywotność urządzeń systemu powietrznej pompy ciepła zaleca się realizację systemu konwencyjnego – ogrzewanie z powietrznej pompy ciepła

## **INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA**

przy robotach związanych z budową instalacji sanitarnych do budynku sali sportowej wraz z łącznikiem

### **1. Ewentualne zagrożenia występujące podczas realizacji robót budowlanych**

Roboty przy montażu instalacji sanitarnych:

- upadek z wysokości,
- upadek przedmiotów z wysokości,
- uraz oczu np. przy przebijaniu otworów,
- uraz ciała lub oczu np. przy ręcznym cięciu rur
- poparzenie.

### **2. Informacja o sposobie prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych**

Przed przystąpieniem do realizacji ewentualnych robót szczególnie niebezpiecznych wykonawca zobowiązany jest:

- zaznajomić pracowników z zakresem obowiązków i czynności
- zaznajomić pracowników ze sposobem wykonywanej pracy,
- poinformować pracowników o ryzyku zawodowym związanym z wykonywaną przez nich pracą oraz o zasadach ochrony przed zagrożeniami,
- dostarczyć środki ochrony indywidualnej,
- określić zasady powiadamiania i ewakuacji w sytuacjach awaryjnych,
- wyznaczyć osobę do bezpośredniego nadzoru i udzielenia pierwszej pomocy.

### **3. Sposób przechowywania i przemieszczania materiałów, wyrobów, substancji oraz preparatów niebezpiecznych na terenie budowy**

Materiały budowlane (cegły, pustaki, rury itp.) należy składować w miejscu wyrównanym i utwardzonym.

Preparaty i substancje chemiczne magazynować w pomieszczeniach wentylowanych, zabezpieczonych przed dostępem osób



niepowołanych.

**Środki techniczne i organizacyjne zapobiegające niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót budowlanych w strefach szczególnego zagrożenia zdrowia lub w ich sąsiedztwie, w tym zapewniające bezpieczną i sprawną komunikację, umożliwiającą szybką ewakuację na wypadek pożaru, awarii i innych zagrożeń**

Pracownicy wykonujący wszelkie prace muszą się legitymować odpowiednimi badaniami, wyposażeni w kaski i odpowiednią odzież ochronną. Robotnicy wykonujący prace sprzętem mechanicznym muszą posiadać uprawnienia do obsługi tych urządzeń. Sprzęt i urządzenia budowlane powinny charakteryzować się właściwą jakością i sprawnością techniczną, sprawdzaną przez kierownika budowy. Szczegółowe warunki bezpieczeństwa pracy precyzują:

- „Warunki techniczne wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych”,
  - „Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Część II Instalacje sanitarne i przemysłowe”:
  - stosować drabiny oznaczone znakiem bezpieczeństwa ”B”,
  - miejsca niebezpieczne oznaczyć właściwymi znakami lub barwami,
  - wyznaczyć ewentualne strefy niebezpieczne,
  - używać odzieży ochronnej, np. okularów, rękawic ochronnych itp.,
  - używać tylko sprawne narzędzia i elektronarzędzia,
  - oznaczyć i zapewnić wolne drogi ewakuacji,
  - zorganizować stały nadzór.
- 4. Miejsce przechowywania dokumentacji budowy oraz dokumentów niezbędnych do prawidłowej eksploatacji maszyn i innych urządzeń technicznych przechowywane będą u inwestora, u którego prowadzona jest inwestycja.**
- 5. Uwagi końcowe**

Przy realizacji robót obowiązuje Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych ( Dz.U. nr 47 poz. 401).

Realizacja projektowanego zamierzenia budowlanego nie pociąga za sobą wykonywania robót budowlanych wymienionych w art. 21a ust. 2 Ustawy Prawo Budowlane dlatego też, zgodnie z art. 21a ust. 1a pkt. 1 i 2 oraz art. 42 ust. 2 pkt. 2 i ust. 3a, kierownik budowy nie jest zobowiązany do sporządzenia PLANU BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA oraz umieszczania na budowie ogłoszenia zawierającego dane dotyczące BIOZ.

## Charakterystyka energetyczna budynku

### 1.1 Bilans mocy urządzeń elektrycznych

Zgodnie z poniższymi obliczeniami oraz dokonaną analizą mocy zainstalowanej i obliczonej mocy szczytowej budynek należy zasilić z projektowanego przyłącza. Parametry sprawności energetycznej instalacji ogrzewczych i wentylacyjnych oraz innych urządzeń mających wpływ na gospodarkę energetyczną obiektu budowlanego 85%.

Dla całego zakładu: Moc zainstalowana na instalację CO **60,00kW**

### 1.2 Parametry sprawności energetycznej instalacji ogrzewczych, wentylacyjnych,

- Sprawność regulacji i wykorzystania ciepła  $h_{H,e}$
- Sprawność przesyłu (dystrybucji) ciepła  $h_{H,d}$

Lp.	Rodzaj instalacji ogrzewczej	$h_{H,d}$
1	Ogrzewanie centralne wodne z lokalnego źródła ciepła usytuowanego w ogrzewanym budynku, z zaizolowanymi przewodami, armaturą i urządzeniami, które są zainstalowane w pomieszczeniach ogrzewanych	0,98

- Sprawność układu akumulacji ciepła w systemie ogrzewczym  $h_{H,s}$

Lp.	Parametry	$h_{H,s}$
1	Powietrzna pompa ciepła o łącznej mocy 60kW	1,00

- Sprawność wytwarzania ciepła (dla ogrzewania) w źródłach  $h_{H,g}$

Lp.	Rodzaj źródła ciepła	$h_{H,g}$
1	Powietrzna pompa ciepła o łącznej mocy 60kW	0,97

- Sprawność wytwarzania ciepła (dla przygotowania ciepłej wody) w źródłach  $h_{H,g}$

Lp.	Rodzaj źródła ciepła	$h_{H,g}$
1	Powietrzna pompa ciepła o łącznej mocy 60kW z zasobnikiem V=400L	0,91

### 1.3 Dane wykazujące, że przyjęte w projekcie architektoniczno-budowlanym rozwiązania budowlane i instalacyjne spełniają wymagania dotyczące oszczędności energii zawarte w przepisach techniczno-budowlanych.

1.3.1. Przyjęte w projekcie rozwiązania instalacji elektrycznych charakteryzują się parametrami niższymi niż wymagane przepisami. W projekcie przyjęto energooszczędne oprawy wyposażone w świetlówki kompaktowe.

1.3.2. Przyjęte w projekcie rozwiązania budowlane, dotyczące izolacyjności przegród charakteryzują się współczynnikami przenikania ciepła  $U$  [(m K)] niższymi niż wymagane przepisami.

1.3.3. przyjęte w projekcie rozwiązania instalacji sanitarnej charakteryzują się parametrami niższymi niż wymagane przepisami.

Zaprojektowana instalacja spełnia wymagania dotyczące izolacji cieplnej przewodów oraz regulacji. Źródło ciepła posiada możliwość regulacji centralnej, a instalacja regulację miejscową. Zaprojektowane pompy elektroniczne charakteryzują się niskim zużyciem energii, dopasowującym się do aktualnego obciążenie cieplnego budynku.

**1.4. Dane techniczne obiektu budowlanego charakteryzujące wpływ obiektu budowlanego na środowisko i jego wykorzystanie oraz na zdrowie ludzi i obiekty sąsiednie pod względem:**

**1.4.1. Zapotrzebowanie i jakość wody oraz ilość i jakość i sposób odprowadzania ścieków**

Woda pitna dostarczana będzie z miejskiej sieci wodociągowej spełniająca wymogi wody zdatnej do spożycia za pośrednictwem istniejącej instalacji wodociągowej PE HD 100 SDR 17 PN 10 o średnicy 63 w ilości  $Q=1,29 \text{ dm}^3/\text{s}$  oraz zrzutu ścieków sanitarnych przydomowej oczyszczalni ścieków rurami PVC dz.  $\varnothing 160 \times 4,5 \text{ mm}$  SN8, SDR 34 w ilości  $Q=1,14 \text{ dm}^3/\text{s}$ .

**1.4.2. emisji zanieczyszczeń gazowych, w tym zapachów, pyłowych i płynnych, z podaniem ich rodzaju, ilości i zasięgu rozprzestrzeniania się – nie dotyczy, obiekt nie wymagał uzyskania decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach.**

**1.4.3. rodzaju i ilości wytwarzanych odpadów – nie dotyczy, obiekt nie wymagał uzyskania decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach.**

**1.4.4. emisji hałasu oraz wibracji, a także promieniowania, w szczególności jonizującego, pola elektromagnetycznego i innych zakłóceń, z podaniem odpowiednich parametrów tych czynników i zasięgu rozprzestrzeniania się - nie dotyczy, obiekt nie wymagał uzyskania decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach.**

**1.4.5. wpływu obiektu budowlanego na powierzchnię ziemi, w tym glebę, wody powierzchniowe i podziemne, oraz wykazać, że przyjęte w projekcie architektoniczno-budowlanym rozwiązania przestrzenne, funkcjonalne i techniczne ograniczają lub eliminują wpływ obiektu budowlanego na środowisko przyrodnicze, zdrowie ludzi i inne obiekty budowlane, zgodnie z odrębnymi przepisami - bez zmian w stosunku do stanu istniejącego, z wyjątkiem ograniczenia emisji ciepła poprzez przegrody zewnętrzne budynku. wpływu obiektu budowlanego na istniejący drzewostan – nie dotyczy.**

**1.5 Obliczenie EP**

$$EPW = 1,56 \cdot 19,10 \cdot VCW \cdot bt/a1; [kWh/(m^2 \cdot rok)]$$

VCW - jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody użytkowej [ $\text{dm}^3/((\text{j.o.}) \cdot \text{doba})$ ] należy przyjmować z założeń projektowych

$$VCW = 30 \cdot 50 \text{ dm}^3/\text{d}/40 = 37,50 \text{ dm}^3/\text{j} \cdot \text{doba}$$

a1 - udział powierzchni Af na jednostkę odniesienia (j.o.), najczęściej na osobę [ $\text{m}^2/(\text{j.o.})$ ], należy przyjmować z założeń projektowych,

$$a1 = 519,09/37,50 = 13,84$$

bt - bezwymiarowy czas użytkowania w ciągu roku systemu ciepłej wody użytkowej należy przyjmować z założeń projektowych.

$$EPW = 1,56 \cdot 19,10 \cdot 37,50 \cdot 0,8/13,84 [kWh/(m^2 \cdot rok)]$$

$$EPW = 64,59 [kWh/(m^2 \cdot rok)]$$

$$EPL = 2,7 \cdot PN \cdot t0/1.000; [kWh/(m^2 \cdot rok)]$$

gdzie:

PN - moc elektryczną referencyjną [ $\text{W}/\text{m}^2$ ] należy przyjmować z założeń projektowych,

t0 - czas użytkowania oświetlenia [ $\text{h}/\text{rok}$ ] należy przyjmować z założeń projektowych.

W przypadku braku wartości w założeniach projektowych, należy je przyjmować według poniższej tabeli:

Lp.	Typ budynku	Czas użytkowania oświetlenia t0[h/rok]
1	Szkoły	2.000
2	Szpitala	5.000
3	Restauracje, gastronomia	2.500

4	Dworce kolejowe, autobusowe, lotnicze	4.000
5	Handlowo-usługowe	5.000
6	Sportowo-rekreacyjne	2.500

$$EPL = 2,7 \cdot PN \cdot t_0 / 1.000; [kWh/(m^2 \cdot rok)]$$

Moc elektryczna urządzeń - **30,00kW**

Powierzchnia użytkowa rozbudowanego budynku -  $P_u = 519,09 \text{ m}^2$

$$PN = 30.000 / 519,09 [W/m^2]$$

$$PN = 57,79 [W/m^2]$$

$$EPL = 2,7 \times 57,79 \times 2 / 1.000; [kWh/(m^2 \cdot rok)]$$

$$\underline{\underline{EPL=0,31[kWh/(m^2 \cdot rok)]}}$$

$$EP = EPW + EPL,$$

$$EP = 64,59 + 0,31 [kWh/(m^2 \cdot rok)]$$

$$\underline{\underline{EP=64,90 [kWh/(m^2 \cdot rok)]}}$$

Wykonano obliczenia i określono wartość EP. Jakość energetyczna opisana przez wskaźnik EP dla analizowanego budynku wyniosła

**EP=64,90 kWh/m2rok**

Zaprojektowany budynek dzięki dobraniu przegród budowlanych o wartości współczynników przenikania ciepła poniżej wymaganych Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 6 listopada 2008r. można zaliczyć do energooszczędnych.