

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA

DOKUMENTY FORMALNE

1. Uprawnienia Projektanta
2. Wpis do WOIB

CZĘŚĆ OPISOWA

1. Temat i zakres opracowania
2. Podstawa opracowania
3. Opis rozwiązań projektowych
4. Uwagi końcowe

CZĘŚĆ RYSUNKOWA

Rys. S-01. Profil zewnętrznej instalacji wodociągowej – odc. W1-HP1	skala 1:100/100
Rys. S-02. Profil zewnętrznej instalacji wodociągowej – odc. W4-W5	skala 1:100/100
Rys. S-03. Profil zewnętrznej instalacji wodociągowej – odc. W6-W9	skala 1:100/100
Rys. S-04. Węzły montażowe	skala –
Rys. S-05. Profil przykanalika kanalizacji sanitarnej	skala 1:100/100
Rys. S-06. Instalacja wodociągowa – Rzut parteru	skala 1:50
Rys. S-07. Instalacja kan. san. – Rzut parteru	skala 1:50
Rys. S-08. Instalacja wod. – kan. san. – Rzut piętra	skala 1:50
Rys. S-09. Instalacja wodociągowa – Schemat pionów	skala 1:50
Rys. S-10. Instalacja kanalizacji san. – Rozwinięcie cz. 1	skala 1:100
Rys. S-11. Instalacja kanalizacji san. – Rozwinięcie cz. 2	skala 1:100
Rys. S-12. Instalacja c.o. – Rzut piwnicy	skala 1:50
Rys. S-13. Instalacja c.o. i c.t. – Rzut parteru	skala 1:50
Rys. S-14. Instalacja c.o. i c.t. – Rzut piętra	skala 1:50
Rys. S-15. Instalacja c.o. i c.t. – Schemat pionów	skala 1:50
Rys. S-16. Instalacja c.o. i c.t. – Schemat rozdzielacza	skala –
Rys. S-17. Wentylacja – Rzut parteru	skala 1:50
Rys. S-18. Wentylacja – Rzut piętra	skala 1:50
Rys. S-19. Wentylacja – Linia N1	skala 1:50
Rys. S-20. Wentylacja – Linia W1	skala 1:50
Rys. S-21. Wentylacja – Linia CZ1	skala 1:50
Rys. S-22. Wentylacja – Linia WYRZ1	skala 1:50
Rys. S-23. Wentylacja – Linia N2	skala 1:50
Rys. S-24. Wentylacja – Linia W2	skala 1:50
Rys. S-25. Wentylacja – Linia CZ2	skala 1:50
Rys. S-26. Wentylacja – Linia WYRZ2	skala 1:50
Rys. S-27. Wentylacja – Linia N3	skala 1:50

Rys. S-28 Wentylacja – Linia W3	skala 1:50
Rys. S-29. Wentylacja – Linia CZ3	skala 1:50
Rys. S-30. Wentylacja – Linia WYRZ3	skala 1:50
Rys. S-31. Wentylacja – Linia N4	skala 1:50
Rys. S-32. Wentylacja – Linia W4	skala 1:50
Rys. S-33. Wentylacja – Linia CZ4	skala 1:50
Rys. S-34. Wentylacja – Linia WYRZ4	skala 1:50
Rys. S-35. Wentylacja – Linia WW1	skala 1:50
Rys. S-36. Wentylacja – Linia WW2	skala 1:50
Rys. S-37. Wentylacja – Linia WW3	skala 1:50
Rys. S-38. Wentylacja – Linia N5, W5	skala 1:50
Rys. S-39. Wentylacja – Przekrój I-I	skala 1:50
Rys. S-40. Wentylacja – Przekrój II-II	skala 1:50
Rys. S-41. Wentylacja – Przekrój III-III	skala 1:50
Rys. S-42. Wentylacja – Przekrój IV-IV	skala 1:50
Rys. S-43. Instalacja freonowa – Rzut piętra	skala 1:50
Rys. S-44. Instalacje sanitarne – Rzut dachu	skala 1:50

ZAŁĄCZNIKI

1. Zestawienie elementów wentylacji – Linia N1
2. Zestawienie elementów wentylacji – Linia W1
3. Zestawienie elementów wentylacji – Linia CZ1
4. Zestawienie elementów wentylacji – Linia WYRZ1
5. Zestawienie elementów wentylacji – Linia N2
6. Zestawienie elementów wentylacji – Linia W2
7. Zestawienie elementów wentylacji – Linia CZ2
8. Zestawienie elementów wentylacji – Linia WYRZ2
9. Zestawienie elementów wentylacji – Linia N3
10. Zestawienie elementów wentylacji – Linia W3
11. Zestawienie elementów wentylacji – Linia CZ3
12. Zestawienie elementów wentylacji – Linia WYRZ3
13. Zestawienie elementów wentylacji – Linia N4
14. Zestawienie elementów wentylacji – Linia W4
15. Zestawienie elementów wentylacji – Linia CZ4
16. Zestawienie elementów wentylacji – Linia WYRZ4
17. Zestawienie elementów wentylacji – Linia WW1
18. Zestawienie elementów wentylacji – Linia WW2
19. Zestawienie elementów wentylacji – Linia WW3
20. Zestawienie elementów wentylacji – Linia N5
21. Zestawienie elementów wentylacji – Linia W5
22. Karta doboru centrali nr 1
23. Karta doboru centrali nr 2
24. Karta doboru centrali nr 3

- 25. Karta doboru centrali nr 4
- 26. Karta wentylatora dachowego – wyd. 440m³/h
- 27. Karta wentylatora dachowego – wyd. 180m³/h
- 28. Karta wentylatora dachowego – wyd. 160m³/h
- 29. Karta wentylatora kanałowego
- 30. Karta regulatora VAV ϕ 500
- 31. Karta regulatora VAV ϕ 280
- 32. Schemat VAV
- 33. Karta doboru dysz dalekiego zasięgu
- 34. Dobór skraplaczy
- 35. Automatyka aparatów grzewczych
- 36. Karta katalogowa baterii umywalkowej
- 37. Karta katalogowa baterii umywalkowej dla os.niepeł.
- 38. Karta katalogowa baterii natryskowej
- 39. Karta katalogowa zaworu spłukującego

DOKUMENTY FORMALNE

1. Uprawnienia projektanta instalacji sanitarnych
2. Wpis do WOIB projektanta instalacji sanitarnych
3. Uprawnienia projektanta sprawdzającego
4. Wpis do WOIB projektanta sprawdzającego

CZĘŚĆ OPISOWA

1. TEMAT I ZAKRES OPRACOWANIA

Tematem opracowania jest projekt techniczny w zakresie instalacji sanitarnych dla zadania: „Przebudowa i rozbudowa i budynku szkoły podstawowej w Radulach o salę gimnastyczną wraz z zagospodarowaniem terenu” – budynek szkoły na dz. nr 61/24 w Radulach.

Zakres opracowania:

- Zewnętrzna instalacja wodociągowa
- Przykanalik kanalizacji sanitarnej
- Wewnętrzna instalacja wodociągowa
- Wewnętrzna instalacja kanalizacji sanitarnej
- Instalacja c.o. – zasilanie grzejników i aparatów grzewczych
- Instalacja c.t. – zasilanie nagrzewnic central wentylacyjnych
- Wentylacja mechaniczna

2. PODSTAWA OPRACOWANIA

Podstawę opracowania stanowią:

- Zlecenie Inwestora
- Projekt architektoniczno - budowlany wraz z planem zagospodarowania terenu
- Uzgodnienia międzybranżowe
- Obowiązujące przepisy i normy, katalogi i literatura techniczna

3. OPIS ROZWIĄZAŃ PROJEKTOWYCH

3.1. Zewnętrzna instalacja wodociągowa

Zewnętrzna instalacja wodociągowa wykonana będzie w zakresie:

- Zasilanie hydrantu zewnętrznego
- Przełożenie wodociągu kolidującego z nowoprojektowanym budynkiem
- Odcinek zasilający do nowej części szkoły

3.1.1. Instalacja do hydrantu zewnętrznego DN80

Na terenie objętym inwestycją posadowiony będzie hydrant zewnętrzny. Hydrant zasilany będzie z istniejącego wodociągu $\phi 80$. Włączenie do istniejącego wodociągu wykonać poprzez trójnik żeliwny kołnierzowy. Na istniejącym wodociągu oraz nowoprojektowanym wodociągu $\phi 90$ PE należy zainstalować kołnierze specjalne, zabezpieczone przed przesuwaniem, do odpowiedniego typu rury przewodowej.

Hydrant posadowić na kolanie żeliwnym ze stopą, a przed hydrantem zamontować zasuwę DN80, z żeliwa sferoidalnego, z miękkim uszczelnieniem klina. Zasuwę wyposażać w dedykowaną obudowę teleskopową oraz skrzynkę uliczną żeliwną sztywną spełniającą wymagania normy DIN 4056, o średnicy pokrywy min. 150mm, wysokość skrzynki min. 270mm. Hydrant wykonać jako naziemny, zabezpieczony przed załamaniem.

Instalację do hydrantu wykonać z rur $\phi 90 \times 5,4$ PE100 SDR17 PN10. Wszystkie elementy instalacji należy łączyć poprzez złączki elektrooporowe.

Instalację wodociągów układać na głębokości min. 1,50m w gruncie sytkim rodzimym, na 15cm warstwie podsypki piaskowej. Roboty instalacyjne prowadzić w wykopach wąsko przestrzennych o skarpach pionowych umocnionych.

Po zatwierdzeniu zakończonego posadowienia przez kierownika budowy należy natychmiast wykonać obsypkę przewodu. Obsypka musi być prowadzona aż do uzyskania grubości warstwy przynajmniej 0,30m (po zagęszczeniu) powyżej wierzchu rury i tak wykonana by rurociąg nie uległ zniszczeniu lub przemieszczeniu. Wypełnienie dookoła rurociągu może być wykonane z gruntu rodzimego. Zasypkę wykopu należy zagęszczać (w zakresie min. 0,99 w skali Proctora) warstwami o grubości 10-30 cm aż do wysokości ok. 30 cm powyżej powierzchni rury. Na głębokości 30 cm ponad rurociągiem ułożyć taśmę ostrzegawczą - lokalizacyjną w kolorze niebieskim z wkładką metalową.

Przed zasypaniem przyłącza należy wykonać próbę ciśnienia wg PN-B-10725 "Wodociągi - Przewody zewnętrzne - Wymagania i badania" oraz zg. z wytycznymi zastosowanego systemu rurowego. Po przeprowadzonej próbie należy wykonać płukanie oraz wykonać chlorowanie wody. Próbkę wody przebadać pod względem bakteriologicznym i przedstawić pozytywny protokół.

UWAGA!

Po wykonaniu instalacji zasilania hydrantu zewnętrznego należy wykonać próbę wydajności hydrantu, przy założeniu wydajność 10 l/s, ciśnienie wymagane 0,2MPa. W przypadku gdy po wykonaniu próby wynik będzie negatywny, należy rozbudować sieć o zestaw hydroforowy, umożliwiającą wymaganą wydajność i ciśnienie.

3.1.2. Przełożenie wodociągu

Z uwagi na kolizję nowoprojektowanego budynku z siecią wodociągową w odc. W6-W9 należy przełożyć fragment sieci wodociągowej na odc. W6-W9. Połączenie nowego odcinka instalacji z istniejącym rurociągiem wykonać poprzez montaż kolan, po wcześniejszym przecięciu rurociągu w pkt. W4 i W9.

Instalację z rur $\phi 63 \times 3,8$ PE100 SDR17 PN10. Wszystkie elementy instalacji należy łączyć poprzez złączki elektrooporowe.

Instalację wodociągów układać na głębokości min. 1,50m w gruncie sytkim rodzimym, na 15cm warstwie podsypki piaskowej. Roboty instalacyjne prowadzić w wykopach wąsko przestrzennych o skarpach pionowych umocnionych.

Po zatwierdzeniu zakończonego posadowienia przez kierownika budowy należy natychmiast wykonać obsypkę przewodu. Obsypka musi być prowadzona aż do uzyskania grubości warstwy przynajmniej 0,30m (po zagęszczeniu) powyżej wierzchu rury i tak wykonana by rurociąg nie uległ zniszczeniu lub przemieszczeniu. Wypełnienie dookoła rurociągu może być wykonane z gruntu rodzimego. Zasypkę wykopu należy zagęszczać (w zakresie min. 0,99 w skali Proctora) warstwami o grubości 10-30 cm aż do wysokości ok. 30 cm powyżej powierzchni rury. Na głębokości 30 cm ponad rurociągiem ułożyć taśmę ostrzegawczą - lokalizacyjną w kolorze niebieskim z wkładką metalową.

Przed zasypaniem przyłącza należy wykonać próbę ciśnienia wg PN-B-10725 "Wodociągi - Przewody zewnętrzne - Wymagania i badania" oraz zg. z wytycznymi zastosowanego

systemu rurowego. Po przeprowadzonej próbie należy wykonać płukanie oraz wykonać chlorowanie wody. Próbkę wody przebadать pod względem bakteriologicznym i przedstawić pozytywny protokół.

3.1.3. Instalacja do nowoprojektowanego budynku

Od istniejącego wodociągu wo63 do budynku zostanie wykonany nowy odcinek instalacji zasilającej. Włączenie do istniejącego wodociągu wykonać poprzez trójnik żeliwny kołnierzyowy. Na istniejącym wodociągu oraz nowoprojektowanym wodociągu $\phi 63$ PE należy zainstalować kołnierze specjalne, zabezpieczone przed przesuwaniem, do odpowiedniego typu rury przewodowej. Za trójnikiem zamontować zasuwę DN50, z żeliwa sferoidalnego, z miękkim uszczelnieniem klina. Zasuwę wyposażyć w dedykowaną obudowę teleskopową oraz skrzynkę uliczną żeliwną sztywną spełniającą wymogi normy DIN 4056, o średnicy pokrywy min. 150mm, wysokość skrzynki min. 270mm.

Z uwagi na instalację hydrantową w budynku, w odległości 1 m od budynku należy przejść z rury PE na rurę stalową. Połączenie przez zastosowanie kołnierzy specjalnych zabezpieczony przed przesuwaniem. Wejście do budynku rurą stalową, zabezpieczone przejściem szczelnym typu WGC.

Instalację z rur $\phi 63 \times 3,8$ PE100 SDR17 PN10. Wszystkie elementy instalacji należy łączyć poprzez złączki elektrooporowe.

Instalację wodociągową układać na głębokości min. 1,50m w gruncie sypkim rodzimym, na 15cm warstwie podsypki piaskowej. Roboty instalacyjne prowadzić w wykopach wąsko przestrzennych o skarpach pionowych umocnionych.

Po zatwierdzeniu zakończonego posadowienia przez kierownika budowy należy natychmiast wykonać obsypkę przewodu. Obsypka musi być prowadzona aż do uzyskania grubości warstwy przynajmniej 0,30m (po zagęszczeniu) powyżej wierzchu rury i tak wykonana by rurociąg nie uległ zniszczeniu lub przemieszczeniu. Wypełnienie dookoła rurociągu może być wykonane z gruntu rodzimego. Zasypkę wykopu należy zagęszczać (w zakresie min. 0,99 w skali Proctora) warstwami o grubości 10-30 cm aż do wysokości ok. 30 cm powyżej powierzchni rury. Na głębokości 30 cm ponad rurociągiem ułożyć taśmę ostrzegawczą - lokalizacyjną w kolorze niebieskim z wkładką metalową.

Przed zasypaniem przyłącza należy wykonać próbę ciśnienia wg PN-B-10725 "Wodociągi - Przewody zewnętrzne - Wymagania i badania" oraz zg. z wytycznymi zastosowanego systemu rurowego. Po przeprowadzonej próbie należy wykonać płukanie oraz wykonać chlorowanie wody. Próbkę wody przebadать pod względem bakteriologicznym i przedstawić pozytywny protokół.

3.2. Przykanalik kanalizacji sanitarnej

Z nowej części budynku szkoły ścieki sanitarne będą wyprowadzane indywidualnym przykanalikiem, do istniejącej sieci kanalizacji sanitarnej. Włączenie do istniejącej studni kanalizacyjnej S1istn (142,77/141,56).

Rurociągi kanalizacji sanitarnej wykonać z rur $\phi 160 \times 4,7$ PCV-U SN8 SDR34 ze ściankami litymi w całym przekroju. Kanały układać na 15 cm warstwie podsypki, a następnie obsypać piaskiem do wysokości 30 cm ponad wierzch rury z jednoczesnym zagęszczeniem

warstwami. Obsypka musi być prowadzona aż do uzyskania grubości warstwy przynajmniej 0,30m (po zagęszczeniu) powyżej wierzchu rury i tak wykonana by rurociąg nie uległ zniszczeniu lub przemieszczeniu. Wypełnienie dookoła rurociągu może być wykonane z gruntu rodzimego. Zasypkę wykopu należy zagęszczać (w zakresie min. 0,99 w skali Proctora) warstwami o grubości 10-30 cm aż do wysokości ok. 30 cm powyżej powierzchni rury.

Z uwagi na małe zagłębienie rurocią na całej długości obłożyć po całej średnicy łupkami styropianowymi gr. 9cm oraz zasypać 30cm warstwą keramzytu.

Przed zasypaniem ułożonego przewodu sprawdzić osiowość przewodu, zgodność spadków z projektem oraz dokonać płukania i próby szczelności.

3.3. Wewnętrzna instalacja wodociągowa

3.3.1. Instalacja wody zimnej

Wodę zimną doprowadza się do poszczególnych punktów poboru wody wytypowanych w projekcie architektonicznym. Instalacje od wejścia do budynku do miejsca rozdziału na instalacje socjalną / ppoż. należy wykonać z rur stalowych ocynkowanych, łączonych poprzez złączki gwintowane.

Instalację socjalną wykonać z rur PE-Xc/Al/PE warstwowych system uniwersalny, łączonych ze pomocą złączek zaciskowych. Główny rurociąg zasilający na poziomie parteru prowadzić pod stropem, w przestrzeni sufitu podwieszanego. Piony wody zimnej podejściowe do grupy przyborów prowadzić w bruzdach ściennych. Pion na piętro prowadzić po ścianie. Podejścia do przyborów prowadzić w bruzdach ściennych oraz w warstwach podłogi. Wyjątek stanowią podejścia do przyborów zamontowanych na ścianach oddzielenia pożarowego.

Przybory sanitarne, tj. biały montaż montować w miejscach wskazanych w projekcie architektonicznym. Stosować armaturę:

- Toalety stojące.
- Pisuary montowane na ścianie z zaworem spłukującym natynkowym.
- Umywalki w pom. A.O.11, A.O.14, A.1.04, A.1.05 jako nablatowe, z bateriami mieszającymi czasowymi.
- Umywalki w pozostałych pom. sanitarnych naścienne, z bateriami mieszającymi czasowymi.
- W WC dla osób niepełnosprawnych stosować toaletę stojącą oraz umywalkę ścienną, przystosowane dla potrzeb osób niepełnosprawnych. Bateria stojąca, mieszająca, czasowa. Przy urządzeniach sanitarnych pochwyty.
- Natryski wyposażone w odpływy liniowe, baterie mieszające natynkowe, czasowe.
- Komora gospodarcza, zamontowana na wys. 50cm od podłogi, ze stali nierdzewnej, wyposażona w baterię ścienną, wannową z wężem i słuchawką prysznicową.

Instalacja wody zimnej oraz armatura musi być przystosowana do ciśnienia 0,6MPa. Podłączenia armatury przed punktami czerpalnymi z przewodami wykonać za pomocą węży zbrojonych. Przed każdym przybozem zamontować zawory kątowe odc. dn15. Wszystkie połączenia armatury z rurociągami są połączeniami gwintowanymi. Wszystkie przejścia przewodów przez przegrody budowlane powinny być wykonane w rurach osłonowych (tulejkach). W obrębie tulei nie może być wykonywane żadne połączenie przewodów. Wszystkie przewody montować ze spadkiem w kierunku punktów poboru wody.

Na instalacji wody zimnej przewidziano montaż armatury:

- zawór odcinający DN50 na wejściu do budynku
- zawór antyskażeniowy EA DN40 na odejściu na wodę ppoż.
- zawór pierwszeństwa VV100 dn40 na odejściu na wodę socjalną.

Dla uniknięcia kondensacji pary wodnej przewody zaizolować. Przewody izolować otuliną z pianki PE o grubości 6mm (przewody w posadce) i 9mm (przewody po wierzchu).

Po wykonaniu robót montażowych instalację należy poddać płukaniu i wykonać próbę szczelności. Projektowane ciśnienie próby 10 bar. Po próbie szczelności instalację należy pozostawić pod ciśnieniem roboczym.

Przebieg instalacji, średnice przewodów, lokalizacja i typ armatury podana w części rysunkowej opracowania.

UWAGA!

Na przejściach instalacji wody zimnej przez ściany i stropy oddzielenie pożarowe należy wykonać przejścia ppoż. Wszystkie przejścia rurociągów przez przegrody wydzielania pożarowego należy wykonać w systemie HILTI, Niczuk lub równoważne, zachowując ciągłość wydzielania przegrody. Wszystkie przejścia rurociągów przez elementy konstrukcyjne, dla których jest wymagana klasa odporności ogniowej co najmniej EI60 powinny mieć klasę odporności ogniowej tych elementów.

Do wykonania przejść ppoż. rur palnych zastosować masy ppoż. i dodatkowo opaski samozaciskające (opaski dla rur od średnicy Ø32mm).

Do wykonania przejść ppoż. rur niepalnych zastosować masy ppoż.

Stosować się ściśle do wytycznych producenta zastosowanego systemu biernej ochrony ppoż.

3.3.2. Instalacja wody ciepłej

Ciepła woda przygotowywana będzie lokalnie w elektrycznych podgrzewaczach cwu. Podgrzewacze montowane będą w przestrzeni sufitu podwieszanego oraz pod blatami. W pom. gospodarczym podgrzewacz zamontować na ścianie, a dla pom. A.0.11 i A.0.14 w magazynie sprzętu sportowego pod stropem.

Stosować podgrzewacze o pojemnościach wskazanych w części rysunkowej. Podgrzewacze obowiązkowo muszą mieć możliwość regulacji temperatury wody na wypływie, z obniżeniem do temp. nie wyższej niż 40°C.

Zgodnie z „Warunkami technicznymi jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie” (Dz. U. z 2002r. Nr 75 poz. 690) § 120 instalacja ciepłej wody powinna zapewnić uzyskanie w punktach czerpalnych temperatury wody nie niższej niż 55°C i nie wyższej niż 60°C, przy czym instalacja ta powinna umożliwić przeprowadzenie jej okresowej dezynfekcji termicznej przy temperaturze wody nie niższej niż 70°C. Z uwagi na specyfikę obiektu - szkoła, punkty poboru wody ciepłej wyposażone będą w zawory mieszające, ograniczające temp. wody na punktach czerpalnych max 38°C. Z uwagi na zastosowanie podgrzewaczy elektrycznych z możliwością obniżenia temp. nie ma potrzeby montażu węzłów mieszających.

UWAGA!

W przypadku wyboru podgrzewaczy bez możliwości regulacji temp. wody lub zastosowania

innego rozprowadzenia wody ciepłej, konieczny będzie montaż węzłów mieszających. Ewentualne węzły mieszające wyposażone będą w zawory odcinające umożliwiające serwis oraz przegrzew.

Ciepłą wodę użytkową doprowadza się do poszczególnych punktów poboru wytypowanych w projekcie architektonicznym. Rurociągi prowadzić równolegle do przewodów wody zimnej, w brzdach ściennych lub podłogowych. Podejścia do przyborów prowadzić w brzdach ściennych oraz w warstwach podłogi. Wyjątek stanowią podejścia do przyborów zamontowanych na ścianach oddzielenia pożarowego. Instalację wykonać z rur PE-Xc/Al/PE warstwowych system uniwersalny, łączonych ze pomocą złączek zaciskowych. Instalacja wody ciepłej i cyrkulacji wraz z armaturą przystosowana do ciśnienia 0,6 MPa.

Zaprojektowano rury o parametrach:

- maksymalna temperatura robocza do 95st.C przy ciś. 3 bar
- maksymalne ciśnienie robocze 10 bar (przy temp. 70st.C)

Dla uniknięcia strat ciepła wszystkie przewody wody ciepłej oraz cyrkulacyjne zaizolować otuliną z pianki PE. Otuliny izolacyjne powinny spełniać wymogi Rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowania DZ.U.2002.75.690 wraz z późniejszymi zmianami. Minimalna grubość izolacji termicznej należy przyjmować wg załączonej tabeli.

Wymagania izolacji cieplnej przewodów i komponentów

Lp.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał 0,035 W/(m · K) ¹⁾
1	Średnica wewnętrzna do 22 mm	20 mm
2	Średnica wewnętrzna od 22 do 35 mm	30 mm
3	Średnica wewnętrzna od 35 do 100 mm	równa średnicy wewnętrznej rury
4	Średnica wewnętrzna ponad 100 mm	100 mm
5	Przewody i armatura wg poz. 1-4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	½ wymagań z poz. 1-4
6	Przewody ogrzewań centralnych wg poz. 1-4, ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników	½ wymagań z poz. 1-4
7	Przewody wg poz. 6 ułożone w podłodze	6 mm
8	Przewody ogrzewania powietrznego (ułożone wewnątrz izolacji cieplnej budynku)	40 mm
9	Przewody ogrzewania powietrznego (ułożone na zewnątrz izolacji cieplnej budynku)	80 mm
10	Przewody instalacji wody lodowej prowadzone wewnątrz budynku ²⁾	50% wymagań z poz. 1-4
11	Przewody instalacji wody lodowej prowadzone na zewnątrz budynku ²⁾	100% wymagań z poz. 1-4

Uwaga:

¹⁾ przy zastosowaniu materiału izolacyjnego o innym współczynniku przenikania ciepła niż podano w tabeli, należy odpowiednio skorygować grubość warstwy izolacyjnej,

²⁾ izolacja cieplna wykonana jako powietrznoszczelna.

Wszystkie połączenia armatury z rurociągami są połączeniami gwintowanymi. Wszystkie przejścia przewodów przez przegrody budowlane powinny być wykonane w rurach osłonowych (tulejkach) tak aby nie stanowiły punktów stałych. W obrębie tulei nie może być

wykonywane żadne połączenie przewodów. Po wykonaniu robót montażowych instalację należy poddać płukaniu i wykonać próbę szczelności. Projektowane ciśnienie próby 10 bar. Po próbie szczelności instalację należy pozostawić pod ciśnieniem roboczym.

Na instalacji wody ciepłej przewidziano montaż zaworów odcinających. Zawory zamontować pod stropem parteru, w pom. kotła.

Przebieg instalacji, średnice przewodów, lokalizacja i typ armatury podana w części rysunkowej opracowania.

3.3.3. Kompensacja wydłużeń oraz punkty stałe

Kompensację wydłużeń termicznych na prostych odcinkach rurociągów wody wykonać poprzez wykorzystanie naturalnych załamów tras instalacji. Przy montażu i wykonywaniu instalacji stosować się ściśle do wytycznych producenta zastosowanego systemu, również w zakresie kompensacji przewodów. Punkty stałe na instalacji wodociągowej wykonać w miejscach załamów oraz na ramionach kompensacyjnych. Przy montażu punktów stałych stosować się ściśle do wytycznych producenta zastosowanego systemu.

UWAGA!

Kompensacje i punkty stałe wykonać na etapie realizacji, z dostosowaniem do warunków rzeczywistych obiekt.

4.3.4. Instalacja ppoż.

Instalacja ppoż. zasilać będzie hydranty wewnętrzne DN25. Hydranty zlokalizowane będą w miejscach wskazanych w projekcie architektonicznym. Typ szafki podany w proj. architektonicznym. Szafki zaopatrzyć w prądownice oraz węże pólshytywne lub płaskie. Zawór hydrantowy należy montować na wysokości 1,35m od posadzki, szafkę hydrantową - na wys. 0,82m. Lokalizacja hydrantów na obiekcie wg wytycznych branży architektonicznej.

Szafki hydrantowe standardowe z węzami pólshytywnymi o długości 33m.

Instalację ppoż. zaprojektowano z rur stalowych ocynkowanych, łączonych poprzez złączki gwintowane. Instalację zaizolować otuliną z pianki PE o grubości 9mm.

Zapotrzebowanie wody ppoż. $q = 2 \text{ l/s}$ (jednocześnie działające 2 hydranty w pionie).

Po zamontowaniu hydrantów przeprowadzić próbę wydajności zgodnie z PN. Wymagana wydajność na hydrancie DN 25 wynosi $q=1,0 \text{ l/s}$ (0,2MPa).

Przejścia rur przez przegrody oddzielenia ppoż. zabezpieczyć masą ppoż.

Przebieg instalacji wg części rysunkowej opracowania.

UWAGA!

Po wykonaniu instalacji ppoż. należy wykonać próbę szczelności oraz próbę hydrantową przy założeniu dwóch jednocześnie działających hydrantach. W przypadku gdyby po wykonaniu prób wynik był negatywny, na etapie wykonawstwa należy dobrać odpowiedni zestaw hydroforowy zapewniający wymagany wydatek wody ppoż.

Na przejściach instalacji wody ppoż. przez ściany i stropy oddzielenie pożarowe należy wykonać przejścia ppoż. Wszystkie przejścia rurociągów przez przegrody wydzielenia pożarowego należy wykonać w systemie HILTI, Niczuk lub równoważne, zachowując ciągłość

wydzielania przegrody. Wszystkie przejścia rurociągów przez elementy konstrukcyjne, dla których jest wymagana klasa odporności ogniowej co najmniej EI60 powinny mieć klasę odporności ogniowej tych elementów.

Do wykonania przejść ppoż. rur palnych zastosować masy ppoż. i dodatkowo opaski samozaciskające (opaski dla rur od średnicy Ø32mm).

Do wykonania przejść ppoż. rur niepalnych zastosować masy ppoż.

Stosować się ściśle do wytycznych producenta zastosowanego systemu biernej ochrony ppoż.

3.4. Wewnętrzna instalacja kanalizacji sanitarnej

Ścieki sanitarnej odprowadzane będą grawitacyjnie przykanalikiem do sieci.

Instalację wewnętrzną kanalizacji sanitarnej zaprojektowano z rur i kształtek PVC do inst. Wewnętrznej z uszczelnieniem pierścieniem gumowym. Instalację podposadzkową układać z rur kanalizacyjnych zewn. kl. S na 15 cm warstwie podsypki piaskowej. Poziomy układać ze spadkiem w kierunku wyjścia z budynku.

Przewody odprowadzające ścieki z poszczególnych przyborów prowadzić po ścianach, z zachowaniem spadków nie mniejszych od normatywnego, zgodnych z kierunkiem spływu.

Piony zostaną wykonane z rur i kształtek PVC kanalizacyjnych z uszczelnieniem pierścieniem gumowym. Piony kanalizacyjne zaopatrzone w dolnej części w rewizje. Piony odpowietrzyć przy pomocy wywiewek o średnicy 110/160mm wyprowadzonych na wysokość 50 cm ponad dach (średnica wywiewki uzależniona od średnicy pionu). Piony prowadzić w ścianach lub po ścianach, w wyznaczonych miejscach obudować płytą g-k. Podejścia pod przybory należy prowadzić w bruzdach ściennych. Bruzdy po sprawdzeniu przewodów na szczelność osiatkować i otynkować. Mocowanie rur przy pomocy obejm zaciskowych z regulacją. Mocowanie przy pomocy kołków rozporowych. Wszystkie obejmy wyposażone zostaną w przekładkę gumową, którą stanowi izolację akustyczną.

Stosować wpusty podłogowe z odejściem pionowym dn100 (na parterze) oraz dn50 (na piętrze). Wpusty z kołnierzami uszczelniającymi, syfonem i szczelnym zamknięciem wodnym. Wszystkie przybory sanitarne wyposażać w syfony.

Przebieg instalacji, średnice oraz spadki przewodów – wg części rysunkowej opracowania.

UWAGA!

Na przejściach instalacji kanalizacji sanitarnej przez ściany i stropy oddzielenie pożarowego należy wykonać przejścia ppoż. Wszystkie przejścia rurociągów przez przegrody wydzielania pożarowego należy wykonać w systemie HILTI, Niczuk lub równoważne, zachowując ciągłość wydzielania przegrody. Wszystkie przejścia rurociągów przez elementy konstrukcyjne, dla których jest wymagana klasa odporności ogniowej co najmniej EI60 powinny mieć klasę odporności ogniowej tych elementów.

Do wykonania przejść ppoż. rur palnych zastosować masy ppoż. i dodatkowo opaski samozaciskające.

Stosować się ściśle do wytycznych producenta zastosowanego systemu biernej ochrony ppoż.

3.5. Odprowadzenie skroplin

Skropliny odprowadzane będą z central wentylacyjnych (wymienniki i chłodnice). Instalacje odprowadzania skroplin wprowadzić do wewnętrznej instalacji kanalizacji sanitarnej.

Instalację wykonać z rur PP klejonych lub zgrzewanych. Rurociągi prowadzić z min. 1,5% spadkiem w kierunku spływu.

3.6. Instalacja c.o. i c.t.

3.6.1. Źródło ciepła

Źródłem ciepła na cele c.o., zasilania aparatów grzewczych oraz instalacji c.t. jest istniejąca kotłownia olejowa. Ewentualna rozbudowa kotłowni poza zakresem opracowania.

Ze wspólnego kolektora zbiorczego zasilane będą obiegi grzejnikowe, aparaty grzewcze dla sali gimnastycznej oraz ciepło technologiczne dla nagrzewnic central. Rozdzielacz należy wykonać z rury stalowej ze szwem i uzbroić w termometry i manometry. Lokalizacja rozdzielaczy wskazana w części rysunkowej opracowania.

Zapotrzebowania na moce:

- | | |
|---|---------|
| – Instalacja c.o. – zasilanie grzejników | 18,4 kW |
| – Instalacja c.o. – zasilanie aparatów grzewczych | 35,5 kW |
| – Instalacja c.t. – zasilanie nagrzewnic central wentylacyjnych | 39,1 kW |

3.6.2. Instalacja c.o.

Instalacje c.o. zaprojektowano na podstawie obowiązujących norm i przepisów.

Zaprojektowano instalację wodną, pompową, pracującą w układzie zamkniętym o parametrach:

- | | |
|--|---------|
| – temp. zasilania obiegów grzewczych grzejnikowych | 60/40°C |
| – temp. zasilania aparatów grzewczych | 60/40°C |
| – ciśnienie | 3 bary |

Główne przewody rozprowadzające na poziomie parteru oraz piętra dla grzejników i AG prowadzone będą w warstwach podłogi. Główny ciąg zasilający piętro prowadzony będzie pod stropem parteru w przestrzeni sufitu podwieszanego. Piony zasilające aparaty grzewcze prowadzone będą od podłogi po słupach sali gimnastycznej na wysokość do 4m.

Pion na piętro prowadzony będzie po ścianie.

Instalację grzejnikową oraz zasilającą AG prowadzoną w podłodze wykonać z rur PE-Xc/Al/PE warstwowych system uniwersalny, łączonych ze pomocą złączy zaciskowych. Podejścia do aparatów wykonać z rur stalowych czarnych, jednostronnie ocynkowanych łączonych poprzez złączki zaciskowe.

Instalację do grzejników prowadzić w bruzdach ściennych (podejścia od ściany). Wyjątek stanowią grzejniki zamontowane na ścianach oddzielenia ppoż., gdzie montaż podejść wykonać od podłogi. Odpowietrzenie instalacji poprzez odpowietrzniki samoczynne, umieszczone na pionach oraz odpowietrznikami przy grzejnikach. Odwodnienie instalacji na rozdzielaczu, oraz indywidualnie przy grzejnikach, z możliwością odcięcia i demontażu każdego grzejnika.

Dla uniknięcia strat ciepła wszystkie przewody instalacji c.o. zaizolować otuliną z pianki PE. Otuliny izolacyjne powinny spełniać wymogi Rozporządzenia Ministra Infrastruktury w

sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowania DZ.U.2002.75.690 wraz z późniejszymi zmianami. Minimalna grubość izolacji termicznej należy przyjmować wg załączonej tabeli - tabela załączona w części opisowej dot. instalacji wody ciepłej (pkt. 3.3.2).

Kompensacja na instalacji c.o. wykonać poprzez wykorzystanie naturalnych załamień trasy instalacji. W miejscach gdzie jest to nie możliwe wykonać kompensację poprzez wykonanie ramion kompensacyjnych zgodnie z wytycznymi producenta zastosowanego systemu rurowego. Przewody w posadzce kompensować poprzez układanie rur w sposób swobodny, ze stosowaniem naturalnych załamień trasy. Punkty stałe wykonać zg. z wytycznymi producenta zastosowanego systemu rurowego.

UWAGA!

Kompensacje i punkty stałe wykonać na etapie realizacji, z dostosowaniem do warunków rzeczywistych obiekt.

Po zakończeniu robót montażowych a przed zaizolowaniem instalację c.o. należy poddać próbie ciśnienia na zimno i na gorąco oraz całą instalację wyregulować.

Próba ciśnienia powinna być przeprowadzona przy 1,5 – krotnej wartości ciśnienia roboczego, tj. 4,5 bara.

Regulacja instalacji za pomocą nastaw zaworów termostatycznych przy grzejnikach. W wyznaczonych miejscach (na każdym odejściu z rozdzielacza) dodatkowo zawory regulacyjne. Regulacja przepływu czynnika dla AG poprzez zawory dwudrogowe oraz równoważące. Wszystkie połączenia armatury z rurociągami są połączeniami gwintowanymi. Wszystkie przejścia przewodów przez przegrody budowlane powinny być wykonane w rurach osłonowych (tulejkach) tak aby nie stanowiły punktów stałych. Przed zabetonowaniem rurociągów instalacji c.o. w posadzkach należy przeprowadzić ich płukanie i próbę szczelności.

Przebieg instalacji, średnice – wg części rysunkowej opracowania.

UWAGA!

Na przejściach instalacji c.o. przez ściany i stropy oddzielenie pożarowego należy wykonać przejścia ppoż. Wszystkie przejścia rurociągów przez przegrody wydzielenia pożarowego należy wykonać w systemie HILTI, Niczuk lub równoważne, zachowując ciągłość wydzielenia przegrody. Wszystkie przejścia rurociągów przez elementy konstrukcyjne, dla których jest wymagana klasa odporności ogniowej co najmniej EI60 powinny mieć klasę odporności ogniowej tych elementów.

Do wykonania przejść ppoż. rur palnych zastosować masy ppoż. i dodatkowo opaski samozaciskające (opaski dla rur od średnicy Ø32mm).

Do wykonania przejść ppoż. rur niepalnych zastosować masy ppoż.

Stosować się ściśle do wytycznych producenta zastosowanego systemu biernej ochrony ppoż.

3.6.3. Odbiorniki ciepła

Instalacja zasilać będzie:

- grzejniki stalowe płytowe, zasilane z dołu, z wbudowaną wkładką zaworową typu małe kv (nr 013G0361)
- grzejniki stalowe płytowe ocynkowane, zasilane od dołu, z wbudowaną wkładką zaworową typu małe kv (nr 013G0361)
- aparaty grzewcze współpracujące z destryfikatorami powietrza.

Grzejniki montować na typowych uchwytach montażowych, dostosowanych do rodzaju ściany, na której grzejnik będzie montowany. Grzejniki zasilać od dołu, od ściany, podejścia zabezpieczyć rozetami podwójnymi.

Grzejniki obudować obudowami o przepustowości min.60%. Obudowy wg wytycznych branży architektonicznej.

Aparaty grzewcze montować na typowych konsolach montażowych na wysokości 4,0m od poziomu podłogi sali gimnastycznej. Regulacja AG za pomocą regulatora przewodowego, centralnego. Lokalizacja regulatora do ustalenia z Użytkownikiem na etapie realizacji.

Lokalizacja, wielkość, typ grzejników oraz typ i lokalizacja AG podana w części rysunkowej opracowania.

UWAGA!

Projekt został wykonany przy zastosowaniu grzejników V&H (Cosmo zaworowe, Cosmo zaworowe ocynkowane). Dopuszczalne jest zastosowanie innych grzejników, spełniające wymogi układu instalacyjnego, pod warunkiem odpowiedniego doboru mocy grzejników zamiennych.

3.6.4. Armatura

Na instalacji c.o. przewidziano montaż armatury:

- na grzejnikach płytowych, zasilanych od dołu zamontować odpowietrzniki będące na wyposażeniu.
- grzejniki wyposażać w podejście grzejnikowe podwójne dn15
- grzejniki wyposażać w głowice termostatyczne (nastawy wstępne podane w części rysunkowej opracowania).
- armaturę odcinającą - zawory kulowe na ciśnienie robocze do 0,6 MPa.
- do regulacji obiegów grzewczych zamontować zawory regulujące typu STAD.
- odpowietrzniki samoczynne dn15.
- Przy AG zamontować zawory dwudrogowe i równoważące

Lokalizacja, średnice i typ armatury, nastawy wstępne na zaworach termostatycznych - podane w części rysunkowej opracowania.

UWAGA!

Projekt został wykonany przy zastosowaniu układów regulacyjnych opartych na armaturze IMI. Dopuszczalne jest zastosowanie innych zaworów równoważących, spełniające wymogi układu instalacyjnego, pod warunkiem odpowiedniego doboru nastaw na armaturze zamiennej.

3.6.5. Instalacja c.t.

Przewody instalacji c.t. projektuje się z rur stalowych, jednostronnie cynkowanych, łączonych poprzez złączki zaciskowe. Kompensacja na instalacji c.t. wykonać poprzez wykorzystanie naturalnych załamów trasy instalacji. W miejscach gdzie jest to nie możliwe wykonać kompensację poprzez wykonanie ramion kompensacyjnych zgodnie z wytycznymi producenta zastosowanego systemu rurowego. Punkty stałe wykonać zg. z wytycznymi producenta zastosowanego systemu rurowego.

Dla uniknięcia strat ciepła wszystkie przewody instalacji c.o. zaizolować otuliną z pianki PE. Otuliny izolacyjne powinny spełniać wymogi Rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowania DZ.U.2002.75.690 wraz z późniejszymi zmianami. Minimalna grubość izolacji termicznej należy przyjmować wg załączonej tabeli - tabela załączona w części opisowej dot. instalacji wody ciepłej (pkt. 3.3.2).

Próba ciśnienia powinna być przeprowadzona przy 1,5 – krotnej wartości ciśnienia roboczego, tj. 4,5 bar. Jako armaturę odcinającą zastosować zawory kulowe na ciśnienie robocze do 0,6 MPa.

Przebieg instalacji wg części rysunkowej opracowania.

3.6.6. Odbiorniki ciepła technologicznego

Odbiornikami c.t. będą nagrzewnice central wentylacyjnych.

3.6.7. Armatura

Na instalacji c.t. przewidziano montaż armatury, umieszczonej w węzłach regulacyjnych przy każdej nagrzewnicy:

- zawory odcinające,
- pompy obiegowe c.o., elektroniczne (przepływ i wys. Podnoszenia podane na rys.)
- odpowietrzniki
- zawory równoważące typu STAD
- zawory trójdrogowe z określonym kvs, wyposażone w siłowniki trzypunktowe

Lokalizacja, średnice i typ armatury, nastawy wstępne na zaworach równoważących - podane w części rysunkowej opracowania.

UWAGA!

Projekt został wykonany przy zastosowaniu układów regulacyjnych opartych na armaturze IMI. Dopuszczalne jest zastosowanie innych zaworów równoważących, spełniające wymogi układu instalacyjnego, pod warunkiem odpowiedniego doboru nastaw na armaturze zamiennej.

3.7. Wentylacja

3.7.1. Wentylacja sali gimnastycznej

Sala gimnastyczna wentylowana będzie mechanicznie. Wentylacja realizowana będzie poprzez linie nawiewną N1 i wywiewną W1, współpracujące z centralą nr 1.

Rozdział powietrza góra – góra. Regulacja za pomocą przepustnic umieszczonych

bezpośrednio przed punktami nawiewnymi i wywiewnymi.

Dodatkowo ilość powietrza nawiewnego sterowna będzie poprzez regulatory VAV, współpracujące z kanałowym czujnikiem CO₂ oraz pomieszczeniowym czujnikiem wilgotności, pracujące w układzie master-slave.

Nawiew realizowany będzie za pomocą dysz dalekiego zasięgu. Wywiew za pomocą kratki wentylacyjnych wyciągowych.

Założenia do doboru centrali:

- centrala stojąca, wyposażona w wymiennik obrotowy i komorę mieszania, regulacja powietrzem VAV, temp. powietrza nawiewanego zimą +20°C, latem +26°C.

Dobrano centralę nawiewno – wywiewną stojącą, umieszczoną w pomieszczeniu wentylatorni. Wydajność centrali N=4400m³/h, W=4400m³/h, spręż dyspozycyjny N/W=350Pa. Czerpnia ścienna. Wyrzutnia ścienna.

Centrala ustawiona na pełnej ramie o wys. 120mm. Waga centrali min. 700kg.

Wyposażenie centrali:

NAWIEW:

- Filtr F7/ePM1 60%, typ minipleat
- Wymiennik obrotowy o sprawności: lato 76,10%, zima 75,99%
- Komora mieszania
- Nagrzewnica wodna, czynnik woda, temp. czynnika 60/40°C, moc 22,7kW
- Wentylator SFP 1317 W/m³/s, sprawność całkowita min.69%, silnik EC
- Chłodnica freonowa, czynnik R410a, moc lato 15,27kW, moc zima 10,32kW

WYWIEW:

- Filtr F5/ePM1 50%, typ działkowy
- Wentylator SFP 1056W/m³/s, sprawność całkowita min.67%, silnik EC

Automatyka wbudowana na centrali. Sterownik przenośny jako wyposażenie dodatkowe.

Lokalizacja sterownika przenośnego do ustalenia na etapie realizacji z Użytkownikiem.

UWAGA!

Z uwagi na umieszczenie centrali w pomieszczeniu na piętrze, centrala nie może być monoblokiem. Każda sekcja musi być indywidualna, z możliwością złożenia na miejscu montażu.

3.7.2. Wentylacja sali ćwiczeń na piętrze

Sala ćwiczeń wentylowana będzie mechanicznie. Wentylacja realizowana będzie poprzez linie nawiewną N2 i wywiewną W2, współpracujące z centralą nr 2.

Rozdział powietrza góra – góra. Regulacja za pomocą przepustnic. Dodatkowo ilość powietrza nawiewnego sterowna będzie poprzez regulatory VAV, współpracujące z kanałowym czujnikiem CO₂.

Nawiew realizowany będzie za pomocą nawiewników wirowych. Wywiew za pomocą wywiewników wirowych.

Założenia do doboru centrali:

- centrala podwieszana, wyposażona w wymiennik przeciwprądowy, regulacja powietrzem VAV, temp. powietrza nawiewanego zimą +20°C, latem +26°C.

Dobrano centralę nawiewno – wywiewną podwieszaną, umieszczoną w pomieszczeniu wentylatorni. Wydajność centrali $N=980\text{m}^3/\text{h}$, $W=800\text{m}^3/\text{h}$, spręż dyspozycyjny 250Pa.

Centrala powieszona pod stropem, w odległości 10cm od gotowego stropu. Waga centrali min. 200kg. Czerpnia ścienna. Wyrzutnia ścienna.

Wyposażenie centrali:

NAWIEW:

- Filtr F7/ePM1 60%, typ minipleat
- Wymiennik przeciwprądowy o sprawności: lato 83,60%, zima 85,02%
- Wentylator SFP 843 $\text{W}/\text{m}^3/\text{s}$, sprawność całkowita min.68%, silnik EC
- Nagrzewnica wodna, czynnik woda, temp. czynnika 60/40°C, moc 3,78kW
- Chłodnica freonowa, czynnik R410a, moc lato 3,2kW, moc zima 2,3kW

WYWIEW:

- Filtr F5/ePM1 50%, typ działkowy
- Wentylator SFP 731 $\text{W}/\text{m}^3/\text{s}$, sprawność całkowita min.66%, silnik EC

Automatyka wbudowana na centrali. Sterownik przenośny jako wyposażenie dodatkowe.

Lokalizacja sterownika przenośnego do ustalenia na etapie realizacji z Użytkownikiem.

3.7.3. Wentylacja szatni na parterze

Szatnia okryć zewnętrznych wentylowana będzie mechanicznie. Wentylacja realizowana będzie poprzez linie nawiewną N3 i wywiewną W3, współpracujące z centralą nr 3.

Rozdział powietrza góra – góra. Regulacja za pomocą przepustnic.

Nawiew realizowany będzie za pomocą nawiewników wirowych. Wywiew za pomocą zaworów wywiewnych.

Założenia do doboru centrali:

- centrala podwieszana, wyposażona w wymiennik przeciwprądowy, regulacja powietrzem CAV, temp. powietrza nawiewanego zimą +18°C

Dobrano centralę nawiewno – wywiewną podwieszaną, umieszczoną w pomieszczeniu wentylatorni. Wydajność centrali $N=1080\text{m}^3/\text{h}$, $W=920\text{m}^3/\text{h}$, spręż dyspozycyjny 250Pa.

Centrala powieszona pod stropem, w odległości 10cm od gotowego stropu. Waga centrali min. 160kg. Czerpnia ścienna. Wyrzutnia ścienna.

Wyposażenie centrali:

NAWIEW:

- Filtr F7/ePM1 60%, typ minipleat
- Wymiennik przeciwprądowy o sprawności: lato 76,20%, zima 81,83%
- Wentylator SFP 917 $\text{W}/\text{m}^3/\text{s}$, sprawność całkowita min.69%, silnik EC
- Nagrzewnica wodna, czynnik woda, temp. czynnika 60/40°C, moc 4,53kW

WYWIEW:

- Filtr F5/ePM1 50%, typ działkowy
- Wentylator SFP 808 $\text{W}/\text{m}^3/\text{s}$, sprawność całkowita min.67%, silnik EC

Automatyka wbudowana na centrali. Sterownik przenośny jako wyposażenie dodatkowe. Lokalizacja sterownika przenośnego do ustalenia na etapie realizacji z Użytkownikiem.

3.7.4. Wentylacja przebieralni przy sali gimnastycznej

Przebieralnie będą wentylowane mechanicznie. Wentylacja realizowana będzie poprzez linie nawiewną N4 i wywiewną W4, współpracujące z centralą nr 4.

Rozdział powietrza góra – góra. Regulacja za pomocą przepustnic.

Nawiew realizowany będzie za pomocą nawiewników wirowych. Wywiew za pomocą zaworów wywiewnych.

Założenia do doboru centrali:

- centrala stojąca, wyposażona w wymiennik przeciwprądowy, regulacja powietrzem CAV, temp. powietrza nawiewanego zimą +22°C

Dobrano centralę nawiewno – wywiewna, stojącą, umieszczoną w pomieszczeniu wentylatorni. Wydajność centrali $N=1630\text{m}^3/\text{h}$, $W=1190\text{m}^3/\text{h}$, spręż dyspozycyjny 300Pa.

Centrala ustawiona na pełnej ramie o wys. 120mm. Waga centrali min. 400kg. Czerpnia ścienna. Wyrzutnia ścienna.

Wyposażenie centrali:

NAWIEW:

- Filtr F7/ePM1 60%, typ minipleat
- Wymiennik przeciwprądowy o sprawności: lato 81,60%, zima 80,86%
- Wentylator SFP 980 W/m³/s, sprawność całkowita min.77%, silnik EC
- Nagrzewnica wodna, czynnik woda, temp. czynnika 60/40°C, moc 7,48kW

WYWIEW:

- Filtr F5/ePM1 50%, typ działkowy
- Wentylator SFP 899W/m³/s, sprawność całkowita min.69%, silnik EC

Automatyka wbudowana na centrali. Sterownik przenośny jako wyposażenie dodatkowe. Lokalizacja sterownika przenośnego do ustalenia na etapie realizacji z Użytkownikiem.

3.7.5. Wentylacja pomieszczeń higieniczno-sanitarnych

Pomieszczenia WC i łazienek wentylowane będą mechanicznie poprzez wentylatory dachowe, współpracujące z centralami wentylacyjnymi. Do central 2, 3, 4 dedykowany jest jeden wentylator dachowy, wentylujący wybrany zespół pomieszczeń higieniczno – sanitarnych. Wywiew powietrza odbywać się będzie za pomocą zaworów wentylacjach wyciągowych umieszczonej w górnej części pomieszczeń. Nawiew do pomieszczeń poprzez kratki transferowe umieszczone w dolnych częściach drzwi lub szczelną wentylacyjną (minimalna powierzchnia otworu 200cm²).

Drzwi z pocięciem w pomieszczeniu:

- A.0.04 i A.0.05 – między przedsionkiem a WC
- A.0.09
- A.0.11 i A.0.14 – drzwi do WC oraz drzwi między umywalnią a przebieralnią
- A.0.12
- A.1.04 i A.1.05 – między przedsionkiem a WC

Bilans powietrza wentylacyjnego dla pomieszczeń higieniczno – sanitarnych:

- 50 m³/h (na 1 oczko WC),
- 30 m³/h (pisuar)
- 80 m³/h (natrysk)

Dobrano wentylatory dachowe, TFSK160EC lub równoważny.

3.7.6. Wentylacja wentylatorni

W wentylatorni projektuje się układ nawiewno – wywiewny współpracujący z wentylatorami kanałowymi. Nawiew uzbroić w nagrzewnicę elektryczną o mocy 1,8kW oraz filtr F5.

3.7.6. Bilans powietrza

pom	V	wym/h	osoby	N (wym/h)	W (wym/h)	N (osoba)	W (osoba)	N	W
1	230	1,5	-	345	345	-	-	345	345
2	286	2	-	575	575	-	-	575	575
3	19,8	-	-					30	30
4								80	80
5								50	50
								1080	1080
6	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7	107	1,5		160	160			210	160
8	24		1			30	30	30	30
9								100	100
10	60,5		15			450	450	610	450
11									160
12									50
13	60,5		15			450	450	580	450
14									130
15	96,9	1		100	100			100	100
								1630	1630
16	-	-	-	-	-	-	-	4400	4400
								4400	4400
101	-	-	-	-	-	-	-	-	-
102	-	-	-	-	-	-	-	-	-
103	132		16			800	800	800	800
104								80	80
105	60,5		15			450	450	100	100
								980	980

106	90,6	1	-	90	90	-	90	90
							90	90

UWAGA!

Bilans powietrza dla sali gimnastycznej uwzględnia ilość osób, zyski wilgoci oraz ilość max dopuszczalną CO₂ w pomieszczeniu na poziomie poniżej 1000ppm.

Bilans z uwagi na ilość osób (zakłada się max 60) – 3000 m³/h.

Bilans z uwagi na zyski wilgoci – 2000 m³/h

Bilans z uwagi na zawartość CO₂ poniżej 1000ppm – 1,5 wym/h = 4400 m³/h.

3.7.7. Przewody wentylacyjne

Kanały wentylacyjne sztywne o przekroju prostokątnym i okrągłym należy wykonać z blachy stalowej ocynkowanej z połączeniami z profili zimnogiętych.

Materiały i izolacja termiczna kanałów nawiewnych i wywiewnych w pomieszczeniach należy wykonać za pomocą otuliny z wełny mineralnej gr. 40mm.

Kanały wyciągowe z pomieszczeń higieniczno-sanitarnych izolować za pomocą otuliny z wełny mineralnej gr. 20mm.

Przewodów nawiewnych i wywiewnych w pom. wentylatorni nie izolować.

Kanały w Sali gimnastycznej poprowadzić dodatkowo w płaszczu z blachy stalowej ocynkowanej, z uwagi na prowadzenie kanałów po wierzchu.

Kanały nawiewne i wywiewne linii N1 – N4 i W1- W4 dopuszcza się izolować otuliny z wełny mineralnej gr. 20mm tylko w wyznaczonych miejscach z uwagi na zbliżenia kanałowe.

Regulację hydrauliczną instalacji przeprowadzić za pomocą przepustnic zamontowanych na kanałach.

Wszystkie urządzenia elektryczne wyposażać w wyłączniki serwisowe.

Cechy kompletnego i szczelnego systemu wentylacyjnego.

System wentylacyjny – przewody okrągłe .

- Kanały i kształtki wentylacyjne o przekroju okrągłym. Elementy tego systemu wykonane są z fabrycznie zamontowaną uszczelką z gumy EPDM. System spełnia klasę szczelności minimum C zgodnie z PN-EN 12237.
- Klasę szczelności systemu należy potwierdzić pomiarami zgodnie z normą PN-EN 12237.
- Guma EPDM jest odporna na ozon i promieniowanie ultrafioletowe, jednocześnie będąc odporną na wahania temperatury od -30°C do 100°C (okresowe obciążenie do 120°C). System zachowuje swoje właściwości przy ciśnieniach dodatnich do 3000 Pa i ujemnych do 5000 Pa.
- Dla prawidłowego ułożenia uszczelki po montażu, uszczelka powinna być mechanicznie połączona z kształtką przy pomocy taśmy stalowej.
- Dla ułatwienia okresowych przeglądów i czyszczenia instalacji wentylacyjnej, system nie powinien zawierać ostrych krawędzi w postaci śrub i wkrętów jako elementów łączących kształtkę z rurą (zasady BHP ujęte w normie PN-EN 12097).

System wentylacyjny – przewody prostokątne .

- Kanały i kształtki wentylacyjne o przekroju prostokątnym spełniają klasę szczelności B zgodnie z PN-EN 1507.
- Klasę szczelności systemu należy potwierdzić pomiarami zgodnie z normą PN-EN 1507.
- Przy montażu ramki doszczelnić uszczelkami z trudnopalnej gumy.
- Okrągłe przepustnice regulacyjne.
- Zakres średnic 80-1000mm.
- Klasa szczelności połączenia z systemem min. C wg normy PN-EN 12237
- Nawiewnik / wywiewnik kwadratowy wirowy z okrągłym bocznym podejściem.

- Nawiew wirowy o wysokim stopniu indukcji.
- Panel frontowy rewizyjny z ukrytym montażem i zabezpieczającą linką serwisową.
- Zintegrowana skrzynka rozprężna z wytłumieniem akustycznym, demontowalną przepustnicą i elementem pomiarowym.
- Bezpośredni montaż w suficie modułowym 600x600. Możliwość systemowego montażu w innych rodzajach zabudowy sufitowej.
- Materiał stal ocynkowana malowana proszkowo na kolor RAL 9010. Lamelle tworzywo ABS.
- Klasa szczelności połączenia z systemem min. C wg normy PN-EN 12237

UWAGA!

Mimo montażu instalacji w budynku nowoprojektowanym, należy przed przystąpieniem do montażu kanałów wykonać inwentaryzację budowlaną powstałych elementów trwałych konstrukcyjnych. Sprawdzić zaprojektowane rzędne ułożenia kanałów względem powstałych podciągów etc. Nie należy zakupywać całego asortymentu kanałów i kształtek, z uwagi na możliwość zmian prowadzenia tras kanałów.

3.7.8. Ochrona akustyczna

Instalację zaprojektowano w sposób zapewniający utrzymanie poziomu dźwięku, pochodzącego od urządzeń wentylacyjnych, na wymaganym poziomie w pomieszczeniach przewidywanych na stały pobyt ludzi, w granicach przewidzianych w PN-87/B-02151/02. Ochronę przeciw hałasowi zapewniono poprzez odpowiednie wymiarowanie instalacji, umieszczenie urządzeń wentylacyjnych w strefach tymczasowego przebywania ludzi, wyposażenie instalacji w odpowiednie elementy tłumiące, tj. tłumiki kanałowe za urządzeniami oraz elementy instalacji zapobiegające przenoszeniu drgań. Podwieszenia przewodów w szachcie instalacyjnym zapobiegające powstawaniu drgań.

3.7.9. Bezpieczeństwo pożarowe

Wszystkie kanały i elementy wentylacyjne wykonane zostaną z materiałów niepalnych. Przy przejściu przewodów wentylacyjnych przez ścianę oddzielenia pożarowego stosować przeciwpożarowe klapy odcinające o odporności ogniowej EIS 120 wyposażone w wyzwalacze termiczne.

3.7.10. Otwory rewizyjne i możliwość czyszczenia instalacji

Czyszczenie instalacji powinno być zapewnione przez zastosowanie otworów rewizyjnych w przewodach instalacji lub demontaż elementu składowego instalacji.

Otwory rewizyjne powinny umożliwiać oczyszczenie wewnętrznych powierzchni przewodów, a także urządzeń i elementów instalacji, jeśli konstrukcja tych urządzeń i elementów nie umożliwia ich oczyszczenia w inny sposób. Wykonanie otworów rewizyjnych nie powinno obniżać wytrzymałości i szczelności przewodów, jak również własności cieplnych, akustycznych i przeciwpożarowych. Elementy usztywniające i inne elementy wyposażenia przewodów powinny być tak zamontowane, aby nie utrudniały czyszczenia przewodów. Elementy usztywniające wewnątrz przewodów o przekroju prostokątnym

powinny mieć opływowe kształty, najlepiej o przekroju kołowym. Niedopuszczalne jest stosowanie taśm perforowanych lub innych elementów trudnych do czyszczenia. Nie należy stosować wewnątrz przewodów ostro zakończonych śrub lub innych elementów, które mogą powodować zagrożenie dla zdrowia lub uszkodzenie urządzeń czyszczących. Nie dopuszcza się ostrych krawędzi w otworach rewizyjnych, pokrywach otworów i drzwiach rewizyjnych. Pokrywy otworów rewizyjnych i drzwi rewizyjne urządzeń powinny się łatwo otwierać. W przewodach o przekroju kołowym o średnicy nominalnej mniejszej niż 200 mm należy stosować zdejmowane zaślepki lub trójniki z zaślepkami do czyszczenia. W przypadku przewodów o większych średnicach należy stosować trójniki o minimalnej średnicy 200 mm, lub otwory rewizyjne. W przypadku wykonywania otworów rewizyjnych na końcu przewodu, ich wymiary powinny być równe wymiarom przekroju poprzecznego przewodu. Jeżeli jeden lub oba wymiary przekroju poprzecznego przewodu są mniejsze niż minimalne wymiary otworu rewizyjnego, to otwór rewizyjny należy tak wykonać, aby jego krótsza krawędź była równoległa do krótszej krawędzi ścianki przewodu, w którym jest umieszczony. Należy zapewnić dostęp do otworów rewizyjnych w przewodach zamontowanych nad stropem podwieszonym. Należy zapewnić dostęp w celu czyszczenia do następujących, zamontowanych w przewodach urządzeń:

- przepustnice (z dwóch stron);
- klapy pożarowe (z jednej strony);
- nagrzewnice i chłodnice (z dwóch stron);
- tłumiki hałasu o przekroju prostokątnym (z dwóch stron);
- filtry (z dwóch stron);
- urządzenia do odzyskiwania ciepła (z dwóch stron);

Powyższe wymaganie nie dotyczy urządzeń, które można łatwo zdemontować w celu oczyszczenia (z wyjątkiem klapy pożarowych, nagrzewnic i chłodnic).

Jeżeli projekt nie przewiduje inaczej, między otworami rewizyjnymi nie powinny być zamontowane więcej niż dwa kolana lub łuki o kącie większym niż 45°, a w przewodach poziomych odległość między otworami rewizyjnymi nie powinna być większa niż 10m.

3.8. Instalacja freonowa

Instalacja chłodnicza projektowana jest na potrzeby chłodnic dla centrali 1 i 2.

Projektuje się dwa odrębne układy.

Zaprojektowany system będzie służył chłodzeniu powietrza nawiewanego w okresie lata, obniżając temp. nawiewu do temp. 26°C. Zaprojektowane rozwiązanie nie służy klimatyzacji pomieszczeń sali gimnastycznej i sali ćwiczeń, ale jedynie obniżenie temp. nawiewu.

Skraplacze umieszczone będą na dachu na systemowych podstawach typu BIG FOOT. Dokładne miejsce umieszczenia jednostek przedstawiono na rysunkach.

Układ chłodniczy przystosowany do pracy na czynniku chłodniczym R410A.

Jednostki zewnętrzne połączone będą z chłodnicami za pomocą przewodów chłodniczych miedzianych oraz kabli zasilających i sterowniczych.

Do urządzeń należy doprowadzić kable zasilające zgodnie z wytycznymi elektrycznymi i DTR. Przewody czynnika chłodniczego/ kondensatu – przewody miedziane w zwoju wykonane wg zgodnie z normą UNI-EN 12735-1 izolowana osłoną polietylenową zg. z UNI-EN 10376, wolną

od chlorofluorowęglowodorów (CFC) oraz wodorochlorofluorowęglowodorów (HCFC) zgodnie z normą europejską CEE/UE 2037/2000, odporność na dyfuzję pary wodnej $\mu = 6100$, przewodność cieplna 40°C: $\lambda \leq 0,038 \text{ W/m}^\circ\text{K}$.

Do pomieszczenia wentylatorni należy wykonać dwa przepusty uzbrojone w rurę PCV zakończone tzw. fajką, zabezpieczająca przed napływem wody opadowej.

Na dachu instalację freonową zabezpieczyć płaszczem z blachy stalowej ocynkowanej.

4. UWAGI KOŃCOWE

1. Przed przystąpieniem do prac budowlanych kierownik budowy zobowiązany jest do opracowania planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia, który należy przestrzegać przy wykonywaniu prac związanych z wykonaniem wewnętrznych instalacji sanitarnych.
2. Wszystkie prace należy wykonać zgodnie z projektem, przepisami i obowiązującymi Normami Polskimi, oraz przepisami ppoż., bezpieczeństwa i higieny pracy mając szczególnie na względzie zasady bezpieczeństwa i ochrony zdrowia zawarte w przepisach wydanych na podstawie art. 23a Prawa Budowlanego
3. Całość robót powinna odpowiadać wymogom stawianym przez Warunki Techniczne Wykonawstwa i Odbioru Robót Budowlano – Montażowych.
4. Wszystkie zastosowane materiały, aparaty i urządzenia powinny posiadać atesty, świadectwa jakości i gwarancje.
5. Po zakończeniu robót instalacyjnych, instalacje poddać próbom szczelności i wytrzymałości. Sporządzić protokoły z prób.
6. Wykonawca przed przystąpieniem do robót zobowiązany jest do zapoznania się ze wszystkimi dokumentacjami branżowymi i budowlanymi.
7. Nie wolno brać wymiaru bezpośrednio z rysunku. Obowiązkiem wykonawcy jest sprawdzenie wymiaru w naturze. W wypadku jakiegokolwiek zmiany lub różnicy zauważonej między projektem a stanem faktycznym wykonawca zobowiązany jest przekazać tę informację do biura projektowego.
8. Roboty budowlano-instalacyjne muszą być prowadzone z równoległą bieżącą koordynacją międzybranżową.
9. W sprawach nieokreślonych dokumentacją obowiązującą:
 - warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych (wg Ministerstwa Budownictwa i Instytutu Techniki Budowlanej)
 - normy Polskiego Komitetu Normalizacji (P.K.N)
 - instrukcje, wytyczne i warunki techniczne producentów i dostawców materiałów budowlano-instalacyjnych.
 - przepisy techniczne instytucji kontrolujących, jakość materiałów i wykonywanych robót.
10. Rysunki architektoniczne należy odczytywać jedynie w powiązaniu z rysunkami branżowymi. Nieścisłości pomiędzy rysunkami architektonicznymi a branżowymi powinny zostać wyjaśnione z projektantem.
11. Wszystkie materiały użyte do budowy instalacji wodociągowej do celów spożywczych muszą mieć dopuszczenie Państwowego Zakładu Higieny.
12. Montaż instalacji należy wykonać zgodnie z wytycznymi producentów zastosowanych systemów.

13. Roboty wykonać zg. z Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych cz. II oraz zgodnie z warunkami zawartymi w Dz. U. Nr 75 z dnia 15.06.2002 r. w sprawie „Warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie”.

14. *Na przejściach instalacji przez ściany i stropy oddzielenie pożarowego należy wykonać przejścia ppoż. Wszystkie przejścia przez przegrody wydzielania pożarowego należy wykonać w systemie HILTI, Niczuk lub równoważnym, zachowując ciągłość wydzielania przegrody. Wszystkie przejścia rurociągów przez elementy konstrukcyjne, dla których jest wymagana klasa odporności ogniowej co najmniej EI60 powinny mieć klasę odporności ogniowej tych elementów.*

15. *Urządzenia, materiały i ich producenci mają charakter informacyjny. Dopuszcza się stosowanie innych materiałów spełniających wymogi i parametry przedmiotowej dokumentacji pod warunkiem, że będą współdziałać w ramach całego systemu i układu budowlano – instalacyjnego.*

Opracowała:
Irmina Ziółkowska

CZĘŚĆ RYSUNKOWA

Rys. S-01. Profil zewnętrznej instalacji wodociągowej – odc. W1-HP1	skala 1:100/100
Rys. S-02. Profil zewnętrznej instalacji wodociągowej – odc. W4-W5	skala 1:100/100
Rys. S-03. Profil zewnętrznej instalacji wodociągowej – odc. W6-W9	skala 1:100/100
Rys. S-04. Węzły montażowe	skala –
Rys. S-05. Profil przykanalika kanalizacji sanitarnej	skala 1:100/100
Rys. S-06. Instalacja wodociągowa – Rzut parteru	skala 1:50
Rys. S-07. Instalacja kan. san. – Rzut parteru	skala 1:50
Rys. S-08. Instalacja wod. – kan. san. – Rzut piętra	skala 1:50
Rys. S-09. Instalacja wodociągowa – Schemat pionów	skala 1:50
Rys. S-10. Instalacja kanalizacji san. – Rozwinięcie cz. 1	skala 1:100
Rys. S-11. Instalacja kanalizacji san. – Rozwinięcie cz. 2	skala 1:100
Rys. S-12. Instalacja c.o. – Rzut piwnicy	skala 1:50
Rys. S-13. Instalacja c.o. i c.t. – Rzut parteru	skala 1:50
Rys. S-14. Instalacja c.o. i c.t. – Rzut piętra	skala 1:50
Rys. S-15. Instalacja c.o. i c.t. – Schemat pionów	skala 1:50
Rys. S-16. Instalacja c.o. i c.t. – Schemat rozdzielacza	skala –
Rys. S-17. Wentylacja – Rzut parteru	skala 1:50
Rys. S-18. Wentylacja – Rzut piętra	skala 1:50
Rys. S-19. Wentylacja – Linia N1	skala 1:50
Rys. S-20. Wentylacja – Linia W1	skala 1:50
Rys. S-21. Wentylacja – Linia CZ1	skala 1:50
Rys. S-22. Wentylacja – Linia WYRZ1	skala 1:50
Rys. S-23. Wentylacja – Linia N2	skala 1:50
Rys. S-24. Wentylacja – Linia W2	skala 1:50
Rys. S-25. Wentylacja – Linia CZ2	skala 1:50
Rys. S-26. Wentylacja – Linia WYRZ2	skala 1:50
Rys. S-27. Wentylacja – Linia N3	skala 1:50
Rys. S-28. Wentylacja – Linia W3	skala 1:50
Rys. S-29. Wentylacja – Linia CZ3	skala 1:50
Rys. S-30. Wentylacja – Linia WYRZ3	skala 1:50
Rys. S-31. Wentylacja – Linia N4	skala 1:50
Rys. S-32. Wentylacja – Linia W4	skala 1:50
Rys. S-33. Wentylacja – Linia CZ4	skala 1:50
Rys. S-34. Wentylacja – Linia WYRZ4	skala 1:50
Rys. S-35. Wentylacja – Linia WW1	skala 1:50
Rys. S-36. Wentylacja – Linia WW2	skala 1:50
Rys. S-37. Wentylacja – Linia WW3	skala 1:50
Rys. S-38. Wentylacja – Linia N5, W5	skala 1:50
Rys. S-39. Wentylacja – Przekrój I-I	skala 1:50
Rys. S-40. Wentylacja – Przekrój II-II	skala 1:50
Rys. S-41. Wentylacja – Przekrój III-III	skala 1:50
Rys. S-42. Wentylacja – Przekrój IV-IV	skala 1:50

Rys. S-43. Instalacja freonowa – Rzut piętra

skala 1:50

Rys. S-44. Instalacje sanitarne – Rzut dachu

skala 1:50

ZAŁĄCZNIKI

PRZEDSTAWIONE W ZAŁĄCZNIKACH OD NR 22 DO NR 39 URZĄDZENIA, MATERIAŁY I ICH PRODOCENCI MAJĄ CHARAKTER INFORMACYJNY. DOPUSZCZA SIĘ STOSOWANIE INNYCH MATERIAŁÓW SPEŁNIAJĄCYCH WYMOGI I PARAMETRY PRZEDMIOTOWEJ DOKUMENTACJI POD WARUNKIEM, ŻE BĘDĄ WSPÓŁDZIAŁAĆ W RAMACH CAŁEGO SYSTEMU I UKŁADU BUDOWLANO – INSTALACYJNEGO.

1. Zestawienie elementów wentylacji – Linia N1
2. Zestawienie elementów wentylacji – Linia W1
3. Zestawienie elementów wentylacji – Linia CZ1
4. Zestawienie elementów wentylacji – Linia WYRZ1
5. Zestawienie elementów wentylacji – Linia N2
6. Zestawienie elementów wentylacji – Linia W2
7. Zestawienie elementów wentylacji – Linia CZ2
8. Zestawienie elementów wentylacji – Linia WYRZ2
9. Zestawienie elementów wentylacji – Linia N3
10. Zestawienie elementów wentylacji – Linia W3
11. Zestawienie elementów wentylacji – Linia CZ3
12. Zestawienie elementów wentylacji – Linia WYRZ3
13. Zestawienie elementów wentylacji – Linia N4
14. Zestawienie elementów wentylacji – Linia W4
15. Zestawienie elementów wentylacji – Linia CZ4
16. Zestawienie elementów wentylacji – Linia WYRZ4
17. Zestawienie elementów wentylacji – Linia WW1
18. Zestawienie elementów wentylacji – Linia WW2
19. Zestawienie elementów wentylacji – Linia WW3
20. Zestawienie elementów wentylacji – Linia N5
21. Zestawienie elementów wentylacji – Linia W5
22. Karta doboru centrali nr 1
23. Karta doboru centrali nr 2
24. Karta doboru centrali nr 3
25. Karta doboru centrali nr 4
26. Karta wentylatora dachowego – wyd. 440m³/h
27. Karta wentylatora dachowego – wyd. 180m³/h
28. Karta wentylatora dachowego – wyd. 160m³/h
29. Karta wentylatora kanałowego
30. Karta regulatora VAV ϕ 500
31. Karta regulatora VAV ϕ 280
32. Schemat VAV
33. Karta doboru dysz dalekiego zasięgu
34. Dobór skraplaczy

- 35. Automatyka aparatów grzewczych
- 36. Karta katalogowa baterii umywalkowej
- 37. Karta katalogowa baterii umywalkowej dla os.niepeł.
- 38. Karta katalogowa baterii natryskowej
- 39. Karta katalogowa zaworu spłukującego