

SPIS ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

I.	Opis techniczny.....	4
1.	Podstawa opracowania.....	4
2.	Zakres opracowania	4
3.	Opis stanu projektowanego.....	5
4.	Przyłącze wodociągowe.....	5
4.1.	Wyznaczenie przepływu obliczeniowego dla instalacji wodociągowej i hydrantowej....	5
4.2.	Dobór wodomierza	6
4.3.	Doprowadzenie wody do budynków – opis rozwiązania projektowego	6
4.4.	Próba hydrauliczna	7
4.5.	Dezynfekcja i płukanie instalacji.....	8
5.	Przyłącze oraz zewnętrzna kanalizacja deszczowa.....	8
5.1.	Bilans wód deszczowych.....	9
5.2.	Rury spustowe	9
5.3.	Głębokość ułożenia przewodów	9
6.	Zewnętrzna kanalizacja sanitarna	10
6.1.	Głębokość ułożenia przewodów	10
7.	Kolizje z istniejącym i projektowanym uzbrojeniem	11
8.	Roboty ziemne	11
9.	Instalacja hydrantowa	12
10.	Wewnętrzna instalacja wody zimnej.....	12
11.	Instalacja wody ciepłej i cyrkulacyjnej	13
11.1.	Armatura czerpalna.....	14
11.2.	Obliczenia strat hydraulicznych na instalacji bytowo-socjalnej i ppoż.	14
11.3.	Pomieszczenie hydroforni	15
12.	Wewnętrzna instalacja kanalizacji sanitarnej.....	16
13.	Obliczenia bilansu cieplnego budynku	17
14.	Instalacja grzewcza	18
14.1.	Instalacja ciepła technologicznego	19
14.1.1.	Urządzenia instalacji ciepła technologicznego	19
14.2.	Instalacja centralnego ogrzewania (grzejnikowa)	21
14.3.	Dobór urządzeń.....	22
15.	Instalacja wentylacji mechanicznej nawiewno – wywiewnej	25
16.	Klimatyzacja.....	31
17.	Wytyczne branżowe	32
18.	Uwagi końcowe.....	33
19.	Zestawienie materiałów i urządzeń	35

II. Część rysunkowa

L.p.		skala	Nr rys.
1.	Plan zagospodarowania terenu	1:500	S1
2.	Schemat układu sieci, przyłączy oraz zewnętrznych instalacji	1:250	S2
3.	Profil podłużny przyłącza wody	1:100/100	S3
4.	Profil podłużny przyłącza i zewnętrznej kanalizacji deszczowej - Studnia D,D1-D13	1:100/200	S4
5.	Profil podłużny zewnętrznej kanalizacji deszczowej – rury spustowe RS2-RS14	1:100/200	S5
6.	Profil podłużny zewnętrznej kanalizacji sanitarnej	1:100/200	S6
7.	Rzut piwnic – istniejący węzeł cieplny. Instalacja wody ciepłej i cyrkulacyjnej	1:100	S7
8.	Rzut parter – instalacja wody ppoż., zimnej, ciepłej i cyrkulacyjnej	1:100	S8
9.	Rzut piętra/dachu – instalacja wody p.poż., i kanalizacji sanitarnej	1:100	S9
10.	Rozwinięcie instalacji wody ppoż., zimnej, ciepłej i cyrkulacyjnej	----	S10
11.	Rzut parteru – instalacja kanalizacji sanitarnej	1:100	S11
12.	Rozwinięcie kan. sanitarnej. Pion K1-K9	1:100	S12
13.	Rozwinięcie kan. sanitarnej. Pion K10-K12, K17	1:100	S13
14.	Rozwinięcie kan. sanitarnej. Pion K13-K16, K18	1:100	S14
15.	Rzut piwnic – istniejący węzeł cieplny. Instalacja centralnego ogrzewania i ciepła technologicznego	1:50	S15
16.	Rzut parteru – instalacja centralnego ogrzewania i ciepła technologicznego	1:100	S16
17.	Rzut piętra/dachu – instalacja centralnego ogrzewania i ciepła technologicznego	1:100	S17
18.	Rozwinięcie instalacji centralnego ogrzewania i ciepła technologicznego	----	S18
19.	Rzut parteru – instalacja wentylacyjna i klimatyzacja	1:100	S19
20.	Rzut piętra/dachu – instalacja wentylacyjna i klimatyzacji	1:100	S20
21.	Rzut dachu – instalacja wentylacyjna i klimatyzacji	1:100	S21
22.	Schemat czerpni dachowej dla aparatu grzewczo - wentylacyjnego	1:10	S22
23.	Studnia rewizyjna dn400 z polietylenu	----	S23
24.	Schemat ułożenie rury kanalizacyjnej w wykopie	----	S24
25.	Schemat zabezpieczenia wykopów liniowych	-----	S25

I. Opis techniczny

1. Podstawa opracowania

Niniejsze opracowanie wykonane zostało na podstawie:

- zlecenia Inwestora,
- uzgodnień z Inwestorem oraz architektem prowadzącym,
- warunków technicznych przyłączenia do sieci wodociągowej i kanalizacji sanitarnej wydane przez KGK Spółka z o. o nr sprawy: ZWiK 5221.148.1.2018.MG z dnia 11.09.2018r
- warunków technicznych odprowadzenia wód opadowych wydane przez Urząd Gminy Kozienice nr sprawy: WI.7021.3.22.2018 z dnia 06.11.2018r
- projektu architektonicznego i konstrukcyjnego
- uzgodnień międzybranżowych,
- obowiązujących przepisów i norm branżowych.

2. Zakres opracowania

Opracowanie obejmuje wykonanie projektu wykonawczego instalacji sanitarnych dla „Przebudowy i Rozbudowy PSP nr 3 w Kozienicach o salę gimnastyczną z zapleczem wraz z zagospodarowaniem terenu”.

W niniejszym opracowaniu zaprojektowano:

- przyłączy wody
- przyłączy oraz zewnętrzną kanalizację deszczową
- zewnętrzną kanalizację sanitarną
- wewnętrzną kanalizację sanitarną
- instalacje wody zimnej, ciepłej i cyrkulacyjnej
- instalacje hydrantową
- instalacje centralnego ogrzewania (grzejnikową)
- instalacje ciepła technologicznego
- instalacje wentylacji mechanicznej i grawitacyjnej
- instalacje freonową (klimatyzacji)

3. Opis stanu projektowanego

Doprowadzenie wody do projektowanego budynku rozwiązano w oparciu o istniejącą sieć wodociągową DN80 mm zlokalizowaną od strony południowej projektowanej sali gimnastycznej na działce inwestora dz. nr. 2203/21

Odprowadzenie ścieków sanitarnych rozwiązano w oparciu o istniejący kanał sanitarny $\varnothing 200$ PVC zlokalizowany od strony północnej projektowanej sali gimnastycznej na działce inwestora dz. nr. 2203/21

Odprowadzenie wód opadowych i roztopowych rozwiązano w oparciu o istniejący kanał deszczowy DN400 zlokalizowany w ul. Konarskiego na działce dz. nr. 2105. Projekt przyłącza kanalizacji deszczowej wg odrębnego opracowania.

Źródłem ciepła dla instalacji centralnego ogrzewania, ciepła technologicznego i c.w.u. będzie istniejący 2 – funkcyjny węzeł cieplny o mocy $Q_{c.o.}=450\text{kW}$, $Q_{c.w.u.}=150\text{kW}$. Projekt przewiduje włączenie się w istniejący węzeł cieplny instalacją grzewczą i c.w.u.

W budynku znajdować się będzie hala sportowa z zapleczem, sala konferencyjna, siłownia oraz węzły sanitarne. Dla tych pomieszczeń przewidziano wentylację mechaniczną nawiewno - wywiewną z odzyskiem ciepła. Zadaniem projektowanej instalacji wentylacyjnej dla tych pomieszczeń jest utrzymanie wewnątrz pomierzeń odpowiednich warunków temperaturowych i sanitarno-higienicznych.

Dodatkowo dla Sali konferencyjnej oraz pom. nauczyciela WF-U zaprojektowano instalację klimatyzacji (freonową) na jednostkach wewnętrznych i zewnętrznych.

4. Przyłącze wodociągowe

Obiekt zasilany będzie w wodę z projektowanego przyłącza wody. Dobrano jeden wodomierz na cele bytowo-socjalne oraz na cele ppoż. Wodomierz zlokalizowany będzie za pierwszą ścianą zewnętrzną w budynku (pom. hydroforni). Doprowadzenie wody do projektowanego budynku rozwiązano w oparciu o istniejącą sieć wodociągową $\varnothing 80\text{mm}$ zlokalizowaną od strony południowej projektowanej sali gimnastycznej na działce inwestora dz. nr. 2203/21.

4.1. Wyznaczenie przepływu obliczeniowego dla instalacji wodociągowej i hydrantowej

Zużycie wody na cele bytowe i socjalne projektowanego budynku określa się na podstawie:

Polskiej normy PN-92/B-01706 "Instalacje wodociągowe - wymagania w projektowaniu".

$$q = 0,682 \left(\sum q_n \right)^{0,45} - 0,14 \left[\frac{dm^3}{s} \right]$$

gdzie:

q_n - przepływ obliczeniowy wyznaczony na podstawie wyposażenia sanitarnego budynku (normatywny wypływ z punktów czerpalnych)

L.p.	Rodzaj punktu	Ilość [szt.]	Normatywny wypływ (woda zimna) q_n [dm ³ /s]		Normatywny wypływ (woda ciepła) q_n [dm ³ /s]	
1.	Umywalka	36	0,07	2,52	0,07	2,52
3.	Zlew gospodarczy	2	0,07	0,14	0,07	0,14
4.	Natrysk	13	0,15	1,95	0,15	1,95
5.	Miska ustępowa	26	0,13	3,38	-	-
6.	Pisuar	2	0,30	0,60		
7.	Zawór czerpalny ze z/w	10	0,15	1,15	-	-
			$\Sigma q_n = 9,74$ [dm ³ /s]		$\Sigma q_n = 4,52$ [dm ³ /s]	

$$q = 0,682(14,26)^{0,45} - 0,14 = 2,11 \left[\frac{dm^3}{s} \right]$$

Przepływ obliczeniowy na cele bytowe – socjalne dla budynku projektowanego wynosi 2,11 dm³/s. Zapotrzebowanie wody na cele ppoż. dla budynku przy założonej jednoczesności działania dwóch hydrantów DN25 - 2 dm³/s. Do obliczeń przyjęto wartość większą równą zapotrzebowaniu na bytowe. $q_{ppoż} = 2,11$ dm³/s.

4.2.Dobór wodomierza

Umowny obliczeniowy przepływ dla wodomierza przyjmuje się dwa razy większy, czyli:

$$q_{max} = 2q = 4,22 \text{ dm}^3/\text{s} = 15,19 \text{ [m}^3/\text{h]}$$

Dobrano wodomierz skrzydełkowy Klasy C DN32 z ciągłym strumieniem objętości $q_3 = 10$ [m³/h]

4.3.Doprowadzenie wody do budynków – opis rozwiązania projektowego

Projektuje się doprowadzenie wody do przedmiotowego budynku z istniejącego wodociągu Ø80. Włączenie zaprojektowano na działce na działce inwestora dz. nr. 2203/21. Doprowadzenie wody na odcinku przyłącza tj. do budynku (pom. hydroforni) zaprojektowano rurociągiem Ø63 x 5,8 mm PE 100 SDR11. Początek projektowanego przyłącza wody stanowi włączenie w pkt. „W”. Rury należy układać na głębokości 1,60 – 1,70 m. Rury powinny posiadać atest przeznaczenia dla wody pitnej. pitnej Projektuje się włączenie po przez trójnik żeliwny kołnierzowy DN80/50/80. W celu włączenia trójnika kołnierzowego w istniejącą sieć wodociągową DN80 zastosowano łączniki kołnierzowe DN80 do rur żeliwnych. Na odgałęzieniu trójnika zastosowano zasuwę odcinającą miękkouszczelniającą żeliwną DN50 wyposażoną w

obudowę teleskopową, klucz oraz skrzynkę uliczną Miejsce zamontowania armatury należy oznakować zgodnie z normą PN-91/M-34501.

Pomiar wody odbywać się będzie poprzez wodomierz skrzydełkowy Klasa C o średnicy DN32 i przepływie $q_3=10\text{m}^3/\text{h}$. W skład zestawu wodomierzowego wchodzi:

- Zawór kulowy odcinający DN50
- Wodomierz objętościowy klasy C o średnicy DN32, przepływie $q_3=10\text{m}^3/\text{h}$
- Redukcja DN50/Dn32
- Króciec gwintowany DN32 montowany przed wodomierzem, odcinek $L \geq 6 \times Dr$ (Dr – średnica przewodu)
- Króciec gwintowany DN32 montowany za wodomierzem, odcinek $L \geq 4 \times Dr$ (Dr - średnica przewodu)
- Filtr osadnikowy DN50
- Zawór antyskażeniowy typ BA BM DN50
- Zawór antyskażeniowy typ EA251 DN50
- Zawór pierwszeństwa WKB 2 DN40 wraz z presostatem typu C
- Zawór kulowy odcinający DN50
- Konsola montażowa (montaż do ściany) $L=300\text{mm}$

Odcinki przewodu przed i za wodomierzem powinny być wykonane współosiowo (dopuszczalna odchyłka +/- 5mm) jako odcinki proste, których długość powinna być nie mniejsza niż::

- przed wodomierzem, odcinek $L \geq 6 \text{ Dr}$ (Dr - średnica przewodu)
- za wodomierzem, odcinek $L \geq 4 \text{ Dr}$ (Dr - średnica przewodu)

Przy przejściu przewodu przez fundament zastosować rurę ochronną Arota Ø110mm lub zastosować równoważną i wyprowadzić ją poza fundament zgodnie z częścią rysunkową. W celu odpowiedniego prowadzenia rury przewodowej w rurze ochronnej przestrzeń między rurą przewodową a rurą osłonową wypełnić co 0,5m płozami typu BR15. Dodatkowo końce rury osłonowej uszczelnić za pomocą manszety typu „N”, której zadaniem jest chronić przestrzeń przepustu przed dostawaniem się zanieczyszczeń (ziemia, piasek, woda).

4.4.Próba hydrauliczna

Dla sprawdzenia wytrzymałości rur i szczelności złącz na rurociągu z PE należy przeprowadzić próbę ciśnienia. Próbę hydrauliczną należy przeprowadzić po ułożeniu przewodu i wykonaniu warstwy ochronnej z podbiciem rur z obu stron. Wszystkie złącza winny być odkryte. Próbę ciśnienia wykonać na ciśnienie nie mniejsze niż 10at. Sposób przeprowadzenia próby na szczelność rurociągu podaje norma PN-EN 805:2002.

4.5. Dezynfekcja i płukanie instalacji

Przed włączeniem wykonanej instalacji wodociągowej do miejskiej sieci należy ją poddać płukaniu i dezynfekcji. Roztwór dezynfekcyjny stanowi wapno chlorowane CaCl_2 w ilości 80-100 mg/l m³ wody lub 3 % podchlorynu sodu. Roztwór dezynfekcyjny należy pozostawić w rurociągu na 48 godzin, po czym wodę chlorową spuścić i rurociąg przepłukać czystą wodą. Rurociąg może być przekazany do eksploatacji po uzyskaniu świadectwa poświadczającego zdatność wody do użycia na cele bytowo-komunalne.

5. Przyłącze oraz zewnętrzna kanalizacja deszczowa

Trasa projektowanej kanalizacji deszczowej dostosowana została do projektowanego zagospodarowania terenu. Początek projektowanej kanalizacji deszczowej stanowi istniejący kanał kanalizacji deszczowej DN400 zlokalizowany w ul. Konarskiego na działce nr. 2105. Włączenie w studzienkę betonową „D” DN1200.

Odcinek D–D1 prowadzony pod drogą należy wykonać przewiertem sterowanym. Komorę startową zlokalizować na działce inwestora w miejscu projektowanej studni D1. Przewiert wykonać z zastosowaniem rury przewiertowej (osłonowej) stalowej o średnicy 355 x 8mm dla rury przewodowej mm \varnothing 250 PVC-U z zastosowaniem płóz typu L Integra w rozstawie co 1,5 m, po 2 pierścienie płóz na końcach rury osłonowej. Rurę osłonową zabezpieczyć antykorozyjnie. Długość przewiertu i rury osłonowej L=11,0 m. Lokalizację tymczasowej komory przewiertowej przedstawiono na rysunku nr S5.

Na kanalizacji deszczowej zastosowano studnie rewizyjne z polietylenu DN425. Studzienka składa się z prefabrykowanych elementów. W skład studzienki rewizyjnej wchodzi następujące elementy:

- kineta przelotowa (podstawa studzienki z wyprofilowaną kinetą)
- 2 x uszczelka
- rura trzonowa
- rura teleskopowa
- wąż żeliwny klasy A15 dla studni D2-D13
- wąż żeliwny klasy B125 dla studni D1

Ścieki deszczowe odprowadzane będą grawitacyjnie rurami i kształtkami kielichowymi PVC jednowarstwowymi gładkimi o ścianie litej, o klasie sztywności obwodowej SN8, szereg SDR34, łączonych na uszczelki gumowe (EPCM, TPE).

Przejścia rur przez ściany studzienek z polipropylenu wykonać poprzez wkładki „in situ”.

UWAGA! Zakończenie studzienek i ułożenie włączów żeliwnych wykonać w czasie robót nawierzchniowych celem wypoziomowania włączu z nawierzchnią.

5.1. Bilans wód deszczowych.

➤ Ilość ścieków deszczowych

Do kanalizacji będą odprowadzane wody opadowe i roztopowe z dachu projektowanego budynku.

Powierzchnia dachu: 1522 m²,

IŁOŚĆ WÓD:

$$Q = F \times \Psi \times q \text{ [l/s]}$$

gdzie:

Q – ilość spływu,

F – powierzchnia zlewni;

Ψ – współczynnik spływu;

q – natężenie deszczu [131 l/s x ha]

Zgodnie z Poradnikiem „Kanalizacja miast i oczyszczalni ścieków” Oficyna Wydawnicza Projprzem – EKO Bydgoszcz 1996r. pod patronatem naukowym prof. Edwarda S. Kempy i prof. Apolinarego L. Kowala: „Przyjmuje: odpływ 131 l/s x ha odpowiada natężeniu deszczu 0,6 mm w jednej minucie lub 6 mm w czasie 10 minut”.

Obliczania bilansu wód opadowych:

Rodzaj powierzchni odwadnianej	Natężenie q [dm ³ /(s x ha)]	Powierzchnia [ha]	Współczynnik spływu Ψ [-]	Ilość spływu Q [dm ³ /s]
dach	131	0,1522	0,90	17,94

5.2. Rury spustowe

W celu odprowadzenia wód deszczowych z połaci dachowych projektuje się system rur spustowych prowadzonych na zewnątrz budynku, które zostaną wprowadzone do instalacji kanalizacji deszczowej. Niweleta przykanalików została zaprojektowana w dostosowaniu do projektowanego terenu oraz istniejącej infrastruktury podziemnej. Doboru średnic rur spustowych dokonano w oparciu o Tablicę 9 PN-81/B-10700.01. Na pionach instalacji kanalizacji deszczowej, podłączonych do poziomów należy na wysokości ok. 0,5 m powyżej poziomu terenu zainstalować czyszczaki. Zewnętrzne rury spustowe według projektu architektonicznego.

5.3. Głębokość ułożenia przewodów

Zagłębienie przewodów kanalizacji deszczowej przyjęto w nawiązaniu do projektowanej niwelety terenu, z zachowaniem minimalnego przykrycia kanału i spadków minimalnych.

6. Zewnętrzna kanalizacja sanitarna

Trasa projektowanej kanalizacji sanitarnej dostosowana została do projektowanego zagospodarowania terenu.

Początek projektowanej kanalizacji sanitarnej stanowi istniejący kanał $\varnothing 200$ PVC zlokalizowany od strony północnej projektowanej sali gimnastycznej na działce inwestora dz. nr. 2203/21. Włączenie do projektowanej studni „S”. Z powodu złego stanu technicznego studni wyłączeniowej projektuje się wymianę istniejącej studni. Zaprojektowano studnię włączową kontrolną jako prefabrykowaną z kręgów betonowych z betonu k. C35/45 z dnem monolitycznym o średnicy Dn1000mm, łączoną za pomocą uszczelki gumowych. Właz dla studzienki betonowej klasy A15. Koniec zewnętrznej kanalizacji sanitarnej poprzez włączenie za pomocą złączki PVC/kamionka w istniejącą kanalizację sanitarną wychodzącą z budynku istniejącej szkoły.

Na kanalizacji sanitarnej zastosowano studnie rewizyjne z polietylenu DN425 z zakończeniem teleskopowym. Studzienka składa się z prefabrykowanych elementów. W skład studzienki rewizyjnej wchodzi następujące elementy:

- kineta przelotowa (podstawa studzienki z wyprofilowaną kinetą)
- 2 x uszczelka
- rura trzonowa
- rura teleskopowa
- właz żeliwny klasy A15 dla studni S1-S3

Przejścia rur przez ściany studzienek z polipropylenu wykonać poprzez wkładki „in situ”. Ścieki socjalno - bytowe odprowadzane będą grawitacyjnie rurami i kształtkami kielichowymi PVC jednowarstwowymi gładkimi o ścianie litej, o klasie sztywności obwodowej SN8, szereg SDR34, łączonych na uszczelki gumowe (EPCM, TPE).

Rurociąg na odcinku S1 - B1 oraz S2- B2 należy ocieplić łupkami styropianowymi EPS 200 o grubości 5 cm. Łupki zabezpieczyć folią PVC.

UWAGA! Zakończenie studzienek i ułożenie włazów żeliwnych wykonać w czasie robót nawierzchniowych celem wypoziomowania włazu z nawierzchnią

Po wykonaniu instalacji poddać ją próbie szczelności zgodnie z obowiązującymi przepisami.

6.1.Głębokość ułożenia przewodów

Zagłębienie przewodów kanalizacji sanitarnej przyjęto w nawiązaniu do projektowanej niwelety terenu, z zachowaniem minimalnego przykrycia kanału i spadków minimalnych

7. Kolizje z istniejącym i projektowanym uzbrojeniem

Projektowany przyłącz wody oraz kanalizacja sanitarna i deszczowa krzyżuje się z istniejącym i projektowanym uzbrojeniem. Skrzyżowanie z kablem teletechnicznym i energetycznym nie jest kolizyjne wysokościowo. W rejonie skrzyżowań roboty prowadzić ręcznie, kabel zabezpieczyć rurami dwudzielnymi typu A 110 PS. Na czas wykonywania robót odkryty kabel zabezpieczyć przed zerwaniem poprzez podwieszenie do konstrukcji nośnej. Po zakończeniu robót prowadzonych pod nadzorem użytkownika uzbrojenia wykop zasypać gruntem piaszczystym i zagęścić. Z uwagi na możliwość istnienia w terenie uzbrojenia niezainwentaryzowanego na mapie syt-wys. na całej długości prace prowadzić ze szczególną ostrożnością.

8. Roboty ziemne

Roboty przyłącza wody, kanalizacji sanitarnej i deszczowej prowadzić w wykopach wąsko przestrzennych umocnionych. Rurociągi i studzienki należy układać na 20 cm podsypce z piasku atestowanego. Po zatwierdzeniu zakończonego posadowienia rurociągu i studzienki przez kierownika budowy należy wykonać obsypkę przewodu. Osypkę prowadzić aż do uzyskania zagęszczonej warstwy o grubości co najmniej 20 cm ponad wierzch rury. Należy zwrócić uwagę na zabezpieczenie rur przed przemieszczaniem się podczas obsypywania, zagęszczania i przejeżdżania cienkiego sprzętu. Uzupełnienie osypki wzdłuż rury wykonywać podając grunt z najmniejszej możliwie wysokości. Niedopuszczalne jest spuszczenie mas ziemi z samochodów, przyczep bezpośrednio na rurę. Dla zapewnienia całkowitej stabilności konieczne jest zadbanie o to, aby materiał obsypki szczelnie wypełniał przestrzeń pod rurą. Do upychania warstw osypki pod rurą można użyć drewnianych ubijaków np. deski. Po wykonaniu obsypki można dopiero przystąpić do wypełnienia (zasypki) pozostałego wykopu. Zasypka powinna być wykonana z takiego materiału i w taki sposób, by spełniała wymagania struktury nad rurociągiem (odpowiednio dla drogi, chodnika czy terenów zielonych). Do wypełnienia wykopu można użyć materiału rodzimego, jeśli maksymalna wielkość cząstek nie przekracza 30 mm.

Nad przyłączem wodociągowym na wysokości 0,30 m należy ułożyć taśmę ostrzegawczą lokalizacyjną koloru niebieskiego o szerokości 20 cm. Przed zasypaniem kanalizacji sanitarnej i deszczowej sprawdzić osiowość przewodu, zgodność spadków z projektem oraz dokonać próby szczelności zgodnie z PN-EN 1610/2002.

9. Instalacja hydrantowa

Projekt swoim zakresem obejmuje wykonanie nawodnionej instalacji hydrantowej z zaworem hydrantowym DN25 o wydajności $2\text{dm}^3/\text{s}$. Projektuje się 8 hydrantów wewnętrznych wyposażonych w wąż pólshczywny o długości 30m i prądownicę. Zawory hydrantowe z węzem i prądownicą umieścić w szafkach podtyrkowych zgodnie z rysunkiem parteru i piętra. Główne rozprowadzenia przewodów instalacji hydrantowej prowadzone po wierzchu pod stropem. Dla całego budynku projektuje się wykonanie osobnego zasilania w wodę instalacji ppoż. oraz zamontowanie zaworu elektromagnetycznego DN40 na odgałęzieniu wody zimnej dla celów bytowo – gospodarczych. Zadaniem zaworu elektromagnetycznego jest odcięcie dopływu wody do instalacji bytowo – gospodarczej, gdy w instalacji hydrantowej nastąpi przepływ wody urządzenie presostat typ C daje sygnał do zaworu elektromagnetycznego, który odcina wodę do instalacji wodociągowej bytowo-gospodarczej. W ten sposób, jedynie wewnętrzna instalacja hydrantowa ma zasilanie w wodę. Instalację przeciwpożarową wykonać z rur stalowych łączony poprzez zaciskanie przeznaczonych do instalacji ppoż. Przewody należy izolować antyzroszeniowo otuliną o grubości 9mm. Instalację wodociągową przeciwpożarową należy wykonać zgodnie z normą PN-B-02865 („Ochrona przeciwpożarowa budynków oraz Rozporządzenie MSWiA z dnia 07.06.2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów – Dz. U. nr 109 z dnia 22.06.2010r.). Przed zaizolowaniem przewodów instalację należy poddać próbie ciśnieniowej wg PN-B-02865.

10. Wewnętrzna instalacja wody zimnej

Instalacje wody zimnej prowadzoną po wierzchu pod stropem zaprojektowano z rur ze stali ocynkowanej przeznaczonych do wody pitnej łączonych przez zaciskanie. Instalację w pomieszczeniach sanitarnych zaprojektowano z rur polietylenowych wielowarstwowych łączonych przez zaprasowywanie. Instalację z rur polietylenowych wielowarstwowych prowadzić w bruzdach ściennych. Pod pionami wody zimnej i przyborami sanitarnymi zastosowano zawory odcinające. Pod pionami zawory odcinające w pomieszczeniach sanitarnych w szafkach metalowych podtyrkowych o wymiarach 25 x 30 cm. Rozprowadzenie przewodów do poszczególnych punktów odbioru, oraz ich średnice przedstawiono na rysunkach. Wszystkie materiały instalacyjne stykające się bezpośrednio z wodą powinny mieć świadectwo Państwowego Zakładu Higieny o dopuszczeniu do kontaktu z wodą do picia. Elementy instalacji powinny mieć świadectwo o dopuszczeniu do stosowania w budownictwie. Stosować armaturę o typoszeręgu ciśnieniowym, PN 10 lub większym. Przejścia przez przegrody oddzielenia pożarowego zabezpieczyć opaską ognioochronną o odporności ogniowej równej odporności ogniowej

przegrody– rurociągi z tworzyw sztucznych lub masą ognioochronną - rurociąg z rur stalowych. Miejsca przejść należy stale oznaczać zgodnie z instrukcją producenta zabezpieczenia.

11. Instalacja wody ciepłej i cyrkulacyjnej

Podgrzew c.w.u. za pomocą istniejącego węzła cieplnego. Włączenie instalacji wody ciepłej i cyrkulacyjnej w istniejącą wodę ciepłą DN40 i cyrkulację DN15.

W celu opomiarowania ilości zużytej wody ciepłej na ciepłej wodzie i cyrkulacji zastosowano wodomierze. dla instalacji wody ciepłej dobrano wodomierz DN25 o przepływie $q_n = 6,3 \text{ m}^3/\text{h}$, dla cyrkulacji wodomierz DN15 o przepływie $q_n = 1,6 \text{ m}^3/\text{h}$.

Instalację c.w.u. prowadzoną po wierzchu pod stropem zaprojektowano z rur ze stali ocynkowanej przeznaczonych do wody pitnej łączonych przez zaciskanie. Instalację w pomieszczeniach sanitarnych zaprojektowano z rur polietylenowych wielowarstwowych łączonych przez zaprasowywanie. Instalację z rur polietylenowych wielowarstwowych prowadzić w bruzdach ściennych. Instalację wody ciepłej i cyrkulacji prowadzić równolegle do wody zimnej. Pod pionami wody ciepłej i przyborami sanitarnymi zastosowano zawory odcinające. Pod pionami zawory odcinające w pomieszczeniach sanitarnych w szafkach metalowych podtynkowych o wymiarach 25 x 30 cm. Regulację instalacji ciepłej wody użytkowej, należy dokonać poprzez zainstalowanie na przewodach cyrkulacyjnych zaworów równoważących sterowanych termostaticznie z wbudowanym zaworem kulowym, o zakresie nastaw 35 – 60°C, maksymalnej temperaturze czynnika roboczego 100°C, ciśnieniu roboczym do 10 bar i przepływie do 1,8 m³/h posiadających wymagane atesty i certyfikaty do wody pitnej.

Uwaga: Należy przeprowadzać okresową dezynfekcję termiczną instalacji ciepłej wody przy temperaturze wody nie niższej niż 70°C zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002r. Dezynfekcję instalacji najlepiej przeprowadzać w okresach nocnych z wcześniejszym powiadomieniem użytkowników budynku.

Przewody należy izolować cieplnie izolacją o grubości zgodnej z wytycznymi z Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 6 Listopada 2008 r.

Grubość izolacji w zależności od średnicy rury w/g poniższej tabeli:

Przewody prowadzone po wierzchu	
Średnica, mm	Grubość izolacji, mm
DN15	20
DN20	30
DN25	30
DN32	40
DN40	40

Przewody ułożone w bruzdach	
Średnica, mm	Grubość izolacji, mm
DN15	9
DN20	9
DN25	9

11.1. Armatura czerpalna

W łazienkach dla osób niepełnosprawnych zastosować armaturę specjalnie wyprofilowaną, zapewniającą swobodny dostęp. Dla osób niepełnosprawnych zastosować umywalki bardziej płaskie od tradycyjnych, od frontu profilowane w taki sposób, by korzystający z nich mógł podejść blisko i oprzeć łokcie na bokach umywalki. Mała głębokość umywalki ułatwia korzystanie osobom na wózkach.

Miska ustępowa dostępna dla osoby na wózku powinna znajdować się nie dalej niż 150 cm od pionu, a miska podwieszana do 200cm. Gdy miska ustępowa z obu stron jest oddalona od ściany, można zastosować dwie poręcze uchylne. Poręcze montuje się na wysokości dogodnej dla użytkownika wózka (najczęściej około 75-85 cm). Baterie umywalkowe powinny być łatwo dostępne, bezpieczne i wymagające minimalnych ruchów ręki.

11.2. Obliczenia strat hydraulicznych na instalacji bytowo-socjalnej i ppoż.

Straty hydrauliczne dla instalacji ppoż.

Przyjęto minimalne ciśnienie w sieci miejskiej:

$$p_{\text{sieci}} = 2,8 \text{ bar}$$

Spadek ciśnienia na przyłączy dla wydajności 2,0 l/s wynosi $p_p = 2,8 - 0,2 = 2,6 \text{ bar}$

Wysokość hydrostatyczna wynosi:

$$H_{\text{st}} = 0,70 \text{ bar}$$

Wymagane minimalne ciśnienie na zaworze hydrantowym DN25 wynosi:

$$p_{\text{zaw25}} = 2 \text{ bar}$$

Opory przepływu miejscowe i liniowe (wodomierz, zawór antyskażeniowy BA, EA, przewody, kształtki) wynoszą:

$$\Delta p_{m+l} = 1,31 \text{ bar}$$

Całkowite straty ciśnienia na instalacji ppoż. wynoszą:

$$\Delta p_c = H_{\text{st}} + p_{\text{zaw52}} + p_{l+m} = 0,70 \text{ bar} + 2 \text{ bar} + 1,31 \text{ bar} = 4,01 \text{ bar}$$

Z powodu niewystarczającego ciśnienia dyspozycyjnego na przyłączy wodociągowym wynoszącego $p_p = 2,6 \text{ bar}$ dobrano zestaw hydroforowy.

Wymagana wysokość podnoszenia zestawu hydroforowego wynosi:

$$H = \Delta p_c - p_p = 4,01 \text{ bar} - 2,6 \text{ bar} = 1,41 \text{ bar} = 14,10 \text{ mH}_2\text{O}$$

Wymagana wydajność zestawu hydroforowego wynosi:

$$q_{p.poz.} = 2 \text{ l/s} = 7,2 \text{ m}^3/\text{h}$$

Straty hydrauliczne dla instalacji na cele bytowo-socjalne:

Przyjęto minimalne ciśnienie w sieci miejskiej:

$$p_{sieci} = 2,8 \text{ bar}$$

Spadek ciśnienia na przyłączy dla wydajności 2,0 l/s wynosi $p_p = 2,8 - 0,2 = 2,6 \text{ bar}$

Wysokość hydrostatyczna wynosi:

$$H_{st} = 0,23 \text{ bar}$$

Wymagane minimalne ciśnienie na punkcie czerpalnym wynosi:

$$P_{czerp} = 1,0 \text{ bar}$$

Opory przepływu miejscowe i liniowe (wodomierz, zawór antyskażeniowy BA, zawór pierwszeństwa, przewody, kształtki) wynoszą:

$$\Delta p_{m+l} = 1,72 \text{ bar}$$

Całkowite straty ciśnienia na instalacji wynoszą:

$$\Delta p_c = H_{st} + p_{czerp} + p_{l+m} = 0,23 \text{ bar} + 1,0 \text{ bar} + 1,72 \text{ bar} = 2,95 \text{ bar}$$

Z powodu niewystarczającego ciśnienia dyspozycyjnego na przyłączy wodociągowym wynoszącego $p_p = 2,6 \text{ bar}$ dobrano zestaw hydroforowy.

Wymagana wysokość podnoszenia zestawu hydroforowego wynosi:

$$H = \Delta p_c - p_p = 2,95 \text{ bar} - 2,8 \text{ bar} = 0,95 \text{ bar} = 9,5 \text{ mH}_2\text{O}$$

Dla powyższych danych dobrano zestaw hydroforowy na cele bytowe i ppoż o wydajności $q_n = 2,11 \text{ l/s}$ i wysokości podnoszenia $H = 14,10 \text{ mH}_2\text{O}$.

11.3. Pomieszczenie hydroforni

1. Pomieszczenie musi stanowić odrębną strefę pożarową
2. Ściany oddzielenia pożarowego klasy REI60
3. Strop w pomieszczeniu klasy REI60
4. Drzwi o odporności ogniowej EI30
5. Wszystkie przejścia instalacji przez ściany i strop muszą posiadać uszczelnienia klasy EI160
6. Zestaw hydroforowy musi być zasilany kablem elektrycznym o odporności pożarowej PH90 z przed wyłącznika głównego prądu w budynku.

12. Wewnętrzna instalacja kanalizacji sanitarnej

Wewnętrzną instalację kanalizacji sanitarnej zaprojektowano zgodnie z normą PN-EN12056(1,2):2002 „Systemy kanalizacji grawitacyjnej wewnątrz budynków”. Instalację kanalizacyjną prowadzoną po wierzchu i w bruzdach ściennych wykonać z rur i kształtek z polipropylenu (PP) do wewnętrznych instalacji kanalizacyjnych. Instalacja prowadzona pod posadzką w gruncie wykonać z rur PVC-U w systemie np. KG lub zastosować równoważny. Piony kanalizacji sanitarnej na parterze należy wyposażyć w rewizje. Dodatkowo na pionach na parterze instalację wyposażyć w czyszczaki zgodnie z częścią rysunkową. Pion będą wentylowane poprzez wywiewki Ø110 i Ø160 wyprowadzone ponad dach. Wszystkie przewody poziome montować ze spadkiem w kierunku przepływu ścieków, kielichem w kierunku odwrotnym do przepływu ścieków. Nie wolno wykonywać połączeń przewodów w przejściach przez przegrody budowlane. Przy przejściach przez przegrody stosować rury ochronne. Przewody instalacji kanalizacji sanitarnej należy prowadzić pod posadzką. Przewody pionowe należy przymocować do ściany pod każdym kielichem oraz przewidzieć ich zabudowanie lub schowanie w bruzdach. Wszystkie podejścia do urządzeń sanitarnych przewiduje się jako kryte w przestrzeni ścianek instalacyjnych i w bruzdach ściennych. Piony kanalizacyjne nie znajdujące się w bruzdach ściennych należy obudować ścianką z płyt gipsowo – kartonowych. Do mocowania rur należy stosować uchwyty o średnicy odpowiadającej średnicy zewnętrznej rury, które całkowicie obejmują obwód rury. Zalecany rodzajem uchwytów jest uchwyt skręcany śrubami z gumową uszczelką EPDM mocowany do ściany za pomocą plastikowych kołków rozporowych i wkrętów.

Wszystkie przybory sanitarne powinny posiadać zamknięcia wodne o minimalnej wysokości:

- 100 mm – miski ustępowe
- 50 mm - pozostałe przybory sanitarne

Wysokość montażu przyborów sanitarnych od podłogi do górnej krawędzi przyboru wynosi:

Rodzaj przyboru sanitarnego	Wysokość montażu [m]
Umywalka	0,75-0,80
Zlew	0,50-0,60
Zlewozmywak do pracy stojącej	0,85-0,90
Miska ustępowa wisząca dla dorosłych	0,40
Miska ustępowa dla osób niepełnosprawnych	0,45-0,50

Średnice podejść kanalizacyjnych pod przybory należy przyjmować:

- umywalka DN 32-40 mm (DN 50 jeśli na podejściu są więcej niż dwa kolana)
- zlew DN 40 (DN 50 jeśli na podejściu są więcej niż dwa kolana)
- zlewozmywak DN50

- wanna, brodzik DN50
- pisuar DN40
- miska ustępowa DN 100

Wyposażenie przyborów sanitarnych wg projektu architektonicznego.

13. Obliczenia bilansu cieplnego budynku

Obliczenie współczynnika przenikania ciepła „U” wykonano zgodnie z normą PN-ES ISO 6946 za pomocą programu komputerowego Instal-OZC. Współczynniki przenikania ciepła dla poszczególnych przegród budowlanych wynoszą:

Przegrody		
L.p.	nazwa	U [W/m ² *K]
1.	Ściana zewnętrzna SZ	0,20
2.	Stropodach SPD	0,15
3.	Podłoga na gruncie PG	0,22
4.	Okno (OK)	0,8
5.	Drzwi zewnętrzne (Dz)	0,8

Obliczenie zapotrzebowania ciepła wykonano wg normy PN-EN 12831.2006 za pomocą komputerowego Instal-OZC. Straty ciepła dla budynku wynoszą:

- Sumaryczna strata ciepła budynku

$$\dot{Q}_p = 122,8 \text{ kW}$$

- Jednostkowe zapotrzebowanie ciepła budynku:

$$q_F = 76,79 \text{ W/m}^2 \quad q_V = 13,28 \text{ W/m}^3$$

- Zapotrzebowanie ciepła na c.w.u.:

Według rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 14 stycznia 2002 r. dla budynku przewiduje się zużycie wody dla jednej osoby $q=10$ [dm³j.o./d] Budynek będzie użytkowany 12h/d, $q=0,83$ [dm³/h]

Przyjmuje się że pomieszczenia sanitarne będzie użytkowało maksymalnie $U=300$ osób

$$Q_{c.w.u.} = V \cdot q \cdot c_w \cdot \Delta t [\text{kW}]$$

$$Q_{c.w.u.} = 300 \cdot 0,83 \cdot 1,16 \cdot (55 - 10) = 12,99 [\text{kW}]$$

Obliczenie dobowego średniego zapotrzebowania na wodę:

$$q_{dsr.} = U \times q_c = 300 \cdot 10 = 3000 [\text{dm}^3 / \text{d}]$$

Obliczenie godzinowego średniego zapotrzebowania na wodę:

$$q_{hsr} = q_{dsr} : \tau = 3000 : 12 = 250 [dm^3 / h]$$

Obliczenie maksymalnego godzinowego średniego zapotrzebowania na wodę:

$$q_{hmax} = q_{hsr} \cdot N_h = 250 \cdot 2,32 = 580 [dm^3 / h]$$

$$N_h = 9,32 \cdot U^{-0,244}$$

$$Q_{c.w.u. max.} = 580 \cdot 1,16 \cdot (55 - 10) = 30,28 [kW]$$

14. Instalacja grzewcza

W chwili obecnej zapotrzebowanie na ciepło budynku szkoły wynosi:

Budynek istniejący szkoły:	
Zapotrzebowanie na ciepło budynku	$Q_{max\ c.o} = 265,00\ kW$
Zapotrzebowanie ciepła na c.w.u.	$Q_{max\ c.w.u.} = 25,70\ kW$
Budynek projektowany hali sportowej:	
Zapotrzebowanie na ciepło budynku	$Q_{max\ c.o} = 122,80\ kW$
Godzinowe średnie i max. zapotrzebowanie ciepła na c.w.u.	$Q_{max\ c.w.u.} = 30,28\ kW$
Razem: $Q_{max\ c.o} = 387,80\ kW$	
$Q_{max\ c.w.u.} = 55,98\ kW$	

Moc istniejącego 2 – funkcyjnego węzła cieplnego wynosi $Q_{c.o.} = 450\ kW$, $Q_{c.w.u.} = 150\ kW$ w związku z tym moc węzła ciepła jest wystarczający dla budynku szkoły i projektowanej hali sportowej.

Projektuje się włączenie projektowanej instalacji grzewczej i c.w.u. w istniejący dwufunkcyjny węzeł cieplny. Instalację grzewczą włączyć w istniejący obieg wtórny węzła cieplnego.

Dla przedmiotowego budynku zaprojektowano układy grzewcze składające się z czterech obiegów grzewczych:

- obieg nr 1 - instalacja ciepła technologicznego – zasilanie nagrzewnic central wentylacyjnych usytuowanych na dachu i kurtyny powietrznej,
- obieg nr 2 - instalacja centralnego ogrzewania (grzejnikowa)
- obieg nr 3 - instalacja ciepła technologicznego – zasilanie nagrzewnic central wentylacyjnych i aparatów grzewczych (hala sportowa)
- obieg nr 4 - instalacja ciepła technologicznego zasilająca aparat grzewczo - wentylacyjny (istniejąca sala gimnastyczna)

Parametry techniczne instalacji grzewczych:

- parametry wody grzejnej (obieg 1 ciepła technologicznego) - 70/55°C, czynnik grzewczy 35% roztworu glikolu.
- parametry wody grzejnej (obieg 2 ciepła technologicznego) - 70/55°C, czynnik grzewczy woda
- parametry wody grzejnej (obieg 3 instalacja grzejnikowa) - 70/55°C, czynnik grzewczy woda
- parametry wody grzejnej (obieg 4 ciepła technologicznego) - 70/55°C, czynnik grzewczy woda

14.1. Instalacja ciepła technologicznego

Instalację ciepła technologicznego wykonać z rur ze stali węglowej ocynkowanych zewnętrznie np. łączonej przez zaciskanie. Przewody prowadzić pod stropem. Instalacja ciepła technologicznego będzie zasilać nagrzewnice central wentylacyjnych, kurtynę powietrzną oraz nagrzewnice aparatów grzewczo wentylacyjnych.

Instalacja c.t. będzie pracować w układzie zamkniętym na parametrach 70/55°C.

W celu uniknięcia zamarznięcia czynnika grzejnego zasilającego nagrzewnice wodne central wentylacyjnych (obieg nr 2) umieszczonych na dachu budynku należy wypełnić instalacje c.t. 35% roztworem glikolu. W celu rozdzielenia obiegu glikolowego od wody grzewczej zastosowano wymiennik ciepła o mocy 23,6kW i powierzchni grzewczej 0,9m².

Dla obiegu nr 1 i 2, 4 do regulacji przepływu (równoważenia instalacji) przewidziano zawory podpionowe równoważące.

Odpowietrzenie instalacji w najwyższych punktach przewodów rozdzielczych i pionach poprzez automatyczne odpowietrzniki Dn15.

Kompensacja wydłużeń termicznych rurociągów poprzez ich naturalne ułożenie.

14.1.1. Urządzenia instalacji ciepła technologicznego

Aparaty grzewcze – hala sportowa

Pomieszczenie Sali gimnastycznej będzie ogrzewane za pomocą aparatów grzewczo – wentylacyjnych, wylot profilowany, działający na powietrzu obiegowym, podwieszony do stalowej konstrukcji.

- temperatura wewnętrzna hali sportowej $T_w = +16^{\circ}\text{C}$,
- moc nagrzewnicy wodnej przy parametrach - 70/50°C, I bieg: 17,6 kW,
- ilość – 4szt.
- wysokość montażu od poziomu posadzki 6,30m.

Aparat grzewczy – istniejąca sala gimnastyczna

Pomieszczenie istniejącej sali gimnastycznej będzie ogrzewane i wentylowane za pomocą aparatu grzewczo – wentylacyjnego, Aparat grzewczo-wentylacyjny z komorą mieszania (montaż podstropowy)

ZAŁOŻENIA:

Moc grzewcza urządzenia : $Q_{grz}=20,10kW$

- Temperatura wewnętrzna: 16°C
- Temperatura zewnętrzna: -20°C
- Założona temperatura czynnika grzewczego: 70/50°C
- Powierzchnia: ok. 190 m²
- Wysokość: 5-5,5 m
- Strumień powietrza wentylacyjnego 1w/h= 1000m³/h
- Zapotrzebowanie na moc grzewczą (straty wentylacyjne): **12,25kW**.

Kurtyna powietrzna

- moc nagrzewnicy wodnej przy parametrach - 70/50°C,
- moc grzewcza przy I biegu: 10,1 kW,
- wydatek powietrza przy I biegu $V_t = 1420 \text{ m}^3/\text{h}$
- długość $L = 1,5 \text{ m}$

Nagrzewnica wodna centrali:

NW1 - nagrzewnica wentylacyjna centrali nawiewno-wywiewnej z odzyskiem ciepła, pracuje dla potrzeb ogrzewania i wentylacji Hali sportowej i trybun. Moc nagrzewnicy 12,9kW.

Nagrzewnica wodna centrali:

NW2 - nagrzewnica wentylacyjna centrali nawiewno-wywiewnej z odzyskiem ciepła, pracuje dla potrzeb ogrzewania i wentylacji Hali sportowej i trybun. Moc nagrzewnicy 12,7kW

Nagrzewnica wodna centrali:

NW3 - nagrzewnica wentylacyjna centrali nawiewno-wywiewnej z odzyskiem ciepła, pracuje dla potrzeb ogrzewania i wentylacji węzłów sanitarnych. Moc nagrzewnicy 11,1kW.

Nagrzewnica wodna centrali:

NW4 - nagrzewnica wentylacyjna centrali nawiewno-wywiewnej z odzyskiem ciepła, pracuje dla potrzeb ogrzewania i wentylacji węzłów sanitarnych.. Moc nagrzewnicy 6 kW.

NW5 - nagrzewnica wentylacyjna centrali nawiewno-wywiewnej z odzyskiem ciepła, pracuje dla potrzeb ogrzewania i wentylacji Sali konferencyjnej. Moc nagrzewnicy 8,6 kW.

14.2. Instalacja centralnego ogrzewania (grzejnikowa)

Dla przedmiotowego budynku zaprojektowano dla instalacji c.o. jeden obiegu grzewczy (obieg nr 2) o parametrach wody grzejnej 70/55°C. Instalacja centralnego ogrzewania będzie pracować w układzie zamkniętym.

Elementami grzewczymi będą grzejniki stalowe płytowe dolnozasilane. Grzejniki wyposażone w głowicę termostatyczną z gwintem przyłączeniowym M30x1,5. Odcięcie grzejników poprzez moduł kątowy DN15 do grzejników dolozasilanych.

Regulacja instalacji grzejnikowej odbywać się będzie za pomocą wkładek termostatycznych z nastawą wstępną. Wartość nastaw podano w części rysunkowej.

Główne rozprzewadzenia oraz piony instalacji c.o. prowadzone w korytarzach poprowadzić pod stropem. Instalację w prowadzoną pod stropem wykonać w systemie z rur ze stali węglowej ocynkowanej zewnętrznie łączonych poprzez zaciskanie. Przewody prowadzone do grzejników prowadzić w posadzce w warstwie styropianu a podejścia pod grzejniki w bruzdach ściennych. Rurociągi prowadzone w posadzce i w bruzdach ściennych wykonać z rur polietylenowych wielowarstwowych w systemie trójnikowym. Odpowietrzenie instalacji w najwyższych punktach przewodów rozdzielczych i pionach poprzez automatyczne odpowietrzniki Dn15. Po montażu instalacji należy przeprowadzić jej płukanie, a następnie wykonać próby ciśnienia na zimno i na gorąco zgodnie z "Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych cz. II. Instalacje sanitarne i przemysłowe".

Przejścia przez przegrody oddzielenia pożarowego zabezpieczyć opaską ognioochronną o odporności ogniowej równej odporności ogniowej przegrody- rurociągi z tworzyw sztucznych lub masą ognioochronną - rurociągi z rur stalowych. Miejsca przejść należy stale oznaczyć zgodnie z instrukcją producenta.

PRÓBY CIŚNIENIA

Po zmontowaniu instalację należy dokładnie wypłukać, a następnie wykonać próbę ciśnieniową zgodnie z PN/M-02650. Ciśnienie próby wodnej 0,60 MPa. Próby instalacji należy wykonać przy odciętym zasilaniu z kotłowni.

IZOLACJA TERMICZNA

Po pozytywnym wyniku próby ciśnieniowej przewody należy zaizolować otulinami z materiału izolacyjnego o współczynniku przewodzenia ciepła nie większym niż 0,035 W/mK. Grubość izolacji dla średnic do DN22 mm winna wynosić 20 mm, dla zakresu średnic DN20÷35 mm - 30 mm, dla zakresu średnic DN35÷100 mm – minimalna grubość izolacji powinna być równa średnicy wewnętrznej rury. Grubość izolacji cieplnej przewodów w miejscach przejścia

przez ściany lub stropy i miejscach skrzyżowań powinna wynosić 50% grubości dla danej średnicy.

Przewody z tworzywa dla instalacji grzejnikowej prowadzone w posadzce i pod tynkiem zaizolować cieplnie otulinami z materiału izolacyjnego o współczynniku przewodzenia ciepła nie większym niż 0,035 W/mK o minimalnej grubości 6 mm.

Grubości izolacji muszą spełniać wymagania Dz.U. nr201, poz.1238 (z późn. zmianami).

14.3. Dobór urządzeń

DOBÓR WYMIENNIKA CIEPŁA

ARKUSZ DOBORU WYMIENNIKÓW CIEPŁA

Całk. ilość wymienników 1
Ilość w łącz. szereg./równoleg. 1/1

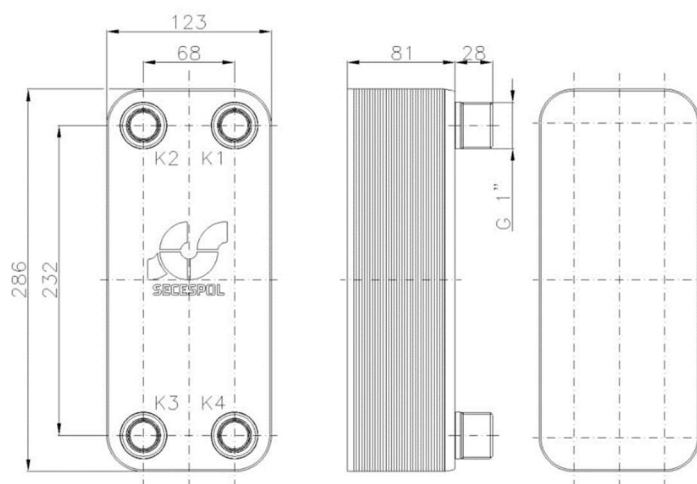
DANE WEJŚCIOWE

	Strona 1	Strona 2
Moc	23,60	kW
ΔT_{Log}	7,21	°C
Min. przewymiarowanie	10	%
Płyn	Water	Ethylene Glycol 40,0 %
Temp. wejściowa	80,00	55,00 °C
Temp. wyjściowa	60,00	70,00 °C
Oblicz. spadek ciśnienia	2,1	4,4 kPa
Spadek ciśn. w króćcach	0,0	0,1 kPa
Prędk. w przyłączach	0,69	1,00 m/s
Prędk. w urządz.	0,09	0,13 m/s
Liczba Reynoldsa	895	548 [-]
Alfa	1873,8	1375,1 W/m²K

WŁAŚCIWOŚCI FIZYCZNE

	Strona 1	Strona 2
Płyn	Water	Ethylene Glycol 40,0 %
Temp. referencyjna	70,0	62,5 °C
Gęstość	979,82	1039,61 kg/m³
Ciepło właściwe	4,19	3,63 kJ/kgK
Przewodność cieplna	0,653	0,443 W/mK
Lepkość dynamiczna	0,4107	0,9584 cP
Liczba Prandtl	2,63	7,87 [-]

KARTA TECHNICZNA WYMIENNIKA CIEPŁA



PARAMETRY PRACY:

Max. ciśnienie	30	bar
Max. temperatura	230	°C
Min. temperatura	-195	°C
Grupa płynu	1	

STANDARDOWA LOKALIZACJA PRZYŁĄCZY:

K1 - wlot czynnika grzewczego
K2 - wylot czynnika ogrzewanego
K3 - wlot czynnika ogrzewanego
K4 - wylot czynnika grzewczego

PARAMETRY KONSTRUKCYJNE:

Objętość str. gorącej	0,9	l
Objętość str. zimnej	0,9	l
Waga	5,0	kg

TYPY PRZYŁĄCZY:

K1 - Gwint zewnętrzny G 1"
K2 - Gwint zewnętrzny G 1"
K3 - Gwint zewnętrzny G 1"
K4 - Gwint zewnętrzny G 1"

DOBÓR POMP OBIEGOWYCH

- **Dobór pompy obiegowej PO1 – Obieg nr 1 instalacja c.t. nagrzenice central went. i kurtyna powietrzna**

$$V_p = \frac{Q_I \cdot 0,86}{\Delta t} * 1,15 [m^3/h]$$

$$V_p = \frac{23,6 \cdot 0,86}{15} \cdot 1,15 [m^3/h]$$

$$V_p = 1,55 [m^3/h]$$

Wysokość podnoszenia $H_p=32,2$ kPa

Dobrano pompę obiegową PO1 o średnicy DN25, $H_p=1-8$ mH₂O.

- **Dobór pompy obiegowej PO2 – Obieg nr 1 instalacja c.t. ładowanie wymiennika ciepła**

$$V_p = \frac{Q_I \cdot 0,86}{\Delta t} * 1,15 [m^3/h]$$

$$V_p = \frac{23,6 \cdot 0,86}{15} \cdot 1,15 [m^3/h]$$

$$V_p = 1,55 [m^3/h]$$

Wysokość podnoszenia $H_p=29,2$ kPa

Dobrano pompę obiegową PO2 o średnicy DN25, $H_p=1-6$ mH₂O.

- **Dobór pompy obiegowej PO3 – Obieg nr 2 instalacja c.o. (grzejniki)**

$$V_p = \frac{Q_{II} \cdot 0,86}{\Delta t} * 1,15 [m^3/h]$$

$$V_p = \frac{33,26 \cdot 0,86}{15} \cdot 1,15 [m^3/h]$$

$$V_p = 2,19 [m^3/h]$$

Wysokość podnoszenia $H_p=42,2$ kPa

Dobrano pompę obiegową PO3 o średnicy DN25, $H_p=0,5-8$ mH₂O.

- **Dobór pompy obiegowej PO4– Obieg nr 3 instalacja c.t. nagrzenice central went. i aparaty grzewcze**

$$V_p = \frac{Q_{III} \cdot 0,86}{\Delta t} * 1,15 [m^3/h]$$

$$V_p = \frac{85,04 \cdot 0,86}{15} \cdot 1,15 [m^3/h]$$

$$V_p = 5,16[m^3/h]$$

Wysokość podnoszenia $H_p=37,2 \text{ kPa}$

Dobrano pompę obiegową PO4 o średnicy DN32, $H_p=0,5-8 \text{ mH}_2\text{O}$.

- **Dobór pompy obiegowej PO5 – Obieg nr 4 instalacja c.t. nagrzewnica aparaty grzewczo - wentylacyjnego**

$$V_p = \frac{Q_{III} \cdot 0,86}{\Delta t} \cdot 1,15[m^3/h]$$

$$V_p = \frac{20,01 \cdot 0,86}{15} \cdot 1,15[m^3/h]$$

$$V_p = 1,32[m^3/h]$$

Wysokość podnoszenia $H_p=34,2 \text{ kPa}$

Dobrano pompę obiegową PO5 o średnicy DN20, $H_p=0,5-6 \text{ mH}_2\text{O}$.

15. Instalacja wentylacji mechanicznej nawiewno – wywiewnej

Zaprojektowano instalację wentylacji mechanicznej nawiewno-wywiewną z odzyskiem ciepła. Dla potrzeb instalacji nawiewno - wywiewnej pracować będą 4 centrale wentylacyjne. Zaprojektowano systemy obsługujące następujące pomieszczenia:

- System NW1 - instalacja wentylacji mechanicznej nawiewno-wyciągowej z odzyskiem ciepła (wymiennik obrotowy) hali sportowej i trybun spełniająca dodatkowo rolę dogrzewania powietrza w zimie. Centrala wentylacyjna usytuowana na I piętrze w wentylatorowi.
- System NW2 - instalacja wentylacji mechanicznej nawiewno-wyciągowej z odzyskiem ciepła (wymiennik obrotowy) hali sportowej, trybun i pom z ścianą wspinaczkową spełniająca dodatkowo rolę dogrzewania powietrza w zimie. Centrala wentylacyjna usytuowana na I piętrze w wentylatorowi.
- System NW3 - instalacja wentylacji mechanicznej nawiewno-wyciągowej z odzyskiem ciepła (wymiennik krzyżowy) węzłów sanitarnych spełniająca dodatkowo rolę dogrzewania powietrza w zimie. Centrala wentylacyjna usytuowana na I piętrze w wentylatorowi.
- System NW4 - instalacja wentylacji mechanicznej nawiewno-wyciągowej z odzyskiem ciepła (wymiennik krzyżowy) węzłów sanitarnych spełniająca dodatkowo rolę dogrzewania powietrza w zimie. Centrala wentylacyjna usytuowana na dachu budynku.
- System NW5 - instalacja wentylacji mechanicznej nawiewno-wyciągowej z odzyskiem ciepła (wymiennik obrotowy) Sali konferencyjnej spełniająca dodatkowo rolę dogrzewania powietrza w zimie. Centrala wentylacyjna usytuowana na dachu budynku.

15.1. System NW1 i NW2

Dla hali sportowej, trybun oraz pom. z ścianą wspinaczkową projektuje się dwa systemy NW1 i NW2 wentylacji nawiewno – wyciągowej z odzyskiem ciepła o łącznej wydajności nawiewu i wywiewu $9\,240\text{ m}^3/\text{h}$. W hali sportowej nawiew powietrza dyszami dalekiego zasięgu o wydajności $460\text{--}465\text{ m}^3/\text{h}$ i średnicy 250 mm. Przed dyszami zamontowane są przepustnice regulacyjne soczewkowe o śr. 250 mm. Nad trybunami nawiew powietrza za pomocą kratki do kanałów okrągłych o wymiarach $625 \times 75\text{ mm}$. Kratki wyposażone są w przepustnice o wymiarach $625 \times 75\text{ mm}$. Powietrze z sali gimnastycznej z systemu NW1 i NW2 usuwane będzie za pomocą 2 krat wentylacyjnych o wymiarach $1000 \times 600\text{ mm}$

Dla systemu NW1 dobrano centrale wentylacyjną nawiewno – wywiewną z obrotowym wymiennikiem ciepła o parametrach:

- nawiew/ wywiew : $V_n/V_w=4650/4650\text{ m}^3/\text{h}$,
- spręż: $\Delta p=300\text{ Pa}$
- nagrzewnica wodna: $Q_t=14,5\text{ kW}$,
- masa centrali ($\pm 10\%$): $m=574\text{ kg}$
- temperatura nawiewu: $t_n=28\text{ St}$
- rodzaj czynnika grzewczego: woda

Dla systemu NW2 dobrano centrale wentylacyjną nawiewno – wywiewną z obrotowym wymiennikiem ciepła o parametrach:

- nawiew/ wywiew : $V_n/V_w=4590/4590\text{ m}^3/\text{h}$,
- spręż: $\Delta p=300\text{ Pa}$
- nagrzewnica wodna: $Q_t=14,2\text{ kW}$,
- masa centrali ($\pm 10\%$): $m=569\text{ kg}$
- temperatura nawiewu: $t_n=28\text{ St}$
- rodzaj czynnika grzewczego: woda

Centrala usytuowana w wentylatorni na I piętrze.

Centrale wentylacyjne dodatkowo po stronie ssawnej i tłocznej wyposażone w tłumiki akustyczne. Czerpana i wyrzutnia powietrza zlokalizowana na dachu budynku.

Przy przejściu kanałów wentylacyjnych przez strefy pożarowe zastosowano klapy pożarowe z wyzwalaczem termicznym topikowym o odporności ogniowej przegrody budowlanej.

15.2. System NW3

Dla szatni i łazienek (węzłów sanitarnych) usytuowanych pod trybunami zastosowano system wentylacji nawiewno-wyciągowej z odzyskiem ciepła. Dla szatni do obliczeń ilości powietrza przyjęto 4÷5wymian/godz. Dla łazienek: 50 m³/h 1 natrysk i 1 miskę ustępową.

Zaprojektowano nawiew powietrza w szatniach a wyciąg w łazienkach.

Nawiew powietrza do łazienek poprzez kratki transferowe montowane w drzwiach. Wielkości kratki pokazano na rysunkach. Nawiew i wyciąg powietrza zaworami nawiewnymi i wyciągowymi typu KN i KW. Regulacja nawiewu i wyciągu przepustnicami wbudowanymi w kanały wentylacyjne.

Zawory nawiewne i wyciągowe montowane w suficie podwieszanym.

Dla systemu NW3 dobrano centrale wentylacyjną nawiewno – wywiewną z krzyżowym wymiennikiem ciepła o parametrach:

- nawiew/ wywiew : $V_n/V_w=2000/2000 \text{ m}^3/\text{h}$,
- spręż: $\Delta p=300\text{Pa}$
- nagrzewnica wodna: $Q_t=10 \text{ kW}$,
- masa centrali ($\pm 10\%$): $m=540 \text{ kg}$
- temperatura nawiewu: $t_n=28\text{St}$
- rodzaj czynnika grzewczego: woda

Centrala usytuowana w wentylatorni na I piętrze.

Centrala wentylacyjna dodatkowo po stronie ssawnej i tłocznej wyposażona w tłumiki akustyczne. Czerpana i wyrzutnia powietrza zlokalizowana na dachu budynku.

Przy przejściu kanałów wentylacyjnych przez strefy pożarowe zastosowano klapy pożarowe z wyzwalaczem termicznym topikowym o odporności ogniowej przegrody budowlanej.

15.3. System NW4

Dla szatni i łazienek (węzłów sanitarnych) usytuowanych przy Sali konferencyjnej zastosowano system wentylacji nawiewno-wyciągowej z odzyskiem ciepła. Dla szatni do obliczeń ilości powietrza przyjęto 4÷5wymian/godz. Dla łazienek: 50 m³/h 1 natrysk i 1 miskę ustępową. Zaprojektowano nawiew powietrza w szatniach a wyciąg w łazienkach. Nawiew powietrza do łazienek poprzez kratki transferowe montowane w drzwiach. Wielkości kratki pokazano na rysunkach.

Nawiew i wywiew powietrza za pomocą kratki do kanałów okrągłych o wymiarach 425 x 75 mm. Kratki wyposażone są w przepustnice o wymiarach 425 x 75 mm.

Nawiew i wyciąg powietrza również zaworami nawiewnymi i wyciągowymi typu KN i KW. Regulacja nawiewu i wyciągu przepustnicami wbudowanymi w kanały wentylacyjne. Wielkości kratki pokazano na rysunkach. Kratki oraz Zawory nawiewne i wyciągowe montowane w suficie podwieszanym.

Dla systemu NW4 dobrano centrale wentylacyjną nawiewno – wywiewną z krzyżowym wymiennikiem ciepła o parametrach:

- nawiew/ wywiew : $V_n/V_w=1160/1160\text{m}^3/\text{h}$,
- spręż: $\Delta p=300\text{Pa}$
- nagrzewnica wodna: $Q_t=6\text{ kW}$,
- masa centrali ($\pm 10\%$): $m=585\text{ kg}$
- temperatura nawiewu: $t_n=28\text{St}$
- rodzaj czynnika grzewczego: 35% roztworu glikolu
-

Centrala usytuowana na dachu.

Centrala wentylacyjna dodatkowo po stronie ssawnej i tłocznej wyposażona w tłumiki akustyczne.

Czerpana i wyrzutnia powietrza zlokalizowana na dachu budynku.

Przy przejściu kanałów wentylacyjnych przez strefy pożarowe zastosowano klapy pożarowe z wyzwalaczem termicznym topikowym o odporności ogniowej przegrody budowlanej.

15.4. System NW5

Dla sali konferencyjnej oraz pomieszczenia nauczyciela WF-U, portierni, woźnego oraz w korytarzach zastosowano system wentylacji nawiewno-wyciągowej z odzyskiem ciepła. Do obliczeń ilości powietrza dla jednej osoby przyjęto $20\text{ m}^3/\text{h}$ przyjęto 4÷5wymian/godz.

w Sali konferencyjnej nawiew powietrza poprzez nawiewnik N1 200-600+ skrzynka rozprężna 160-200, wyciąg wywiewnikami W1 200-600 + skrzynka rozprężna 160-200. W pomieszczeniach biurowych i korytarzach nawiew zaworami KN, wyciąg zaworami wyciągowymi KW.

Centrala wentylacyjna zlokalizowana na dachu.

Wyposażona po stronie ssawnej i tłocznej w tłumiki akustyczne.

Regulacja nawiewu i wyciągu przepustnicami wbudowanymi w kanały wentylacyjne. Wielkości kratki pokazano na rysunkach. Kratki oraz Zawory nawiewne i wyciągowe montowane w suficie podwieszanym.

Dla systemu NW4 dobrano centrale wentylacyjną nawiewno – wywiewną z krzyżowym wymiennikiem ciepła o parametrach:

- nawiew/ wywiew : $V_n/V_w=1160/1160\text{m}^3/\text{h}$,
- spręż: $\Delta p=300\text{Pa}$
- nagrzewnica wodna: $Q_t=6\text{ kW}$,
- masa centrali ($\pm 10\%$): $m=585\text{ kg}$
- temperatura nawiewu: $t_n=28\text{St}$
- rodzaj czynnika grzewczego: 35% roztworu glikolu

Centrala usytuowana na dachu.

Centrala wentylacyjna dodatkowo po stronie ssawnej i tłocznej wyposażona w tłumiki akustyczne.

Czerpana i wyrzutnia powietrza zlokalizowana na dachu budynku.

Przy przejściu kanałów wentylacyjnych przez strefy pożarowe zastosowano klapy pożarowe z wyzwalaczem termicznym topikowym o odporności ogniowej przegrody budowlanej.

15.5. System N6W6

Dla zapewnienia wymaganych parametrów higienicznych i termicznych w istniejącej sali gimnastycznej projektuje się aparat grzewczo-wentylacyjny z komorą mieszania oraz 2 wentylatory dachowe.

Do nawiewu powietrza do istniejącej sali gimnastycznej zaprojektowano aparat grzewczo-wentylacyjny pobierający powietrze zewnętrzne z komorą mieszania. Do aparatu należy zamontować automatykę umożliwiającą sterowanie przepustnicami. Do automatyki należy dołożyć również programowalny termostat pomieszczeniowy. W komorze mieszania zamontowane są dwa filtry powietrza minimum EU4. Powietrze powraca do aparatu, gdzie poddane jest recyrkulacji w zależności od stopnia otwarcia przepustnic.

ZAŁOŻENIA:

- Temperatura wewnętrzna: 16°C
- Temperatura zewnętrzna: -20°C
- Założona temperatura czynnika grzewczego: $70/50^\circ\text{C}$
- Powierzchnia: ok. 190 m^2
- Wysokość: $5-5,5\text{ m}$
- Strumień powietrza wentylacyjnego $l_w/h=1000\text{m}^3/\text{h}$
- Zapotrzebowanie na moc grzewczą (straty wentylacyjne): **$12,25\text{kW}$**

DOBÓR URZĄDZENIA:

Aparat grzewczo-wentylacyjny z komorą mieszania (montaż podstropowy)

Moc grzewcza : $Q_{grz}=20,10\text{kW}$

Strumień przepływu czynnika w wymienniku $Q_w=881\text{l/h}$; Spadek ciśnienia czynnika w wymienniku $\Delta_{pw}=3,4\text{kPa}$;

Temperatura powietrza na wlocie do urządzenia $t_1=1^\circ\text{C}$; Temperatura powietrza na wylocie z urządzenia $t_2=28,5^\circ\text{C}$;

$V_{\max}=700/1500/2400\text{m}^3/\text{h}$ (praca urządzenia na trzecim biegu wentylatora)

$V_{\text{pow } \acute{sw}}=1000\text{m}^3/\text{h}$ (42% powietrze świeże; 58% recyrkulacja)

Wentylator wyciągowy dachowy

$V_{\text{wyw } \max}=2 \times 1400\text{m}^3/\text{h}$

$V_{\text{wyw}}=2 \times 500\text{m}^3/\text{h}=1000\text{m}^3/\text{h}$

15.6. Materiał i izolacja

MATERIAŁY

Kanały wentylacyjne wykonać i zmontować w klasie szczelności A (PN-B-76001:1996, PN-B-76002:1996, PN-B-03434:1999) z blach stalowych ocynkowanych (przewody o przekroju okrągłym wykonać z blachy ocynkowanej zwiniętej spiralnie). Grubości blach na kanały przyjmować tak, aby przewody poddane działaniu różnicy założonych ciśnień roboczych nie wykazywały słyszalnych odkształceń płaszcza ani widocznych ugięć przewodów między podporami. Dodatkowe wzmocnienia powinny być zapewnione poprzez przetłoczenia na ściankach i profile wzmacniające wspawane z boku.

Elementy przejściowe muszą mieć kąt nie większy niż 150° w celu uniknięcia turbulencji. Zmiany kierunku i odgałęzienia (w przypadku kanałów o przekroju prostokątnych) wyposażać w łopatki kierownicze, promień wewnętrzny kształtek musi wynosić co najmniej 100 [mm]. Przewody i kształtki muszą mieć powierzchnię gładką, bez wgnieceń i uszkodzeń powłoki ochronnej. Technologiczne ubytki powłoki ochronnej muszą być zabezpieczone środkami antykorozyjnymi. Wszystkie nawiewniki montowane w sufitach podwieszonych należy podłączać do głównych kanałowa przy pomocy przewodów elastycznych.

IZOLACJA

Należy izolować termiczne matami z wełny mineralnej np. Alu Lamella Mat:

- wszystkie kanały wentylacyjne nawiewne i wywiewne prowadzone na zewnątrz budynku matami o grubości 100 mm w płaszczy z blachy aluminiowej,
- wszystkie kanały nawiewne prowadzące powietrze o temperaturze znacznie różniącej się od temperatury otoczenia (powietrze klimatyzowane) – izolacją o grubości 50 mm
- wszystkie kanały wywiewne w instalacjach z odzyskiem ciepła – izolacją o grubości 50 mm

Nie jest wymagane izolowanie termiczne:

- kanałów wywiewnych w instalacjach bez odzysku (np. do wentylatorów wyciągowych).

16. Klimatyzacja

Instalacja klimatyzacji będzie pracować dla potrzeb pomieszczenia:

- sali konferencyjnej
- nauczyciela WF-U

Instalacja klimatyzacji dla powyższych pomieszczeń pracować będzie na freonie R410A. Czynnik żiębny R410A w systemie VRV. Czynnik żiębny R410A jest niepalny oraz obojętny chemicznie i fizjologicznie. Wszystkie pomieszczenia pracować będą na jednej jednostce zewnętrznej.

Dla pomieszczenia *Sali konferencyjnej* dobrano 2 jednostki wewnętrzne **JW1**.

Jednostka wewnętrzna z wbudowaną pompką skroplin klimatyzator kasetonowy o parametrach:

- chłodzenie: $Q_{ch}=5,6 \text{ kW}$
- grzanie: $Q_g=6,3 \text{ kW}$
- moc elektryczna chłodzenie $N_{el}=0,28 \text{ kW}$,
- moc elektryczna: grzanie $N_{el}=0,28 \text{ kW}$,
- zasilanie: 220-240V
- wymiary: szer x wys x dł. 623x298x623mm

Dla pomieszczenia *nauczyciela WF-U* dobrano 1 jednostki wewnętrzne **JW2**.

Jednostka wewnętrzna z wbudowaną pompką skroplin klimatyzator kasetonowy o parametrach:

- chłodzenie: $Q_{ch}=1,5 \text{ kW}$
- grzanie: $Q_g=1,7 \text{ kW}$
- moc elektryczna chłodzenie $N_{el}=0,18 \text{ kW}$,
- moc elektryczna: grzanie $N_{el}=0,18 \text{ kW}$,
- wymiary: szer x wys x dł. 623x298x2653mm

JZ1- Jednostka zewnętrzna usytuowana na dachu o parametrach:

- chłodzenie: $Q_{ch}=12,10 \text{ kW}$
- grzanie: $Q_g=14,2 \text{ kW}$
- moc elektryczna chłodzenie $N_{el}=2,69 \text{ kW}$,
- moc elektryczna: grzanie $N_{el}=3,16 \text{ kW}$,
- wymiary: dł. x wys. x gł. 995x1388x426mm

Jednostkę wewnętrzną i zewnętrzną należy montować wg zaleceń producenta. Jednostka zewnętrzna będzie połączona z jednostką wewnętrzną za pomocą miedzianych przewodów freonowych używanych w chłodnictwie. Przewody należy zaizolować pianką kauczukową grubości 9mm lub stosować fabryczną izolację. Zastosowano rury miedziane chłodnicze bezszwowo ciągnięte, spełniające wymagania normy PN-EN 12735-1/2003. Przewody freonowe należy łączyć na lut twardy. Przewody należy układać w korytkach instalacyjnych mocowanych typowymi uchwytami do ścian budynku. Na zewnątrz przewody montować również w korytkach instalacyjnych mocowanych do ściany zewnętrznej typowymi uchwytami. Korytka należy wykorzystać do prowadzenia wszystkich pozostałych instalacji związanych z projektowaną klimatyzacją. Po zmontowaniu przewodów instalację przedmuchać i przeprowadzić próbę szczelności. Po wykonanej próbie z wynikiem pozytywnym, należy instalację próżniować zgodnie z instrukcją a następnie napełnić obliczoną ilością freonu R410A. Następnie przewody należy osłonić listwami o barwach dostosowanych do aranżacji wnętrza.

Instalacja odprowadzenia skroplin od klimatyzatorów od parownika /jednostki wewnętrznej/ należy odprowadzić za pomocą projektowanej instalacji. Przewody montować ze spadkiem min. 2,5 %. Odbiornikiem skroplin będzie kanalizacja sanitarna, do której skropliny należy odprowadzać przez zasyfonowanie. Instalację odprowadzenia skroplin wykonać z rur PVC. Przewody montować ze spadkiem min. 2,5 % w kierunku zrzutu do odbiornika. Odbiornikiem skroplin będzie kanalizacja sanitarna, do której skropliny należy odprowadzać przez zasyfonowanie. Do ułożenia przewodów odwadniających wykorzystać korytka instalacyjne ze zmontowanymi przewodami chłodniczymi i kablami. Instalacja sterowania. Dla jednostki wewnętrznej przeznaczony jest sterownik pokojowy, na którym możliwe jest indywidualne ustawianie parametrów pracy. Sterownik musi być zlokalizowany w miejscu pozbawionym oddziaływania energii cieplnej ze źródeł wewnętrznych i zewnętrznych.

Sterownik połączony jest przewodem sterowniczym z jednostką wewnętrzną. Sygnały z jednostek wewnętrznych kierują się do jednostki zewnętrznej.

17. Wytyczne branżowe

17.1. Wytyczne ppoż.

- przejścia instalacyjne przez elementy oddzieleń ppoż. zabezpieczyć przepustami w klasie odporności ogniowej przegrody
- Na przejściach kanałów wentylacyjnych przez przegrody oddzielenia pożarowego zaprojektowano przeciwpożarowe klapy odcinające z wyzwalaczem termicznym topikowym o odporności ogniowej przegrody.

- izolacje cieplne i akustyczne zastosowane na instalacjach: wodociągowej, kanalizacyjnej i grzewczej, mają być wykonane w sposób zapewniający nierozprzestrzenianie ognia.
- odległość nieizolowanych przewodów wentylacyjnych od wykładzin i powierzchni palnych powinna wynosić co najmniej 50cm;
- izolacje cieplne i akustyczne zastosowane w instalacjach powinny być wykonane w sposób zapewniający nierozprzestrzenianie ognia.

17.2. Konstrukcyjno - Budowlane

- wykonać otwory w dachu, stropie i ścianach do prowadzenia instalacji, następnie otwory te zabezpieczyć przed wpływem czynników atmosferycznych,
- w drzwiach do pomieszczeń w których zaprojektowano instalację wentylacji wywiewnej należy zamontować kratki transferowe
- zapewnić dojście serwisowe do wszystkich elementów instalacji sanitarnych, wymagających okresowej regulacji, przeglądu itp.;
- przejścia pod fundamentami wykonać w tulejach osłonowych.
- posadowienie centrali wentylacyjnej na specjalnie przygotowanych konstrukcjach stalowych, ujętych w projekcie konstrukcyjnym.

17.3. Elektryczne i AKPiA

- wykonać zasilania elektryczne do wszystkich zaprojektowanych urządzeń zgodnie z wytycznymi elektrycznymi,
- należy wykonać kompletny układ sterowania dla urządzeń wentylacyjnych z zastosowaniem sterowników i urządzeń zgodnych z założonym standardem.
- instalacje zasilania elektrycznego, sterowania i regulacji urządzeń elektrycznych wykonać należy zgodnie z branżowymi projektami instalacji elektrycznych i AKPiA. Szczegółowe algorytmy sterowania dla układów automatyki instalacji opracować należy na etapie realizacji robót.

18. Uwagi końcowe

- dostęp do central wentylacyjnych poprzez drabinę zewnętrzną.
- wszystkie elementy instalacji sanitarnych wpływające na estetykę wnętrz lub elewacji należy na etapie realizacji potwierdzić i uzgodnić z Inwestorem.
- ilekroć kanały bądź rurociągi przechodzą przez istniejące przegrody budowlane to należy uwzględnić wykonanie otworów w tych przegrodach łącznie z wykonaniem docelowego

zabezpieczenia konstrukcyjnego przegrody zgodnie ze sztuką budowlaną (jeśli wymagane) oraz uzupełnienia elementami takimi samymi jak ściana przestrzeni wokół instalacji po jej wykonaniu.

- wszelkie instalacje należy wykonać zgodnie z Prawem Budowlanym, „Warunkami Technicznymi, Jakim Powinny Odpowiadać Budynki i ich Usytuowanie”, innymi obowiązującymi przepisami, Polskimi Normami wprowadzonymi do obowiązkowego stosowania oraz zgodnie ze sztuką budowlaną.
- całość wykonać zgodnie z "Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano- Montażowych, zeszyt 1 do 10, „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych” SGGiK z 1994 roku oraz „Wytocznymi stosowania wewnętrznych instalacji wodociągowych i grzewczych z rur stalowych” COBRTI INSTAL z 1994 roku.
- montażu urządzeń dokonać zgodnie z dokumentacjami techniczno-ruchowymi
- instalacje rurowe montować przy użyciu bezinwazyjnych zawiesi systemu produkcji np. HILTI.
- całość robót wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami branżowymi i bhp

19. Zestawienie materiałów i urządzeń

Przyłącze wody

L.p.	Wyszczególnienie	ilość
1.	Rurociąg z rur polietylenowych 63 x 5,8 PE100 SDR11	6 m
2.	Trójnik żeliwny kołnierzowy DN80/50	1 szt.
3.	Łączniki kołnierzowe DN80 do rur żeliwnych	2 szt.
4.	Zasuwa odcinającą miękkouszczelniającą żeliwna DN50	1 szt.
5.	Rura ochronna AROT Ø110mm lub równoważna	4 m
6.	Wodomierz skrzydełkowy klasa C DN32 o przepływie $q_n=10\text{m}^3/\text{h}$	1 szt.
7.	Zawór antyskażeniowy typu BABM DN50	1 szt.
8.	Zawór antyskażeniowy typu EA251 DN40	1 szt.
9.	Zawór pierwszeństwa WKB 2 DN40	1 szt.
10.	Zawór kulowy odcinający DN50	4 szt.

Przyłącze oraz zewnętrzna kanalizacja deszczowa

L.p.	Wyszczególnienie	ilość
1.	Rury kanalizacyjne SN8, lita szereg SDR34, łączona na uszczelki gumowe (EPCM, TPE): - Ø160 - Ø200 - Ø250	58 m 120 m 78 m
2.	Rura przewiertowa (osłonowa) stalowa o średnicy 355 x 8mm dla rury przewodowej Ø 250 PVC-U	11 m
3.	Trójnik PVC 45st. Ø 250/160	2 szt.
4.	Studnia rewizyjna z polietylenu DN425 w skład studzienki wchodzi: - kineta przelotowa (podstawa studzienki z wyprofilowaną kinetą) - 2 x uszczelka - rura trzonowa - rura teleskopowa	13 szt.

Zewnętrzna kanalizacja sanitarna

L.p.	Wyszczególnienie	ilość
1.	Rury kanalizacyjne SN8, lita szereg SDR34, łączona na uszczelki gumowe (EPCM, TPE): - Ø160 - Ø200	14 m 52 m
2.	Studnie rewizyjne z polietylenu DN425 w skład studzienki wchodzi: - kineta przelotowa (podstawa studzienki z wyprofilowaną kinetą) - 2 x uszczelka - rura trzonowa - rura teleskopowa	3 szt.

Instalacja hydrantowa

L.p.	Wyszczególnienie	ilość
1.	Rurociągi ze stali szlachetnej do instalacji p.poż. w systemie zaciskanym - Ø35x1,5 - Ø54x1,5	32 m 63 m
2.	Hydrant wewnętrzny DN25 z węzłem półsztywnym L=20m prądownicą i gaśnicą	6 szt.

	typu (ABC) w szafce podtynkowej wysokość : 670 mm. Szerokość: 720 mm. Głębokość: 260 mm	
3.	Hydrant wewnętrzny DN25z węzłem półsztywnym L= 30 m prądownicą i gaśnicą typu (ABC) w szafce podtynkowej wysokość : 670 mm. Szerokość: 720 mm. Głębokość: 260 mm	2 szt.

Instalacja wody zimnej, ciepłej i cyrkulacyjnej

1.	Rurociągi z rur polietylenowych wielowarstwowych PN20 - Ø16 - Ø20 - Ø26	126 m 37 m 25 m
2.	Rury stalowe ocynkowane system zaciskowy: - Ø15 - Ø18 - Ø22 - Ø28 - Ø35 - Ø42	162 m 22 m 24 m 58 m 103 m 31 m
3.	Isolacja z pianki polietylenowej do instalacji wody zimnej: - dla rur Ø 15 o gr. 9 mm - dla rur Ø 18 i 22 gr. 9 mm - dla rur Ø 28 o gr. 9 mm - dla rur Ø 35 o gr. 9 mm - dla rur Ø 42 o gr. 9 mm	63 m 26 m 49 m 37 m 31 m
4.	Isolacja z pianki poliuretanowej w płaszczu z foli PCV do instalacji wody ciepłej i cyrkulacyjnej: - dla rur Ø 15 o gr. 20mm - dla rur Ø 18 i 22 gr. 20mm - dla rur Ø 28 o gr. 30mm - dla rur Ø 35 o gr. 30mm	99 m 18 m 9 m 66 m
5.	Zaworów równoważących DN15 sterowanych termostatycznie z wbudowanym zaworem kulowym, o zakresie nastaw 35 – 60°C, maksymalnej temperaturze czynnika roboczego 100°C, ciśnieniu roboczym do 10 bar i przepływie do 1,8 m³/h posiadających wymagane atesty i certyfikaty do wody pitnej.	5 szt.
6.	Zawór kulowy odcinający: - DN15 - DN20 - DN25 - DN32 - DN40	6 szt. 20 szt. 8 szt. 4 szt. 3 szt.
7.	Wodomierz skrzydełkowy klasa C Dn15 o przepływie qn=1,6 m³/h do wody ciepłej	1 szt.
8.	Wodomierz skrzydełkowy klasa C Dn25 o przepływie qn=6,3 m³/h do wody ciepłej	1 szt.
9.	Zestaw hydroforowy o przepływie qn=2,11 l/s i wysokości podnoszenia H=14,1 mH ₂ O - do instalacji bytowej i ppoż. Zestaw dwupompowy do podnoszenia ciśnienia zgodnie z normą DIN 1988 i DIN EN 806. Zestaw wykonany z: - Korpus pompy : 1.4301 [AISI304]	1 szt.

	<ul style="list-style-type: none"> - Wirnik : 1.4307 [AISI304L] - Uszczelnienie statyczne : EPDM - Wał pompy : 1.4301 [AISI304] - Uszczelnienie mech. : Q1BE3GG - Orurowanie zbiorcze : 1.4307 [AISI304L] - Wysokociśnieniowe pompy wirowe ze stali nierdzewnej typoszeregu Helix VE - Rama główna ze stali ocynkowanej elektrolitycznie z amortyzatorami drgań o regulowanej wysokości do izolacji dźwiękowej - Zawór odcinający po stronie ssawnej i tłocznej każdej pompy - Zabezpieczenie przed przepływem zwrotnym po stronie tłocznej każdej pompy - Ciśnieniowe naczynie przeponowe 8 l, PN 16 z armaturą przelotową wg DIN 4807, strona ciśnieniowa - Czujnik ciśnienia (4 – 20 mA), po stronie ciśnieniowej - Manometr, po stronie ciśnieniowej 	
--	--	--

Wewnętrzna instalacja kanalizacji sanitarnej

L.p.	Wyszczególnienie	ilość
1.	Rury do kanalizacji sanitarnej PP wewnętrznej: <ul style="list-style-type: none"> – Ø25 – Ø32 – Ø50 – Ø75 – Ø110 	6 m 7 m 57 m 12 m 121 m
2.	Rury do kanalizacji sanitarnej Klasa B – SN4, ścianka lita: <ul style="list-style-type: none"> – Ø160 	19 m
3.	Rury do kanalizacji sanitarnej Klasa C – SN8, ścianka lita: <ul style="list-style-type: none"> – Ø110 	93 m
4.	Rewizja <ul style="list-style-type: none"> – Ø75 – Ø110 	4 szt. 11 szt.
5.	Rura wywiewna <ul style="list-style-type: none"> – Ø110 – Ø160 	3 szt. 8 szt.
6.	Wpust podłogowy ściekowy <ul style="list-style-type: none"> – DN50 	11 szt.
7.	Agregat z kratką ściekową o wysokości podnoszenia $H=6 \text{ mH}_2\text{O}$ i przepływie $q_n=168 \text{ l/min}$.	1 szt.
8.	Rura ochronna stalowa <ul style="list-style-type: none"> – Ø250 	4,5 m

Instalacja centralnego ogrzewania

L.p.	Wyszczególnienie	ilość
1.	Grzejnik stalowy płytowy dolnozasilany 21/600 <ul style="list-style-type: none"> - L=0,40 m - L=0,52 m - L=0,60 m - L=0,72 m - L=0,80 m - L=0,92 m - L=1,00 m - L=1,12 m 	6 szt. 3 szt. 10 szt. 1 szt. 1 szt. 4 szt. 6 szt.

	<ul style="list-style-type: none"> - L=1,20 m - L=1,32 m - L=1,40 m 	2 szt. 1 szt. 6 szt.
2.	Grzejnik stalowy płytowy dolnozasilany 22/600 <ul style="list-style-type: none"> - L=1,12 m - L=1,60 m 	1 szt. 2 szt.
3.	Rurociągi z rur polietylenowych wielowarstwowych PN20 <ul style="list-style-type: none"> - Ø16 - Ø20 - Ø26 - Ø32 	415 m 108 m 63 m 57 m
4.	Rury stalowe ocynkowane zewnętrznie system zaciskowy: <ul style="list-style-type: none"> - Ø22 - Ø28 	48 m 72 m
5.	Izolacja z pianki polietylenowej <ul style="list-style-type: none"> - dla rur Ø 16 o gr. 9 mm - dla rur Ø 20 gr. 9 mm - dla rur Ø 26 o gr. 9 mm - dla rur Ø 32 o gr. 9 mm 	415 m 108 m 63 m 57 m
6.	Izolacja z pianki poliuretanowej w płaszczu z foli PCV do instalacji wody ciepłej i cyrkulacyjnej: <ul style="list-style-type: none"> - dla rur Ø 22 gr. 20mm - dla rur Ø 28 o gr. 30mm 	48 m 72 m
7.	Moduł kątowy do grzejnika dolnozasilanego DN15	45 szt.
8.	Głowica termostatyczna DN15	45 szt.

Instalacja ciepła technologicznego

L.p.	Wyszczególnienie	ilość
1.	Aparat grzewczo – wentylacyjny o mocy 8-50kW	4szt.
2.	Kurtyna powietrza o długości L=1,5m o parametrach dla temp. 70/50°C: moc grzewcza: $Q_t=10,1\text{kW}$ wydatek powietrza: $V_t=1420\text{m}^3/\text{h}$	1 szt.
3.	Rury stalowe ocynkowane zewnętrznie system zaciskowy: <ul style="list-style-type: none"> - Ø22 - Ø28 - Ø35 - Ø54 	211 m 362 m 41 m 146 m
6.	Izolacja z pianki poliuretanowej w płaszczu z foli PCV: <ul style="list-style-type: none"> - dla rur Ø 22 gr. 20mm - dla rur Ø 28 o gr. 30mm - dla rur Ø 35 o gr. 30mm - dla rur Ø 54 o gr. 50mm 	211 m 362 m 41 m 146 m
7.	Zawór kulowy odcinający: <ul style="list-style-type: none"> - DN20 	8 m
8.	Zawór regulacyjny podpionowy równoważny <ul style="list-style-type: none"> - DN15 - DN20 	7 szt. 3 szt.
9.	Zawór odpowietrzający automatyczny DN15	9 szt.

Istniejący węzeł cieplny

L.p.	Wyszczególnienie	ilość
1.	Naczynie zbiorcze przeponowe NP3 o pojemności 25l do instalacji glikolowej	41zt.
2.	Pompa PO1 obiegu nr 1 - DN25, qn=1,55m ³ /h, H=1-8mH ₂ O Materiał: Korpus pompy : Żeliwo szare (EN-GJL-200) Wirnik : Tworzywo sztuczne (PP - 40% GF) Wał pompy : Stal nierdzewna Łożysko : Węgiel spiekany, impregnowany metalem	1 szt.
3.	Pompa PO2 obiegu nr 1 - DN25, qn=1,55m ³ /h, H=1-6mH ₂ O Materiał: Korpus pompy : Żeliwo szare (EN-GJL-200) Wirnik : Tworzywo sztuczne (PP - 40% GF) Wał pompy : Stal nierdzewna Łożysko : Węgiel spiekany, impregnowany metalem	1 szt.
4.	Pompa PO3 obiegu nr 2 - DN25, qn=2,19 m ³ /h, H=0,5-8mH ₂ O, Materiał: Korpus pompy : Żeliwo szare (EN-GJL-200) Wirnik : Tworzywo sztuczne (PP - 40% GF) Wał pompy : Stal nierdzewna Łożysko : Węgiel spiekany, impregnowany metalem	1 szt.
5.	Pompa PO4 obiegu nr 3 - DN32, qn=5,16m ³ /h, H=0,5-8mH ₂ O Materiał: Korpus pompy : Żeliwo szare (EN-GJL-200) Wirnik : Tworzywo sztuczne (PP - 40% GF) Wał pompy : Stal nierdzewna Łożysko : Węgiel spiekany, impregnowany metalem	1 szt.
6.	Pompa PO5 obiegu nr 4 - DN25, qn=1,32m ³ /h, H=0,5-6mH ₂ O Materiał: Korpus pompy : Żeliwo szare (EN-GJL-200) Wirnik : Tworzywo sztuczne (PP - 40% GF) Wał pompy : Stal nierdzewna Łożysko : Węgiel spiekany, impregnowany metalem	1 szt.
7.	Zawór bezpieczeństwa Dn20 6 bar	1 szt.
8.	Zawór 3-drogowy dn25, kvs=6,3m ³ /h z siłownikiem AMV10	1 szt.
9.	Płytowy wymiennik ciepła o mocy 23,6kW i pow. grzewczej 0,9m ³	1 szt.
10.	Filtr osadnikowy siatkowy – DN25 – DN32 – DN50	3 szt. 1 szt. 1 szt.
11.	Zawór kulowy odcinający: – DN25 – DN32 – DN50 – DN65	6 szt. 2 szt. 2 szt. 2 szt.
12.	Zawór zwrotny: – DN25 – DN32 – DN50	3 szt. 1 szt. 1 szt.
13.	Zawór spustowy – DN15	1 szt.
14.	Rurociąg stalowy ze szwem DN65	10 m
15.	Rozdzielacze do instalacji c.o. DN100 L=1,6 m x 2szt.	3,2 m

16.	<p>Izolacja z pianki poliuretanowej w płaszczu z foli PCV:</p> <ul style="list-style-type: none"> - dla rur DN65 o gr. 60mm - dla rur DN100 o gr. 100mm 	<p>10 m</p> <p>3,2 m</p>
-----	---	--------------------------

Wentylacja mechaniczna

L.p.	Wyszczególnienie	ilość
1.	<p>Centrala wentylacyjna Nawiewno-Wywiewna NW1 z obrotowym wymiennikiem ciepła o parametrach:</p> <ul style="list-style-type: none"> – ilość powietrza nawiewanego: $V_n=4650 \text{ m}^3/\text{h}$, – ilość powietrza wywiewanego: $V_w=4650 \text{ m}^3/\text{h}$ – spręż: $p=300\text{Pa}$ – nagrzewnica wodna: $Q_t=14,5\text{kW}$ – sprawność odzysku ciepła 81 % <p>Materiał wykonania obudowy centrali:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Minimalna grubość panelu – 40 mm – Zabezpieczenie obudowy: Alucynk 20 Mu AZ150 – Materiał izolacyjny panelu – Utwardzona pianka poliuretanowa – Aluminiowe słupki konstrukcyjne z dodatkową płetwą doszczelniającą i wkładką termiczną, <p>Zespoły wentylatorowe:</p> <ul style="list-style-type: none"> – wentylatory promieniowe z łopatkami wygiętymi do tyłu z napędem bezpośrednim, bez obudowy – Zasilanie zespołów wentylatorowych – z wykorzystaniem przemienników częstotliwości <p>Certyfikat EUROVENT potwierdzający zgodność:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Pobór mocy elektrycznej przez zespoły wentylatorowe 1,54/1,55 kW 	1 szt.
2.	<p>Centrala wentylacyjna Nawiewno-Wywiewna NW2 z obrotowym wymiennikiem ciepła o parametrach:</p> <ul style="list-style-type: none"> – ilość powietrza nawiewanego: $V_n=4590 \text{ m}^3/\text{h}$, – ilość powietrza wywiewanego: $V_w=4590\text{m}^3/\text{h}$ – spręż: $p=300\text{Pa}$ – nagrzewnica wodna: $Q_t=14,2\text{kW}$ – sprawność odzysku ciepła 81 % <p>Materiał wykonania obudowy centrali:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Minimalna grubość panelu – 40 mm – Zabezpieczenie obudowy: Alucynk 20 Mu AZ150 – Materiał izolacyjny panelu – Utwardzona pianka poliuretanowa – Aluminiowe słupki konstrukcyjne z dodatkową płetwą doszczelniającą i wkładką termiczną, <p>Zespoły wentylatorowe:</p> <ul style="list-style-type: none"> – wentylatory promieniowe z łopatkami wygiętymi do tyłu z napędem bezpośrednim, bez obudowy – Zasilanie zespołów wentylatorowych – z wykorzystaniem przemienników częstotliwości <p>Certyfikat EUROVENT potwierdzający zgodność:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Pobór mocy elektrycznej przez zespoły wentylatorowe 1,47/1,50kW 	1 szt.
3.	<p>Centrala wentylacyjna Nawiewno-Wywiewna NW3 z obrotowym wymiennikiem ciepła o parametrach:</p> <ul style="list-style-type: none"> – ilość powietrza nawiewanego: $V_n=2000 \text{ m}^3/\text{h}$, 	1 szt.

	<ul style="list-style-type: none"> – ilość powietrza wywiewanego: $V_w=2000\text{m}^3/\text{h}$ – spręż: $p=300\text{Pa}$ – nagrzewnica wodna: $Q_t=11,1\text{kW}$ – sprawność odzysku ciepła 75 % <p>Materiał wykonania obudowy centrali:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Minimalna grubość panelu – 40 mm – Zabezpieczenie obudowy: Alucynk 20 Mu AZ150 – Materiał izolacyjny panelu – Utwardzona pianka poliuretanowa – Aluminiowe słupki konstrukcyjne z dodatkową płetwą doszczelniającą i wkładką termiczną, <p>Zespoły wentylatorowe:</p> <ul style="list-style-type: none"> – wentylatory promieniowe z łopatkami wygiętymi do tyłu z napędem bezpośrednim, bez obudowy – Zasilanie zespołów wentylatorowych – z wykorzystaniem przemienników częstotliwości <p>Certyfikat EUROVENT potwierdzający zgodność:</p> <ul style="list-style-type: none"> – <u>Pobór mocy elektrycznej przez zespoły wentylatorowe 0,54/0,57kW</u> 	
4.	<p>Centrala wentylacyjna Nawiewno-Wywiewna NW4 z krzyżowym wymiennikiem ciepła o parametrach:</p> <ul style="list-style-type: none"> – ilość powietrza nawiewanego: $V_n=1160\text{ m}^3/\text{h}$, – ilość powietrza wywiewanego: $V_w=1160\text{ m}^3/\text{h}$ – spręż: $p=300\text{Pa}$ – nagrzewnica wodna: $Q_t=6\text{kW}$ – sprawność odzysku ciepła 75 % <p>Materiał wykonania obudowy centrali:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Minimalna grubość panelu – 40 mm – Zabezpieczenie obudowy: Alucynk 20 Mu AZ150 – Materiał izolacyjny panelu – Utwardzona pianka poliuretanowa – Aluminiowe słupki konstrukcyjne z dodatkową płetwą doszczelniającą i wkładką termiczną, <p>Zespoły wentylatorowe:</p> <ul style="list-style-type: none"> – wentylatory promieniowe z łopatkami wygiętymi do tyłu z napędem bezpośrednim, bez obudowy – Zasilanie zespołów wentylatorowych – z wykorzystaniem przemienników częstotliwości <p>Certyfikat EUROVENT potwierdzający zgodność:</p> <ul style="list-style-type: none"> – <u>Pobór mocy elektrycznej przez zespoły wentylatorowe 0,25/0,26kW</u> 	1 szt.
5.	<p>Centrala wentylacyjna Nawiewno-Wywiewna NW5 z obrotowym wymiennikiem ciepła o parametrach:</p> <ul style="list-style-type: none"> – ilość powietrza nawiewanego: $V_n=1980\text{m}^3/\text{h}$ – ilość powietrza wywiewanego: $V_w=1860\text{ m}^3/\text{h}$ – spręż: $p=300\text{Pa}$ – nagrzewnica wodna: $Q_t=8,6\text{kW}$ – sprawność odzysku ciepła 81 % <p>Materiał wykonania obudowy centrali:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Minimalna grubość panelu – 40 mm – Zabezpieczenie obudowy: Alucynk 20 Mu AZ150 – Materiał izolacyjny panelu – Utwardzona pianka poliuretanowa 	1 szt.

	<ul style="list-style-type: none"> Aluminiowe słupki konstrukcyjne z dodatkową płytą doszczelniającą i wkładką termiczną, Zespoły wentylatorowe: <ul style="list-style-type: none"> wentylatory promieniowe z łopatkami wygiętymi do tyłu z napędem bezpośrednim, bez obudowy Zasilanie zespołów wentylatorowych – z wykorzystaniem przemienników częstotliwości Certyfikat EUROVENT potwierdzający zgodność: <ul style="list-style-type: none"> Pobór mocy elektrycznej przez zespoły wentylatorowe 0,48/0,53kW 	
6.	Aparat grzewczo - wentylacyjny N6 montaż podstropowy Q= 20,1 kW (70/50/10) V _{naw} = 700/1500/2400 m3/h	1 szt.
7.	Destratyfikator V _{max} =6600m3/h Osadzony na konstrukcji wsporczej	2 szt.
8.	Wentylator dachowy wyciągowy W6 V _{wyw} = 1400 m3/h I _{max} = 1,3 A N _{el,max} = 275 W (230V/50Hz) m= 12,3 kg	2 szt.
9.	Kanały wentylacyjne z blachy stalowej prostokątne	556 m ²
10.	Kanały wentylacyjne z blachy stalowej okrągłe	145 m ²
11.	Wełna mineralna o grubości 40mm	579 m ²
12.	Wełna mineralna grubości 90mm + płaszcz ochronny	122 m ²
13.	Przepustnica jednopłaszczyznowa kołowa o średnicy: <ul style="list-style-type: none"> Ø 125 Ø 160 Ø 200 Ø 250 Ø 315 	1 szt. 5 szt. 10 szt. 1 szt. 1 szt.
14.	Przepustnica wielopłaszczyznowa prostokątna: <ul style="list-style-type: none"> 250 x 250 300 x 300 	2 szt. 1 szt.
15.	Zawory nawiewny lub wyciągowy typu KW, KN <ul style="list-style-type: none"> Ø100 Ø125 Ø160 Ø200 	8 szt. 4 szt. 1 szt. 24 szt.
16.	Krata wyciągowa 1000x 6400 – sala gimnastyczna	2 szt.
	Kratka do kanałów okrągłych z przepustnicą: <ul style="list-style-type: none"> 425 x 75mm 525 x 75 mm 625 x 75 mm 	24szt. 3szt. 8 szt.
17.	Dysza nawiewna dalekiego zasięgu o śr. 250 mm	14 szt.
18.	Nawiewnik sufitowy 200-600 mm z ruchomymi dyszami i skrzynką rozprężną	6 szt.
19.	Wywiewnik sufitowy 200-600 mm i skrzynką rozprężną	6 szt.
20.	Kłapa ppoż. z wyzwalaczem termicznym o średnicy <ul style="list-style-type: none"> Ø100 Ø125 	3 szt. 4 szt.
21.	Kłapa ppoż. z wyzwalaczem termicznym: <ul style="list-style-type: none"> 350x350mm 	3 szt.

	– 500x500 mm	6 szt.
	– 550 x 450 mm	6 szt.
22.	Kratka transferowa 500 x 150 mm	11 szt.

Klimatyzacja

L.p.	Wyszczególnienie	ilość
1.	<p>Jednostka wewnętrzna z wbudowaną pompką skroplin klimatyzator kasetonowy o parametrach:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Moc chłodnicza: 1,5 kW – Moc grzewcza: 1,7 kW – Moc elektryczna - chłodzenie: 0,18 kW – Moc elektryczna - grzanie: 0,18 kW – Wydatek powietrza: 510/432/390m³/h – Poziom ciśnienia akustycznego: 30/23 db – Masa netto: 11,7 kg – Wymiary brutto (szer. x wys. x gł.): 623x298x623mm – Wbudowano pompa skroplin 	1 szt.
2.	<p>Jednostka wewnętrzna z wbudowaną pompką skroplin klimatyzator kasetonowy o parametrach:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Moc chłodnicza: 5,6 kW – Moc grzewcza: 6,3 kW – Moc elektryczna - chłodzenie: 0,28 kW – Moc elektryczna - grzanie: 0,28 kW – Wydatek powietrza: 780/660/570 m³/h – Poziom ciśnienia akustycznego: 39/33 db – Masa netto: 12 kg – Wymiary brutto (szer. x wys. x gł.): 623x298x623mm – Wbudowano pompa skroplin 	1 szt.
3.	<p>Jednostka zewnętrzna o parametrach:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Moc chłodnicza: 12,10 kW – Moc grzewcza: 14,2 kW – Moc elektryczna - chłodzenie: 2,69 kW – Moc elektryczna - grzanie: 3,16 kW – EER: 4,5 – COP: 4,49 – Sprężarka: Twin BLDC Rotary – Poziom ciśnienia akustycznego: 50dB – Masa netto: 95 kg – Wymiary netto (szer. x wys. x gł.): 940x1210x330 mm – Zakres temperatur pracy – chłodzenie: -5.00~48.00 – Zakres temperatur pracy – grzanie: -25.00~26.00 	1 szt.
4.	<p>Rura miedziana w izolacji grubości 9mm do instalacji chłodniczych o średnicy:</p> <ul style="list-style-type: none"> – 6,35 mm – 9,52 mm – 12,70 mm – 15,88 mm 	9 m 7 m 7 m 26 m