

SPIS TREŚCI

1	CZĘŚĆ OGÓLNA	6
1.1	ZLECENIODAWCA I INWESTOR	7
1.2	PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA	7
1.3	PODSTAWY OPRACOWANIA	7
1.4	LOKALIZACJA INWESTYCJI	8
2	CZĘŚĆ SZCZEGÓŁOWA INSTALACJE ZEWNĘTRZNE	9
2.1	ROZWIĄZANIA PROJEKTOWE	10
2.1.1	OPIS OGÓLNY ZADANIA	10
2.1.2	OPISY POSZCZEGÓLNYCH INSTALACJI ZEWNĘTRZNYCH	10
2.1.2.1	INSTALACJA ZEWNĘTRZNA WODOCIĄGOWA	10
2.1.2.2	INSTALACJA ZEWNĘTRZNA KANALIZACJI SANITARNEJ	10
2.1.2.3	INSTALACJA ZEWNĘTRZNA KANALIZACJI DESZCZOWEJ	10
2.1.3	WYTYCZNE REALIZACJI	10
2.1.3.1	PRACE PRZYGOTOWAWCZE	10
2.1.3.2	ROBOTY ZIEMNE	11
2.1.3.2.1	WYKOPY	11
2.1.3.2.2	ZASYPANIE WYKOPÓW	11
2.1.3.2.3	WYSTĘPOWANIE KOLIZJI	11
2.1.3.2.4	ODTWORZENIE NAWIERZCHNI	12
2.1.3.3	ROBOTY MONTAŻOWE	12
2.1.3.4	PRÓBY SZCZELNOŚCI, PŁUKANIE I DEZYNFEKCJA	12
2.1.3.4.1	PRZEWODY KANALIZACYJNE	12
2.1.3.4.2	PRZEWODY WODOCIĄGOWE	12
2.1.3.4.3	PŁUKANIE I DEZYNFEKCJA	13
2.1.3.5	ODBIORY ROBÓT	13
2.1.3.6	UWAGI KOŃCOWE	14
3	CZĘŚĆ SZCZEGÓŁOWA INSTALACJE WEWNĘTRZNYCH	15
3.1	ROZWIĄZANIA PROJEKTOWE	16
3.1.1	OPIS OGÓLNY ZADANIA	16
3.1.2	OPISY POSZCZEGÓLNYCH INSTALACJI WEWNĘTRZNYCH	16
3.1.2.1	INSTALACJA WEWNĘTRZNA WODOCIĄGOWA	16
3.1.2.1.1	CEL POBORU WODY	16

3.1.2.1.2	ZAPOTRZEBOWANIE NA WODĘ.....	16
3.1.2.1.3	OPIS PRZYJĘTYCH ROZWIĄZAŃ	16
3.1.2.1.4	PŁUKANIE, BADANIA SZCZELNOŚĆ INSTALACJI WODOCIĄGOWEJ I DEZYNFEKCJA 17	
3.1.2.2	INSTALACJA WEWNĘTRZNA KANALIZACYJNA	18
3.1.2.2.1	BILANS ILOŚCIOWY ŚCIEKÓW SANITARNYCH.....	18
3.1.2.2.2	ODPROWADZENIE ŚCIEKÓW SANITARNYCH	18
3.1.2.2.3	OPIS PRZYJĘTYCH ROZWIĄZAŃ	18
3.1.2.2.4	BADANIA SZCZELNOŚCI	19
3.1.2.3	INSTALACJA WENTYLACJI MECHANICZNEJ	19
3.1.2.3.1	DANE I ZAŁOŻENIA.....	19
3.1.2.3.2	BILANS POWIETRZA WENTYLACYJNEGO	20
3.1.2.3.3	OPIS PRZYJĘTYCH ROZWIĄZAŃ	20
3.1.2.4	INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA I CIEPŁA TECHNOLOGICZNEGO	22
3.1.2.4.1	BILANS MOCY INSTALACJI	22
3.1.2.4.2	ŹRÓDŁO CIEPŁA	22
3.1.2.4.3	OPIS PRZYJĘTYCH ROZWIĄZAŃ	22
3.1.2.4.4	PRÓBA SZCZELNOŚCI	23
3.1.3	WYTYCZNE REALIZACJI.....	24
3.1.3.1	INSTALACJA WODOCIĄGOWA	24
3.1.3.1.1	OGÓLNE WYTYCZNE WYKONANIA ROBÓT.....	24
3.1.3.1.2	WYTYCZNE ODBIORU ROBÓT	25
3.1.3.2	INSTALACJA KANALIZACJI	26
3.1.3.2.1	OGÓLNE WYTYCZNE WYKONANIA ROBÓT.....	26
3.1.3.2.2	WYTYCZNE ODBIORU ROBÓT	26
3.1.3.3	INSTALACJA WENTYLACJI	27
3.1.3.3.1	OGÓLNE WYTYCZNE WYKONANIA ROBÓT.....	27
3.1.3.3.2	WYTYCZNE ODBIORU ROBÓT	27
3.1.3.4	INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA I CIEPŁA TECHNOLOGICZNEGO	28
3.1.3.4.1	OGÓLNE WYTYCZNE WYKONANIA ROBÓT.....	28
3.1.3.4.2	WYTYCZNE ODBIORU ROBÓT	29
4	PODSUMOWANIE	30
4.1	ZABEZPIECZENIA P.POŻ	31
4.2	WYTYCZNE BRANŻOWE	31

4.2.1	BRANŻA KONSTRUKCYJNO-BUDOWLANA I ARCHITEKTONICZNA	31
4.2.2	BRANŻA ELEKTRYCZNA I AKAPiA	31
4.3	WYTYCZNE BHP	31
4.4	UWAGI KOŃCOWE.....	32
5	ZAŁĄCZNIKI.....	34
5.1	ZAŁĄCZNIK NR 1 – BILANS ŚCIEKÓW DESZCZOWYCH.....	35
5.2	ZAŁĄCZNIK NR 2 – ZAPOTRZEBOWANIA NA WODĘ DO CELÓW SANITARNYCH	36
5.3	ZAŁĄCZNIK NR 3 – BILANS ILOŚCIOWY ŚCIEKÓW SANITARNYCH.....	37
5.4	ZAŁĄCZNIK NR 4 – BILANS ILOŚCIOWY POWIETRZA WENTYLACYJNEGO.....	38
5.5	ZAŁĄCZNIK NR 5 – OBLICZENIA ZAPOTRZEBOWANIA NA CIEPŁO	39
6	CZĘŚĆ RYSUNKOWA	44

SPIS RYSUNKÓW:

NR	NAZWA RYSUKU	STRONA
075-PB-S-PZT-101	Plan zagospodarowania terenu – b. sanitarna	45
075-PB-S-KS-401	Zewnętrzna instalacja kanalizacji sanitarnej – profil podłużny	46
075-PB-S-KD-401	Zewnętrzna instalacja kanalizacji deszczowej – profil podłużny	47
075-PB-S-W-401	Zewnętrzna instalacja wodociągowa – profil podłużny	48
075-PB-S-K-201	Wewnętrzna instalacja kanalizacji sanitarnej – rzut parteru	49
075-PB-S-K-202	Wewnętrzna instalacja kanalizacji sanitarnej – rzut piętra	50
075-PB-S-W-201	Wewnętrzna instalacja wodociągowa – rzut parteru	51
075-PB-S-W-202	Wewnętrzna instalacja wodociągowa – rzut piętra	52
075-PB-S-CO-201	Wewnętrzna instalacja CO i CT – rzut parteru	53
075-PB-S-CO-202	Wewnętrzna instalacja CO i CT – rzut piętra	54
075-PB-S-WEN-201	Wewnętrzna instalacja wentylacji mechanicznej – rzut parteru	55
075-PB-S-WEN-202	Wewnętrzna instalacja wentylacji mechanicznej – rzut piętra	56
075-PB-S-DACH-201	Rzut dachu	57

1 CZĘŚĆ OGÓLNA

1.1 ZLECENIODAWCA I INWESTOR

Inwestorem dla opracowanego zadania jest:

GMINA DALESZYCE

pl. Staszica 9

26-021 Daleszyce

1.2 PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlany pn. „Projekt budowlany rozbudowy szkoły o salę gimnastyczną wraz z zapleczem przy szkole w Brzechowie”.

Opracowanie swoim zakresem obejmuje wykonanie następujących instalacji, urządzeń, elementów:

- instalację zewnętrzną wodociągową;
- instalację zewnętrzną kanalizacji sanitarnej;
- instalację zewnętrzną kanalizacji deszczowej wraz ze zbiornikiem na wody deszczowe;
- instalację wewnętrzną wodociągową;
- instalację wewnętrzną kanalizacji sanitarnej;
- instalację wentylacji mechanicznej;
- instalację centralnego ogrzewania;
- instalację ciepła technologicznego.

Niniejsze opracowanie jest projektem budowlanym i zawiera jedynie podstawowe rozwiązania w zakresie instalacji sanitarnych. Wszelkie znaczące zmiany w projekcie wynikające np. ze zamiany urządzeń oraz elementów składowych instalacji, zaistnienia problemów technicznych czy niejasności, należy uzgodnić z projektantem w ramach realizacji nadzoru autorskiego.

W projekcie wykonawczym zostaną przedstawione szczegółowe rozwiązania poszczególnych elementów, urządzeń i instalacji.

1.3 PODSTAWY OPRACOWANIA

Podstawą formalną niniejszego opracowania jest zlecenie jednostki projektowej Pracownia Projektowa Joanna Okraska.

Podstawę prawną niniejszego opracowania stanowią obowiązujące przepisy i normy prawne, a w szczególności:

- Ustawa z dnia 07 lipca 1994 r. Prawo Budowlane (Dz.U. 1994 nr 89 poz. 414 z późniejszymi zmianami);
- Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991 r. o ochronie przeciwpożarowej (Dz.U. 1991 nr 81 poz. 351 z późniejszymi zmianami);
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. 2002nr 75 poz. 690 z późniejszymi zmianami);

- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz.U. 1997 nr 129 poz. 844 z późniejszymi zmianami);
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 06 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. 2003 nr 47 poz. 401 z późniejszymi zmianami);
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 07 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz.U.2010 nr 109 poz. 719 z późniejszymi zmianami);
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 lipca 2009 r. w sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę oraz dróg pożarowych (Dz.U. 2009 nr 124 poz. 1030 z późniejszymi zmianami);
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 02 września 2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz.U. 2004 nr 202, poz. 2072 wraz z późniejszymi zmianami);
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2013 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz plany bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz.U. 2013 nr 120 poz. 1125 i 1126 z późniejszymi zmianami);
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 14.01.2002 r. w sprawie określenia przeciętnych norm zużycia wody (Dz.U. 2002 nr 8 poz. 70 z późniejszymi zmianami);
- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz.U. 2012 poz. 462 z późniejszymi zmianami);

Podstawę merytoryczną niniejszego opracowania stanowią:

- mapa do celów projektowych z naniesioną infrastrukturą podziemną w skali 1:500;
- podkład architektoniczno-budowlany;
- wizja lokalna;
- wykonana inwentaryzacja;
- dokumentacja przetargowa;
- ustalenia z przedstawicielami inwestora;
- wytyczne branżowe;
- literatura fachowa;
- katalogi techniczne dostawców i producentów.

1.4 LOKALIZACJA INWESTYCJI

Adres niniejszej inwestycji to:

SŁOPIEC 12
26-012 Daleszyce
Dz. Nr ewd. 223/4
Obręb 260405_5.0013 Słupiec

2 CZĘŚĆ SZCZEGÓŁOWA INSTALACJE ZEWNĘTRZNE

2.1 ROZWIĄZANIA PROJEKTOWE

2.1.1 OPIS OGÓLNY ZADANIA

Na potrzeby niniejszego zadania projektuje się następujące instalacje zewnętrzne:

- wodociągową – w celu doprowadzenie wody do budynku;
- kanalizacji sanitarnej – w celu odprowadzenia ścieków
- kanalizacji deszczowej – w celu zmagazynowania wody deszczowej z dachu budynku. Wody z terenów utwardzonych powierzchniowo odprowadzane są w teren zielony.

2.1.2 OPISY POSZCZEGÓLNYCH INSTALACJI ZEWNĘTRZNYCH

2.1.2.1 INSTALACJA ZEWNĘTRZNA WODOCIĄGOWA

Projektuje się instalację zewnętrzną wodociągową od studni wodomierzowej do projektowanego budynku sali. Instalację zaprojektowano jako wykonaną z PEHD 100 PN10 SDR11 Ø63. Instalacja będzie prowadzona od strony wschodniej nowoprojektowanego budynku. Na instalacji nie przewiduje się żadnego uzbrojenia.

2.1.2.2 INSTALACJA ZEWNĘTRZNA KANALIZACJI SANITARNEJ

Projektuje się instalację zewnętrzną kanalizacji sanitarnej od nowoprojektowanego budynku do projektowanej studni przyłączeniowej oznaczonej na planie zagospodarowania terenu jako KS2. Instalację zaprojektowano jako wykonaną z PCV SN8 Lite Ø160. Instalacja będzie prowadzona od strony wschodniej budynku.

2.1.2.3 INSTALACJA ZEWNĘTRZNA KANALIZACJI DESZCZOWEJ

Projektuje się instalację zewnętrzną kanalizacji deszczowej zbierającą wodę deszczową z dachu budynku a następnie poprzez układ rurociągów woda jest odprowadzona i magazynowana w zbiorniku retencyjnym. Instalację zaprojektowano jako wykonaną z PCV SN8 Lite Ø160. Instalacja będzie prowadzona wzdłuż północnej, zachodniej i południowej ściany budynku. Na instalacji zostaną zabudowane studnie Ø425 wykonane z tworzywa z włazami typu ciężkiego z zabezpieczeniem przed przypadkowym otwarciem.

Bilans wody deszczowej przedstawiono w załączniku nr 1. Na jego podstawie i po uwzględnieniu rezerwy przyjęto zbiornik o pojemności 10 m³. Zbiornika należy zlokalizować w południowej części działki.

Projektuje się zbiornik betonowy lub żelbetonowy o wymiarach 3,85 m x 2,10 m x 1,87 m. Zbiornik będzie wyposażony w jeden otwór włazowy z włazem typu ciężkiego z zabezpieczeniem przed przypadkowym otwarciem.

2.1.3 WYTYCZNE REALIZACJI

2.1.3.1 PRACE PRZYGOTOWAWCZE

Przed przystąpieniem do realizacji robót należy wykonać następujące prace przygotowawcze:

- sporządzić wymagane prawem dokumenty BHP;
- do realizacji robót należy dopuścić pracowników posiadających aktualne badania lekarskie, szkolenia i kwalifikacje wymagane prawem;
- zapewnić bezpieczeństwo w miejscu pracy dla pracowników i osób postronnych w ruchu pieszym i kołowym;
- uzgodnić kolejność prowadzenia prac z Zamawiającym;
- powiadomić o rozpoczęciu prac zainteresowane instytucje, urzędy i osoby;
- zabezpieczyć teren, na którym będą prowadzone prace;

- wytyczyć geodezyjnie wykonywane elementy infrastruktury.

2.1.3.2 ROBOTY ZIEMNE

2.1.3.2.1 WYKOPY

Wykopy należy zabezpieczyć zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. 2003, Nr 47, poz. 401 I). Szczegółowe zabezpieczenia wykopów należy dostosować do wybranej technologii prowadzenia prac ziemnych, a jeżeli to konieczne to należy wykonać projekt zabezpieczenia wykopów i istniejących konstrukcji oraz elementów towarzyszących do czego jest zobligowany wykonawca, któremu zostanie powierzony przedmiotowy zakres robót.

Przed przystąpieniem do prowadzenia prac za pomocą urządzeń mechanicznych należy sprawdzić teren pracy lokalizatorem sieci i urządzeń podziemnych. W miejscach spodziewanych kolizji, zarówno zaznaczonych na planie zagospodarowania terenu jak i wykrytych podczas sprawdzenie terenu lokalizatorem, wykopy należy prowadzić ręcznie.

Przed przystąpieniem do prac ziemnych należy zapoznać się z dokumentacją geotechniczną. Należy również przeprowadzić wizję lokalną a w razie konieczności powtórzyć badania zwłaszcza pod kątem wysokości wód gruntowych.

Dopuszcza się prowadzenie robót urządzeniami mechanicznymi. Ostatnie 20 cm wykopu poniżej wartości projektowanej na której będzie układana podsypka piaskowa należy wykonywać ręcznie. Szerokość wykopu należy dostosować do danej średnicy rury, wybranej technologii prowadzenie robót ziemnych oraz wybranego zabezpieczenia wykopów. Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w projekcie. Dno wykopu należy oczyścić z gruzu, betonu, kamieni i innych elementów mogących uszkodzić układane elementy. Wydobyty urobek ziemny należy zutylizować – należy założyć 100% wywozu urobku, za wyjątkiem warstwy humusu, który należy ponownie wykorzystać.

Miejsce prowadzenia prac ziemnych winno być odpowiednio oznaczone i wygradzone.

2.1.3.2.2 ZASYPIANIE WYKOPÓW

Dno wykopu przed zasypaniem powinno zostać osuszone i oczyszczone z pozostałości po instalowanych rurociągach, studniach i urządzeniach. Stosowany materiał do zasypywania i sposób zasypywania nie powinien powodować uszkodzenia ułożonych rurociągów i obiektów. Do zasypek należy użyć piasku i żwiru dostarczonego na teren budowy – zakłada się 100% dostarczenia piasku i żwiru. Wykop należy zasypywać i zagęszczać warstwami. Grubość warstw zagęszczenia dostosować do stosownego urządzenia zagęszczającego.

Wskaźnik zagęszczenia dla terenu inwestycji wynosi $I_s = 1$.

Na ostatniej wierzchniej warstwie należy zagospodarować humus, który został zdjęty jako pierwsza warstwa.

2.1.3.2.3 WYSTĘPOWANIE KOLIZJI

W przypadku występowania kolizji z istniejącą infrastrukturą należy:

- zachować szczególną ostrożność na odcinku kolizji;
- prace prowadzić ręcznie;
- wykonać indywidualne zabezpieczenie dla trasy kolizyjnej.

2.1.3.2.4 ODTWORZENIE NAWIERZCHNI

Po zakończeniu prowadzenia prac należy doprowadzić powierzchnie do stanu z przed inwestycji lub do stanu projektowanego jeżeli zostało to określone w innych opracowaniach dla niniejszej inwestycji.

2.1.3.3 ROBOTY MONTAŻOWE

Rury należy układać na podsypce piaskowej min 20 cm, wyprofilowanej do rury, tak aby cała długość rury miała styczność z podłożem. W przypadku wystąpienia wody gruntowej, opadów atmosferycznych lub spływu powierzchniowego, wykop należy odwodnić i osuszyć. Ułożenie rury kanałowej wymaga zestabilizowania przez wykonanie obsypki ochronnej z sypkiego gruntu, przynajmniej na wysokość 10 cm ponad wierzch rury (w końcowej fazie obsypki uzupełnić ją do min 30 cm ponad wierzch rury). Strefa sięgająca powyżej 30 cm od wierzchu rury powinna być odpowiednio zagęszczona i wolna od kamieni i innych elementów stałych mogących wywierać na rurę nacisk miejscowy. 30 cm nad rurociągami należy ułożyć odpowiednie taśmy ostrzegawcze. Przed połączeniem dwóch rur należy upewnić się czy uszczelka znajduje się w odpowiedni miejscu (lub odpowiednio czy miejsce zgrzewu) i czy nie jest uszkodzona. Należy również upewnić się czy w rurociągu nie znajdują się elementy stałe mogące utrudnić przepływ lub uszkodzić rurę a których nie da się usunąć w wyniku płukania. Przy łączeniu rurociągów należy ściśle stosować się do wytycznych producenta i/lub do procedury zgrzewania.

Montaż ciężkich elementów betonowych wykonać przy użyciu odpowiedniego sprzętu przez wykwalifikowany personel pod odpowiednim nadzorem. Podczas tych prac należy zachować szczególną ostrożność. Elementy betonowe należy układać na warstwie betonu C10/15 o wysokości min 10 cm. Łączenie elementów studni wykonać za pomocą uszczelkek gumowych dostarczonych przez producenta a na zewnątrz zabezpieczyć odpowiednią taśmą uszczelniającą. Przejścia przez ścianę za pomocą fabrycznie zamontowanych przejść szczelnych. Studnie wyposażać w stopnie złazowe. W terenach dróg zastosować pierścienie odciążające. Studnie przykryć włazem typu ciężkiego. Wszystkie montowane elementy powinny być zabezpieczone wodoszczelnie.

W istniejących studniach przy, których prowadzone są prace (np. włączenie się z nową instalacją) należy wykonać uzupełnienie ubytków wraz z zabezpieczeniem uzupełnienia wodoszczelnie np. poprzez malowanie preparatami zapewniającymi wodoszczelność.

Po zakończeniu wszelkich prac montażowych wszystkie element należy odpowiednio oznakować.

2.1.3.4 PRÓBY SZCZELNOŚCI, PŁUKANIE I DEZYNFEKCJA

2.1.3.4.1 PRZEWODY KANALIZACYJNE

Przewody kanalizacji powinny być poddane badaniom w zakresie szczelności na estryfikację do gruntu i infiltrację wód gruntowych do kanału. Próby szczelności należy przeprowadzić zgodnie z wymogami podanymi w normie PN-EN 1610:2015-10 Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych.

Wyniki prób szczelności powinny być ujęte w protokołach, podpisanych przez przedstawicieli wykonawcy i nadzoru inwestycyjnego bądź użytkownika.

2.1.3.4.2 PRZEWODY WODOCIĄGOWE

Po wykonaniu i osiągnięciu odpowiedniej wytrzymałości przez bloki oporowe wykonać sieć wodociągową należy poddać płukaniu, dezynfekcji i próbie ciśnieniowej, aby sprawdzić szczelność i wytrzymałość złączy.

Szczelność odcinka i całego przewodu powinna być sprawdzona zgodnie z normą PN-EN 805:2002.

Wyniki prób szczelności powinny być ujęte w protokołach, podpisanych przez przedstawicieli wykonawcy i nadzoru inwestycyjnego bądź użytkownika.

2.1.3.4.3 PŁUKANIE I DEZYNFEKCJA

Po przeprowadzeniu pozytywnej próby szczelności na instalacji wodociągowej należy przeprowadzić czyszczenie wodociągu polegające na przepuszczeniu przez niego wody wodociągowej. Czyszczenie należy połączyć z procedurą statyczną z użyciem wody wodociągowej i środka do dezynfekcji. Dezynfekcję należy przeprowadzić podchlorynem sodu (NaClO) w roztworze z wodą o stężeniu maksymalnym 50 mg/dm³ (jak Cl). Podczas dezynfekcji wodociągu realizowanego należy oddzielić od wodociągu istniejącego przegrodą fizyczną. Czas kontaktu przewodu z roztworem ze środkiem do dezynfekcji – 2 godziny. Jako środek neutralizujący należy użyć tiosiarczanu sodu ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$). Po przeprowadzeniu dezynfekcji i płukania należy przedstawić próbkę wody wodociągowej do kontroli przez właściwą terenową Powiatową Stację Sanitarno-Epidemiologiczną

2.1.3.5 ODBIORY ROBÓT

Odbiory techniczne robót składają się z odbioru technicznego częściowego dla robót zanikających i odbioru końcowego po zakończeniu budowy. Odbiory winny być prowadzone dwuetapowo.

Odbiory częściowe powinny obejmować poszczególne fazy robót podlegających zakryciu przed całkowitym zakończeniem budowy.

Badania przy odbiorze technicznym częściowym polegają na:

- zbadaniu zgodności usytuowania i długości przewodu oraz urządzenia z dokumentacją projektową i tyczeniem geodezyjnym;
- zbadanie podłoża przez sprawdzenie jego grubości i rodzaju oraz zgodności z dokumentacją;
- zbadanie gruntu użytego do podsypki i obsypki kanału, który powinien być drobny i pozbawiony grud, kamieni i innych elementów mogących uszkodzić ułożone materiały,
- zbadanie szczelności przewodu urządzeń;
- zbadanie wskaźnika zagęszczenia;
- zbadanie ułożenia podsypki i/lub chudego betonu pod studnie;
- sprawdzenie zgodności montowanych materiałów i urządzeń z dokumentacją projektową oraz deklaracjami i atestami.

Odbiory techniczne końcowe wykonuje się po całkowitym zakończeniu robót oraz po wykonaniu inspekcji ułożonej sieci kanalizacji przy udziale kamery z wykresem rzeczywistych spadków ułożonego uzbrojenia.

Badania techniczne przy odbiorze końcowym polegają na:

- zbadaniu zgodności dokumentacji technicznej ze stanem faktycznym i inwentaryzacją geodezyjną;
- zbadanie zgodności protokołów odbioru wyników badania wskaźnika zagęszczenia gruntu zasypki;
- zbadanie zgodności rozstawu studzienek;
- zbadanie zgodności protokołów prób szczelności;
- zbadanie zgodności wmontowanych materiałów z dostarczoną dokumentacją powykonawczą.

Wszystkie odbiory techniczne zarówno częściowe jak i końcowe powinny być wpisane do dziennika budowy oraz należy stworzyć z odpowiednie protokołów odbiorów częściowych i końcowych.

2.1.3.6 UWAGI KOŃCOWE

Wykonanie robót należy zlecić firmę posiadającą odpowiednie zasoby kadrowe i sprzętowe a całość robót budowlano-montażowych wykonać zgodnie z warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót – część II – Instalacje sanitarne i przemysłowe

Nie wyklucz się istnienia niezinwentaryzowanych elementów infrastruktury technicznej lub błędów inwentaryzacyjnych. Należy zachować szczególną ostrożność podczas prowadzenia wszelkich prac ziemnych.

Zabrania się stosowania materiałów nieposiadających odpowiednich aprobat technicznych i atestów.

Ponad to należy:

- stosować się do zaleceń zastosowanych producentów;
- rejon prac należy odpowiednio zabezpieczyć;
- stosować się do wytycznych sztuki budowlanej.

3 CZĘŚĆ SZCZEGÓŁOWA INSTALACJE WEWNĘTRZNYCH

3.1 ROZWIĄZANIA PROJEKTOWE

3.1.1 OPIS OGÓLNY ZADANIA

Na potrzeby niniejszego zadania projektuje się następujące instalacje wewnętrzne:

- wodociągową – rozprowadzenia zimnej i ciepłej wody użytkowej po budynku;
- kanalizacji sanitarnej – w celu odprowadzenia powstałych ścieków sanitarnych z budynku;
- wentylacji mechanicznej – w celu zapewnienia dostarczenia odpowiedniej ilości świeżego powietrza do poszczególnych pomieszczeń;
- centralnego ogrzewania – w celu zapewnienia odpowiedniego komfortu cieplnego;
- ciepła technologicznego – w celu zapewnienia ciepła do obróbki termicznej powietrza dostarczanego przez instalację wentylacji.

Projekt przyłącza wodociągowego stanowi odrębne opracowanie.

3.1.2 OPISY POSZCZEGÓLNYCH INSTALACJI WEWNĘTRZNYCH

3.1.2.1 INSTALACJA WEWNĘTRZNA WODOCIĄGOWA

3.1.2.1.1 CEL POBORU WODY

Woda będzie pobierana na cele sanitarne i do utrzymania czystości obiektów oraz terenów przyległych.

3.1.2.1.2 ZAPOTRZEBOWANIE NA WODĘ

Bilans ilościowy wody dla poszczególnych zakresów przedstawia się następująco:

- przepływ obliczeniowy wody zimnej wynosi: $q_z = 2,150 \text{ dm}^3/\text{s}$;
- przepływ obliczeniowy wody ciepłej wynosi: $q_c = 1,37 \text{ dm}^3/\text{s}$;
- przepływ obliczeniowy wody zimnej i ciepłej wynosi: $q = 2,85 \text{ dm}^3/\text{s}$

Obliczenia zapotrzebowania na wodę przedstawiono w załączniku nr 2.

3.1.2.1.3 OPIS PRZYJĘTYCH ROZWIĄZAŃ

Woda na cele sanitarne do budynku będzie dostarczana instalacją zewnętrzną wodociągową łączącą projektowany budynek ze studnią wodomierzową (wg oddzielnego opracowania).

Projektuje się następujące instalację wodne:

- zimnej wody użytkowej (ZWU) – rozprowadzona z pomieszczenia kotłowni poprzez instalację poziomą/pionową do poszczególnych punktów czerpalnych;
- ciepłej wody użytkowej i cyrkulacji – rozprowadzona z pomieszczenia kotłowni, gdzie następuje przygotowanie ciepłej wody użytkowej poprzez instalację poziomą/pionową do poszczególnych punktów czerpalnych;

Instalacja jest prowadzona, w zależności od lokalizacji, podstropowo, w bruzdach ściennych i podłogowych oraz w szachtach instalacyjnych.

Instalację wody projektuje się z rur tworzywowych PE-X/Al./PE. Przewody należy łączyć poprzez zaprasowywane złącznik tworzywowe lub metalowe. Wszystkie przewody należy zaizolować izolacją termiczną zgodną z obowiązującymi przepisami. Przewody należy zabezpieczyć przed powstawaniem nadmiernych naprężeń spowodowanych wydłużeniami termicznymi zgodnie z wytycznymi producenta przewodów (np. przez zastosowanie odpowiednich kompensatorów lub samokompensację). Przewody należy mocować w sposób zapobiegający możliwości uszkodzenia.

Na przewodach wody zimnej armaturę należy montować zgodnie z poniższymi wytycznymi:

- zawory odcinające kulowe przeznaczone do wody pitnej – projektuje się:
 - na rozgałęzieniach przewodów rozdzielczych;
 - w miejscu umożliwiającym odcięcie dopływu wody do pionu;
 - na odgałęzieniach do punktów czerpalnych lub grupy punktów czerpalnych;

- zawory odcinające powinny umożliwić, w czasie awarii, odłączenie poszczególnych odcinków przewodów w celu ich naprawy bez konieczności zamknięcia dopływu wody do całej instalacji.
- spust wody należy zapewnić dla każdego ciągu (punkty czerpalne uznaje się jako spusty). Armatura spustowa powinna być lokalizowana w miejscach łatwo dostępnych.

Na przewodach wody ciepłej i cyrkulacyjnej armaturę należy montować zgodnie z poniższymi wytycznymi:

- zawory odcinające kulowe i zawory spustowe – jak dla wody zimnej;
- zawory regulacyjne – instalowane na wszystkich odgałęzieniach wody cyrkulacyjnej, poza ciągiem głównym instalacji cyrkulacyjnej;

Na przewodach doprowadzających wodę do zaworów czerpalnych ze złączką do węża przed zaworem projektuje się izolatory przepływów zwrotnych rodziny H typ A.

Przejścia rur przez przegrody budowlane wykonać w sposób zapewniający elastyczność i szczelność. Przejścia przewodów przez stropy i ściany wykonać w rurach ochronnych stalowych. Średnica rury ochronnej o dwie dymensje większa od rury przewodowej. Dla rur prowadzonych w posadzce stosować rury ochronne o jedną dymensję większą.

Przestrzeń między rurami należy wypełnić szczeliwem elastycznym stosowanym w budownictwie i nadającym się do zastosowania dla danej przegrody budowlanej. Wszelkie przejścia przez przegrody zewnętrzne wykonać jako gazoszczelne.

UWAGA: Zabrania się wykonania łączów przewodów i armatury w przegrodach budowlanych.

Przejścia instalacyjne przez przegrody o określonej odporności ogniowej wykonać jako przejścia p. poż., pamiętając o zachowaniu wymaganej odporności ogniowej ściany czy stropu.

Przejście p. poż. przez dany typ przegrody (np. ceglana, GK, żelbetowa itp.) wykonać odpowiednio do dobranego systemu (zgodnie z wytycznymi producenta i obowiązującą aprobatą techniczną).

3.1.2.1.4 PŁUKANIE, BADANIA SZCZELNOŚĆ INSTALACJI WODOCIĄGOWEJ I DEZYNFEKCJA

Przed przystąpieniem do płukania należy dokonać odbioru ułożenia instalacji i prawidłowości wykonanych mocowań.

Przed przystąpieniem do prób szczelności należy usunąć wewnętrzne zanieczyszczenia poprzez płukanie wstępne instalacji. Płukanie wstępne przeprowadzić z prędkością min 2 m/s. Objętość wody użytej do płukania wstępnego winna wynosić min 20 objętości płukanej instalacji. Długość płukanego odcinka nie powinna przekraczać 100 m.

Przewody instalacji należy napełnić wodą, podnieść ciśnienie do 1,5-krotnej wielkości ciśnienia roboczego, lecz nie mniej niż 10 bar. Maksymalne ciśnienie robocze dla przedmiotowego obiektu nie będzie przekraczać 6 bar.

W żadnym miejscu badanej instalacji nie może wystąpić nieszczelność.

Do pomiaru ciśnień próbnych należy używać manometru o średnicy tarczy min 150 mm, o zakresie większym o 50% od ciśnienia próbnego i działce elementarnej 0,1 bar przy zakresie do 10 bar lub 0,2 bar przy zakresie wyższym. Powinien on być umieszczony możliwie w najniższym punkcie instalacji. Badanie główne winno trwać min 2 godziny. Badanie szczelności przeprowadzić zgodnie z obowiązującymi normami oraz warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót dla instalacji wodociągowych.

Wyniki prób szczelności powinny być ujęte w protokołach, podpisanych przez przedstawicieli wykonawcy i nadzoru inwestycyjnego bądź użytkownika.

UWAGA: wszelkie próby ciśnienia należy wykonać przed zakryciem instalacji, jej pomalowaniem i wykonaniem izolacji.

Dezynfekcję należy przeprowadzić nadtlenkiem wodoru H_2O_2 o stężeniu 1,5% co daje przy rozcieńczeniu w 100l wody roztwór dezynfekcyjny 150 mg H_2O_2 /l. Roztwór dezynfekujący należy pozostawić w przewodzie przez 24 godziny, po czym należy przepłukać przewód.

Wytyczne płukania:

- płukanie wstępne: min 10 wymian;
- płukanie wtórne: min 5 wymian;
- prędkość płukania: 1,0 m/s.

Po dezynfekcji należy przeprowadzić badanie wody.

3.1.2.2 INSTALACJA WEWNĘTRZNA KANALIZACYJNA

3.1.2.2.1 BILANS ILOŚCIOWY ŚCIEKÓW SANITARNYCH

Bilans ilościowy ścieków komunalnych przedstawia się następująco:

- Ilość odprowadzanych ścieków bytowych dla budynku jest równa: $Q_{ww} = 3,47 \text{ dm}^3/\text{s}$

Obliczenia ilościowe odprowadzanych ścieków przedstawiono w załączniku nr 3.

3.1.2.2.2 ODPROWADZENIE ŚCIEKÓW SANITARNYCH

Powstałe ścieki sanitarne za pomocą instalacji kanalizacji sanitarnej wewnętrznej jak i zewnętrznej w sposób grawitacyjny odprowadzana są do istniejącego systemu kanalizacji na terenie szkoły.

3.1.2.2.3 OPIS PRZYJĘTYCH ROZWIĄZAŃ

W budynku należy zastosować kanalizację w systemie pojedynczego pionu kanalizacyjnego z wentylacją główną, z podejściami częściowo wypełnionymi (stopień wypełnienia 0,5).

Piony kanalizacji sanitarnej prowadzić w szachtach lub bruzdach ściennych. Pion należy wyprowadzić na dach lub napowietrzać. Piony wyprowadzone na dach winny mieć wysokość min 0,6 m powyżej powierzchni dachu i być zakończone systemową wywiewką, wykonaną z PVC lub dobraną zgodnie z systemem pokrycia dachowego.

Podejścia kanalizacyjne od przyborów sanitarnych należy prowadzić w warstwach posadzkowych lub w bruzdach ściennych.

Przewody kanalizacyjne wykonane będą z rur niskosumowych tworzywowych na bazie polipropyleny wzmocnionej mineralnie.

Trasę, średnice oraz zaprojektowane spadki przewodów poziomych pokazano na odpowiednich rysunkach w części graficznej opracowania

Każdy pion zaopatrzyć w rewizję zamontowaną ok. 0,6 m nad poziomem najniższej kondygnacji dla danego pionu, a w przypadku obudowy pionu na wysokości rewizji należy zamontować drzwi rewizyjne umożliwiające dostęp do rewizji.

Przewody prowadzone po ścianach należy mocować za pomocą uchwytów (podpory stałe) lub wsporników albo wieszaków (podpory przesuwne) z elastycznymi podkładkami. Rozstaw podpór dla przewodów poziomych powinien wynosić dla rur z PVC-U, PE, PP do 1,25 m a dla pozostałych materiałów do 2,0 m, chyba że w wytycznych wybranego producenta wskazano inaczej.

Piony wykonane z PVC-U, PE i PP powinny, z uwagi na wydłużenia cieplne, mieć podpory stałe nie rzadziej niż co drugą kondygnację budynku (chyba, że w wytycznych dostawcy rur wskazano inaczej). Uchwyty rur pionów powinny mocować rurę pod kielichem lub innego rodzaju złączem.

Przejścia rur przez przegrody budowlane wykonać w sposób zapewniający elastyczność i szczelność. Przejścia przewodów przez stropy i ściany wykonać w rurach ochronnych stalowych. Średnica rury ochronnej o dwie dymensje większa od rury przewodowej. Dla rur prowadzonych w posadzce stosować rury ochronne o jedną dymensję większą.

Przestrzeń między rurami należy wypełnić szczeliwem elastycznym stosowanym w budownictwie i nadającym się do zastosowania dla danej przegrody budowlanej.

UWAGA: Zabrania się wykonania łączeń przewodów i armatury w przegrodach budowlanych.

Przejścia instalacyjne przez przegrody o określonej odporności ogniowej wykonać jako przejścia p.poż., pamiętając o zachowaniu wymaganej odporności ogniowej ściany czy stropu.

Przejście p.poż. przez dany typ przegrody (np. ceglana, GK, żelbetowa itp.) wykonać odpowiednio do dobranego systemu (zgodnie z wytycznymi producenta i obowiązującą aprobatą techniczną).

3.1.2.2.4 BADANIA SZCZELNOŚCI

Szczelność podejść i pionów odprowadzających ścieki bytowe badać obserwując swobodny przepływ wody odprowadzanej z losowo wybranych przyborów sanitarnych. Przewody odpływowe należy napełnić wodą do poziomu powyżej kolana łączącego te przewody z pionem i poddać obserwacji. Badane przewody i ich połączenia nie powinny wykazywać przecieków.

Wyniki prób szczelności powinny być ujęte w protokołach, podpisanych przez przedstawicieli wykonawcy i nadzoru inwestycyjnego bądź użytkownika.

UWAGA: wszelkie próby szczelności należy wykonać przed zakryciem instalacji i wykonaniem izolacji.

3.1.2.3 INSTALACJA WENTYLACJI MECHANICZNEJ

3.1.2.3.1 DANE I ZAŁOŻENIA

Na potrzeby projektu przyjęto następujące dane i założenia:

- budynek zlokalizowany jest w Borkowie (koło Kielc), obliczeniowe parametry powietrza zewnętrznego dla danego regionu to:
 - w okresie zimowym:

▪ strefa klimatyczna	III;
▪ temperatura zewnętrzna	$t_z = -20\text{ }^{\circ}\text{C}$;
▪ wilgotność względna	$\varphi = 100\text{ }\%$;
 - okresie letnim:

▪ strefa klimatyczna	III;
▪ temperatura zewnętrzna	$t_z = 32\text{ }^{\circ}\text{C}$;
▪ wilgotność względna	$\varphi = 45\text{ }\%$;
- parametry powietrza wewnętrznego:
 - w okresie zimowym:

▪ temperatura wewnętrzna wewnętrzna wentylacji;	$t_w = \text{zgodnie z tab temp.}$
--	------------------------------------

- wilgotność względna φ = wynikowa %;
- okresie letnim:
 - temperatura zewnętrzna t_w = zgodnie z tab temp.
wewnętrzna wentylacji;
 - wilgotność względna φ = wynikowa %;
- w pomieszczeniu będzie obowiązywać zakaz palenia tytoniu;
- wentylacja ma zapewnić min 75% odzysku ciepła;
- przyjęte minimalne ilości powietrza:

Tabela. Minimalne ilości wymian powietrza

Strefa / pomieszczenie	Ilość powietrza zewnętrznego
Sale / Pokoje nauczycielskie	2 wym/h
Komunikacja	1,5 wym/h
Magazyny sprzętu, pomieszczenia pomocnicze	0,5 wym/h
Toalety	50 m ³ /h na WC 25 m ³ /h na Pisuar 100 m ³ /h na Natryski
Szatnie	6 wym/h
Sala gimnastyczna	100 m ³ /h na osobę ćwiczącą lecz nie mniej niż 2 wym/h

UWAGA: przy obliczaniu ilości wymian na podstawie kubatury maksymalna wysokość pomieszczenia w strefie przebywania ludzi przyjęto jako 4 m.

Tabela. Temperatur wewnętrznych dla wentylacji:

Strefa	Parametry powietrza	
	okres zimowy	okres letni
Sale / Pokoje nauczycielskie	20°C±2°C	wynikowa
Komunikacja	20°C±2°C	wynikowa
Magazyny sprzętu, pomieszczenia pomocnicze	20°C±2°C	wynikowa
Toalety	24°C±2°C	wynikowa
Szatnie	24°C±2°C	wynikowa
Sala gimnastyczna	20°C±2°C	wynikowa

UWAGA: w okresie letnim temperatura na wentylacji zostało przyjęta jako wynikowa – układy wentylacji nie na mają zaprojektowanych systemów chłodzących.

3.1.2.3.2 BILANS POWIETRZA WENTYLACYJNEGO

Ilości powietrza wentylacyjnego dla poszczególnych pomieszczeń ustalono w oparciu o dane i założenie pkt 3.1.2.3.1, obowiązujące wymagania higieniczno-sanitarne i krotność wymian przedstawione w tabeli bilansu powietrza wentylacyjnego - szczegółową tabelę bilansu powietrza przedstawiono w załączniku nr 4.

3.1.2.3.3 OPIS PRZYJĘTYCH ROZWIĄZAŃ

Przedmiotowy budynek wyposażony jest w wentylację mechaniczną nawiewno-wywiewną. Centrale wentylacyjne wyposażone są w nagrzewnice z odzyskiem ciepła. Rozwiązania projektowe

zakładają odzyski ciepła z powietrza usuwanego na poziomie ok 75%. Centrale wentylacyjne zaprojektowano jako podwieszane lub stojące i zlokalizowano wewnątrz budynku.

Projektuje się następujące układy wentylacyjne:

- Układ NW1 – układ nawiewno-wyiewny obsługujący salę gimnastyczną, salę do ćwiczeń i pomieszczenie do ćwiczeń. Kanały wentylacyjne prowadzone są w przestrzeni konstrukcji dachu. Dystrybucja powietrza odbywa się za pomocą dysz dalekiego zasięgu a wyciąg za pomocą krętek wentylacyjnych. Projektuje się centralę wentylacyjną o następujących parametrach:
 - $V_n = 4\,100\text{ m}^3/\text{h}$;
 - $V_w = 4\,100\text{ m}^3/\text{h}$;
- Układ NW2 – układ nawiewno-wyiewny obsługujący zaplecze sanitarne (szatnie i toalety). Kanały wentylacyjne prowadzone są w przestrzeni sufitu podwieszanego. Nawiewy i wyciągi realizowane są za pomocą krętek i zaworów wentylacyjnych. Projektuje się centralę wentylacyjną o następujących parametrach:
 - $V_n = 625\text{ m}^3/\text{h}$;
 - $V_w = 625\text{ m}^3/\text{h}$;
- Układ NW3 – układ nawiewno-wyiewny obsługujących pomieszczenia pomocnicze (magazyny), komunikacje, pokój nauczyciela. Kanały wentylacyjne prowadzone są w przestrzeni sufitu podwieszanego. Nawiewy i wyciągi realizowane są za pomocą krętek i zaworów wentylacyjnych. Projektuje się centralę wentylacyjną o następujących parametrach:
 - $V_n = 545\text{ m}^3/\text{h}$;
 - $V_w = 395\text{ m}^3/\text{h}$;

Przewody wentylacyjne powinny być wykonane zgodnie z:

- PN-EN 1506:2007 Wentylacja budynków - Przewody proste i kształtki wentylacyjne z blachy o przekroju kołowym - Wymiary;
- PN-EN 12237 – Wentylacja budynków – Sieć przewodów – Wytrzymałość i szczelność przewodów z blachy o przekroju kołowym;
- PN-EN 12097 – Wentylacja budynków – Sieć przewodów – Wymagania dotycząca elementów sieci przewodów ułatwiających konserwację systemów przewodów.

Należy się liczyć z koniecznością dopasowania niektórych kształtek i przewodów na budowie w trakcie montażu.

Przewody wentylacyjne prostokątne i okrągłe winny być wykonane z blachy stalowej ocynkowanej metodą Sendzimira 275 g/m² o grubości odpowiedniej do wymiarów kanału, w jego funkcji w instalacji i ciśnienia powietrza.

Kształtki w wykonaniu z kierownicami strugi powietrza (nie dotyczy kształtek o boku mniejszym od 400 mm).

Połączenia kanałów prostokątnych przy pomocy ocynkowanych kołnierzy z uszczelnieniem z gumy porowatej i masy silikonowej. Połączenia kanałów okrągłych – kielichowe, z uszczelnieniem i taśmą samoprzylepną. Połączenia kanałów okrągłych z przewodami elastycznymi przy pomocy obejm zaciskowych.

Na kanałach wentylacyjnych okrągłych i prostokątnych należy zlokalizować otwory rewizyjne.

Kanały wentylacyjne winny być izolowane zgodnie z obowiązującymi przepisami

Izolację mocować do kanałów przy pomocy szpilek zgrzewanych do kanałów oraz nakładek samozakleszczających się w ilości min. 5 szt. na 1 m² powierzchni izolowanej. Dopuszcza się także stosowanie mat z wełny mineralnej samoprzylepnych. W przypadku stosowania elementów klejonych, powierzchnię kanałów dokładnie oczyścić i odtłuścić. Powierzchnie styków poszczególnych odcinków izolacji dokładnie skleić i uszczelnić przy pomocy taśm aluminiowych samoprzylepnych.

Wszelkie przewody wentylacyjne prowadzone przez pomieszczenia, których nie obsługują, należy obudować elementami o klasie odporności ogniowej przewidzianej dla ścian działowych tych pomieszczeń lub należy zastosować klapy pożarowe.

Przewody wentylacji przechodzące przez oddzielenie pożarowe powinny być wyposażone w klapy pożarowe lub zabezpieczone izolacją ogniową w klasie odporności ogniowej przegrody.

Zaprojektowane klapy pożarowe należy zamontować zgodnie z DTR producenta dla danego typu przegrody.

Przewody wentylacyjne wykonać i prowadzić tak, aby w przypadku pożaru nie oddziaływały siłą większą niż 1 kN na elementy budowlane, a także, aby przechodziły przez przegrody w sposób umożliwiający kompensację wydłużeń przewodu.

Zamocowania przewodów do elementów budowlanych powinny być wykonane z materiałów niepalnych, zapewniających przejęcie siły powstającej w przypadku pożaru w czasie nie krótszym niż wymagany dla klasy odporności ogniowej przewodu lub klapy odcinającej.

W celu eliminacji hałasu z układów instalacji wentylacji projektuje się tłumiki akustyczne zlokalizowane przed każdym wentylatorem. Tłumiki akustyczne należy montować na kanałach wentylacyjnych od strony pomieszczenia a dla central wentylacyjnych należy również zastosować tłumiki od strony czerpni i wyrzutni.

Jako tłumiki akustyczne należy stosować kanałowe tłumiki akustyczne w wykonaniu kulisowym.

3.1.2.4 INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA I CIEPŁA TECHNOLOGICZNEGO

3.1.2.4.1 BILANS MOCY INSTALACJI

Bilans mocy cieplnej przedstawia się następująco:

- | | |
|----------------------------------|-----------|
| • Ogrzewanie pomieszczeń (C.O.): | 18 171 W; |
| • Wentylacja (C.T.): | 25 900 W; |
| • Ciepła woda użytkowa (CWU): | 35 600 W; |
| • Suma: | 79 671 W; |

Wyniki zapotrzebowania na ciepło zostały przedstawione w załączniku nr 5

3.1.2.4.2 ŹRÓDŁO CIEPŁA

Uwzględniając bilans mocy cieplnej, typoszeregi urządzeń dobrano kotły na biomasę na pellet drzewny o mocy 80 kW

Parametry poszczególnych obiegów:

- | | |
|--------------------------|---------------|
| • c.o. część grzejnikowa | 60 °C/ 40 °C; |
| • c.o. część podłogowa | 45 °C/ 35 °C; |
| • c.t. | 60 °C/ 40 °C; |

W kotłowni należy zlokalizować następujące elementy:

- kocioł;
- rozdzielacze główne;
- naczynia wzbiorcze;
- zasobnik ciepłej wody użytkowej;
- pompy obiegowe;
- zawory i armaturę kontrolno-pomiarową;

Szczegółowe rozmieszczenie urządzeń i elementów zostanie przedstawione w projekcie wykonawczym.

3.1.2.4.3 OPIS PRZYJĘTYCH ROZWIĄZAŃ

Przewody grzewcze prowadzone projektuje się jako wykonane z PE-HT/Al./PE-RT. Połączenia przy pomocy tulei zaciskowych.

Na przewodach należy stosować armaturę odcinającą i regulacyjną:

- na odejściach od pionu projektuje się regulatory ciśnień oraz komplet zaworów odcinających na zasilaniu i powrocie dla poszczególnych instalacji;
- dla grzejników kątowe zawory odcinające;

W najwyższych punktach instalacji projektuje się odpowietrzniki automatyczne. W najniższych punktach i w obniżeniach lokalnych projektuje się armaturę spustową o średnicy nie mniejszej niż 15 mm ze złączką do węża. Armaturę spustową projektuje się również przy armaturze odcinającej na odgałęzienia, na rozdzielaczach oraz przy armaturze odcinającej pionów lub grupy pionów.

Instalację należy zabezpieczyć przed przekroczeniem dopuszczalnego ciśnienia roboczego. Elementy związane z zabezpieczeniami instalacji centralnego ogrzewania powinny spełniać wymagania odpowiednich norm i przepisów oraz Urzędu Dozoru Technicznego.

Jako odbiorniki ciepła projektuje się zarówno grzejniki jak i odbiorniki powierzchniowe (ogrzewanie podłogowe)

Przewody izolować przeciwwoszeniowo i cieplnie. Dobór grubości izolacji – wg wytycznych zastosowanego producenta oraz zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. Nr. 75, poz 690).

UWAGA: Wszelkie przewody zagrożone zamarznięciem (w szczególności przewody napełnione wodą) prowadzone w miejscach narażonych na działanie niskich temperatur należy wyposażać w elektryczne ogrzewanie towarzyszące przy pomocy przewodu zmiennopiętrowego (samoregulującego). Wydajność ogrzewania powinna zapewniać utrzymanie temperatury przewodu +5°C przy temperaturze zewnętrznej -20°C.

Rurociągi należy mocować zgodnie z wytycznymi zastosowanego systemu danego producenta. Należy uwzględnić podpory stałe i przesuwne. Przewody należy mocować do elementów konstrukcji budynku za pomocą uchwytów lub wsporników. Konstrukcja uchwytów lub wsporników powinna zapewnić łatwy i trwały montaż instalacji, odizolowanie od przegród budowlanych i ograniczenia rozprzestrzeniania się drgań i hałasów w przewodach i przegrodach budowlanych. Pomiędzy przewodem a obejmą uchwytów lub wspornika należy stosować podkłady elastyczne. Konstrukcja uchwytów stosowanych do mocowania przewodów poziomych powinna zapewnić swobodę przesuwania się rury.

Przejścia rur przez przegrody budowlane wykonać w sposób zapewniający elastyczność i szczelność. Przejścia przewodów przez stropy i ściany wykonać w rurach ochronnych stalowych. Średnica rury ochronnej o dwie dymensje większa od rury przewodowej. Dla rur prowadzonych w posadzce stosować rury ochronne o jedną dymensję większą.

Przestrzeń między rurami należy wypełnić szczeliwem elastycznym stosowanym w budownictwie i nadającym się do zastosowania dla danej przegrody budowlanej.

UWAGA: Zabrania się wykonania łączeń przewodów i armatury w przegrodach budowlanych.

Przejścia instalacyjne przez przegrody o określonej odporności ogniowej wykonać jako przejścia p.poż., pamiętając o zachowaniu wymaganej odporności ogniowej ściany czy stropu.

Przejście p.poż. przez dany typ przegrody (np. ceglana, GK, żelbetowa itp.) wykonać odpowiednio do wybranego systemu (zgodnie z wytycznymi producenta i obowiązującą aprobatą techniczną).

3.1.2.4.4 PRÓBA SZCZELNOŚCI

Badanie szczelności na zimno.

Instalację centralnego ogrzewania, która będzie badana, najpóźniej na 24 godziny przed rozpoczęciem badania szczelności powinna być napełniona wodą zimną i dokładnie odpowietrzona. Dokonać starannego przeglądu wszystkich elementów przy ciśnieniu statycznym słupa wody w instalacji. Należy odciąć lub odłączyć od instalacji źródła ciepła i naczynie zbiorcze, a następnie podnieść ciśnienie w instalacji przy pomocy ręcznej pompy tłokowej. Do instalacji powinno się przyłączyć manometr z dokładnością odczytu 0,01 MPa. Ciśnienie próbne wynosi 0,2 MPa + najwyższe ciśnienie robocze w instalacji. Spadek ciśnienia nie powinien wynosić 0,06 MPa. A po 2 godzinach spadek ciśnienia nie powinien przekraczać 0,02 MPa. Dodatkowo należy sprawdzić szczelność połączeń.

Badanie szczelności i działania w stanie gorącym.

Należy przeprowadzić po uzyskaniu pozytywnego wyniku badania szczelności na zimno i po usunięciu ewentualnych usterek.

Badanie szczelności zładu na gorąco należy przeprowadzić po uruchomieniu źródła ciepła, w miarę możliwości przy najwyższych parametrach roboczych czynnika grzejącego, lecz nie przekraczających parametrów obliczeniowych. Przed badaniem instalacji budynek powinien być ogrzewany w ciągu 72 godzin.

Podczas badania należy dokonać oględzin wszystkich połączeń, oraz przejmowanie wydłużeń. Wszystkie zauważone nieszczelności należy usunąć. Wynik badania należy uważać za pozytywny, jeżeli nie ma żadnych przecieków a po ochłodzeniu nie stwierdzono uszkodzeń ani trwałych odkształceń.

Regulacja działania

Przed przystąpieniem do właściwych czynności regulacyjnych instalację c.o. należy płukać czystą wodą. Napełnić instalację wodą i dokładnie odpowietrzyć.

Dokonywanie odbioru:

- pomiar temperatury wody za pomocą termometru z dokładnością pomiaru $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$;
- pomiar spadku ciśnienia wody w instalacji manometr 10Pa;
- pomiar temperatury powietrza w ogrzewanych pomieszczeniach $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$;
- pomiar spadków temperatury wody w wybranych odbiornikach ciepła lub pionach $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$

Ocena prawidłowości przeprowadzenia montażu instalacji ogrzewania:

- zgodność temperatury powietrza w pomieszczeniu przy odbiorze poprawności działania instalacji w ogrzewanych pomieszczeniach (konieczne jest uwzględnienie wpływu warunków użytkowania np. dodatkowych źródeł ciepła, intensywności wentylacji itp.) na kształtowanie się temperatury powietrza.

W pomieszczeniach, w których temperatura nie spełnia wymagań należy:

- przeprowadzić korektę działania ogrzewania przez odpowiednie doregulowanie przepływów wody w poszczególnych obiegach wody.

UWAGA: wszelkie próby ciśnienia należy wykonać przed zakryciem instalacji.

3.1.3 WYTYCZNE REALIZACJI

3.1.3.1 INSTALACJA WODOCIĄGOWA

3.1.3.1.1 OGÓLNE WYTYCZNE WYKONANIA ROBÓT

Montaż rurociągów i wykonanie innych prac prowadzić zgodnie z warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlany dla instalacji wodociągowych. Przewody poziome prowadzić ze spadkiem tak, aby w najniższych miejscach załamań przewodów zapewnić możliwość odwadniania instalacji oraz możliwość odpowietrzania przewodów przez punkty czerpalne. Dopuszcza się możliwość układania odcinków przewodów bez spadków, jeżeli opróżnianie z wody jest możliwe przez

przedmuchiwanie sprężonym powietrzem. Przewody prowadzone obok siebie, powinny być ułożone równolegle. Stosować się do poniższej tabeli.

Tabela. Odległości zewnętrznej powierzchni wodociągu lub jego izolacji cieplnej od ściany, stropu lub podłogi powinny wynosić co najmniej:

Średnica przewodu [mm]	Odległość od przegrody [cm]
do 25 mm	3 cm
32 – 50 mm	5 cm
65 – 80 mm	7 cm
powyżej 100 mm	10 cm

Trasa prowadzenia rurociągu zgodnie z częścią rysunkową.

Przewody należy zabezpieczyć przed powstawaniem nadmiernych naprężeń spowodowanych wydłużeniami termicznymi zgodnie z wytycznymi producenta przewodów (np. przez zastosowanie odpowiednich kompensatorów lub samokompensację).

Przewody należy mocować w sposób zapobiegający możliwości uszkodzenia. W szczególności rurociągi poziome należy podporać przy pomocy odpowiednich rynienek zapobiegających ugięciu przewodów.

Instalacje i urządzenia stanowiące techniczne wyposażenie budynku nie mogą powodować powstawania nadmiernych hałasów i drgań, utrudniających eksploatację lub uniemożliwiających ochronę użytkowników pomieszczeń przed ich oddziaływaniem.

Zabrania się prowadzenia przewodów wodociągowych powyżej przewodów elektrycznych. Minimalna odległość przewodów wodociągowych od przewodów elektrycznych powinna wynosić 0,1 m.

Materiały do wykonania izolacji cieplnej powinny być suche, czyste i nie uszkodzone. Zakończenia izolacji powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem.

Należy zapewnić dostęp do armatury.

Wszelkie materiały do wody pitnej powinny mieć świadectwo PZH o dopuszczeniu do kontaktu z wodą do picia.

Elementy instalacji i urządzenia powinny odpowiadać normom przedmiotowym i posiadać świadectwo o dopuszczeniu do stosowania w budownictwie.

3.1.3.1.2 WYTYCZNE ODBIORU ROBÓT

Przy wykonywaniu odbioru robót należy kierować się „Wytycznymi Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót” dla instalacji wodociągowych – najważniejsze elementy niniejszego opracowania przedstawiono poniżej.

Należy przeprowadzać następujące odbiory:

- odbiory między operacyjne – należy przeprowadzać na wykonanie np. bruzd ściennych, przejścia przez stropy i ściany. Po wykonaniu odbioru między operacyjnego należy sporządzić odpowiedni protokół;
- odbiory częściowe – należy przeprowadzać dla tzw. robót zanikających np. dla instalacji, która zostanie przykryta warstwą tynku. Odbiór częściowy wykonywać w trybie przewidzianym dla odbioru końcowego. W ramach odbioru częściowego należy sprawdzić czy odbierane elementy instalacji lub jej części są wykonane zgodnie z projektem techniczny oraz ewentualnymi zmianami projektowymi potwierdzonymi dokumentami. Należy sprawdzić czy elementy są wykonane zgodnie z WTWiOR. Należy przeprowadzić niezbędne badania techniczne i próby. Czynności odbiorowe winny być potwierdzone sporządzeniem odpowiedniego protokołu;
- odbiory techniczne końcowe - instalacja winna być przedstawiona do odbioru technicznego końcowego po zakończeniu wykonywania wszystkich robót z nią związanych w tym po jej wypłukaniu i napełnieniu oraz dokonaniu badań odbiorczych z wynikami pozytywnymi. Przy odbiorze końcowym należy przedstawić następujące dokumenty odbiorowe:
 - projekt techniczny powykonawczy;

- dziennik budowy;
- protokoły odbiorowe międzyoperacyjne;
- protokoły odbiorowe częściowe;
- dokumenty wymagane dla urządzeń podlegających dozorowi technicznemu;
- instrukcje obsługi i gwarancje wyrobów;
- instrukcję obsługi instalacji;

w ramach odbiorów końcowych należy sprawdzić czy dokumentacja jest wykonana zgodnie z przedstawionymi dokumentami oraz należy uruchomić instalację i sprawdzić osiągnięcie zakładanych parametrów. Po wykonaniu odbioru końcowego należy sporządzić odpowiedni protokół.

3.1.3.2 INSTALACJA KANALIZACJI

3.1.3.2.1 OGÓLNE WYTYCZNE WYKONANIA ROBÓT

Montaż rurociągów i wykonanie innych prac wykonać zgodnie z warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlany dla instalacji kanalizacyjnych (wymagania techniczne cobi instal zeszyt 12). Piony kanalizacyjne oraz przewody poziome montować zgodnie z wytycznymi zastosowanego producenta (łączenia kielichowe lub mufowe). Rurociągi w warstwach posadzkowych układać na przygotowanym podłożu:

- na podsypce z pasku wysokość podsypki 15-20 cm;
- dno wykopu powinno być gruntem rodzinnym lub warstwą zabezpieczającą przed osiadaniem trasy kanalizacji;
- przykrycie przewodu poniżej podłogi winno wynosić co najmniej 0,3 m dla rur żeliwnych i 0,5 m dla rur z innych materiałów (chyba, że w projekcie wskazano inaczej).

Przed wykonaniem połączenia upewnić się czy uszczelka w kielichu jest odpowiednio osadzona. Stosować rozwiązania jednego systemu.

3.1.3.2.2 WYTYCZNE ODBIORU ROBÓT

Przy wykonywaniu odbioru robót należy kierować się „Wytycznymi Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót” dla instalacji kanalizacyjnych – najważniejsze elementy niniejszego opracowania przedstawiono poniżej.

Należy przeprowadzać następujące odbiory:

- odbiory między operacyjne – należy przeprowadzać na wykonanie np. bruzd ściennych, przejścia przez stropy i ściany. Po wykonaniu odbioru między operacyjnego należy sporządzić odpowiedni protokół;
- odbiory częściowe – należy przeprowadzać dla tzw. robót zanikających np. dla instalacji, która zostanie przykryta warstwą tynku. Odbiór częściowy wykonywać w trybie przewidzianym dla odbioru końcowego. W ramach odbioru częściowego należy sprawdzić czy odbierane elementy instalacji lub jej części są wykonane zgodnie z projektem techniczny oraz ewentualnymi zmianami projektowymi potwierdzonymi dokumentami. Należy sprawdzić czy elementy są wykonane zgodnie WTWiOR. Należy przeprowadzić niezbędne badania techniczne i próby. Czynności odbiorowe winny być potwierdzone sporządzeniem odpowiedniego protokołu;
- odbiory techniczne końcowe - instalacja winny być przedstawiona do odbioru technicznego końcowego po zakończeniu wykonywania wszystkich robót z nią związanych w tym dokonaniu badań odbiorczych z wynikami pozytywnymi. Przy odbiorze końcowym należy przedstawić następujące dokumenty odbiorowe:
 - projekt techniczny powykonawczy;
 - dziennik budowy;
 - protokoły odbiorowe międzyoperacyjne;
 - protokoły odbiorowe częściowe;

- dokumenty wymagane dla urządzeń podlegających dozorowi technicznemu;
- instrukcje obsługi i gwarancje wyrobów;
- instrukcję obsługi instalacji;

w ramach odbiorów końcowych należy sprawdzić czy dokumentacja jest wykonana zgodnie z przedstawionymi dokumentami oraz należy uruchomić instalację i sprawdzić osiąganie zakładanych parametrów. Po wykonaniu odbioru końcowego należy sporządzić odpowiedni protokół.

3.1.3.3 INSTALACJA WENTYLACJI

3.1.3.3.1 OGÓLNE WYTYPY WYKONANIA ROBÓT

Montaż kanałów wentylacyjnych i wykonanie innych prac prowadzić zgodnie z warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlany dla instalacji wentylacji.

Przewody wentylacyjne należy wykonać z blachy stalowej ocynkowanej. Stosować przewody wentylacyjne blaszane typu A/I (o przekroju prostokątnym wykonane na zakładkę), B/I (o przekroju kołowym wykonane na zakładkę) oraz S (o przekroju kołowym zwijane spiralnie z taśmy stalowej). Przewody prostokątne łączyć za pomocą kołnierzy. Przewody okrągłe łączyć za pomocą połączeń wtykowych (nypel, mufa). Szczelność połączeń urządzeń i elementów wentylacyjnych z przewodami powinna odpowiadać wymaganiom określonym przepisami. Stosować systemowe rozwiązania mocowania kanałów wentylacyjnych. Klasa szczelności przewodów min „B”.

Przewody wentylacyjne wykonać i prowadzić tak, aby w przypadku pożaru nie oddziaływały siłą większą niż 1 kN na elementy budowlane, a także, aby przechodziły przez przegrody w sposób umożliwiający kompensację wydłużeń przewodu.

Elementy elastyczne (przewody typu flex, króćce elastyczne), łączące przewody wentylacyjne z elementami końcowymi (nawiewniki/wywiewniki) oraz urządzenia nie mogą przekraczać długości:

- 1,5 m w przypadku połączeń nawiewników i wywiewników;
- 0,25 m w przypadku podłączeń urządzeń.

Nawiewniki oraz wywiewniki wyposażać w przepustnice regulacyjne. Stosować przepustnice regulacyjne na podejściu od każdego elementu dystrybucji powietrza.

UWAGA: przed przystąpieniem do zamówienia central wentylacyjnych należy zweryfikować lokalizację strony obsługowej danej centrali.

3.1.3.3.2 WYTYPY ODBIORU ROBÓT

Przy wykonywaniu odbioru robót należy kierować się „Wytycznymi Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót” dla instalacji wentylacji – najważniejsze elementy niniejszego opracowania przedstawiono poniżej.

Należy przeprowadzać następujące odbiory:

- sprawdzenie kompletności wykonanych prac w tym: porównanie wykonanych elementów ze specyfikacją materiałową, sprawdzenie zgodności wykonanych instalacji z obowiązującymi przepisami, sprawdzenie dostępności do urządzeń, sprawdzenie czystości instalacji, sprawdzenie kompletności dokumentów eksploatacyjnych;

Poszczególne badania winny obejmować takie elementy jak:

- badania ogólne;
- badania wentylatorów i innych centralnych urządzeń wentylacyjnych (osuszacz sorpcyjny);
- badanie wymienników ciepła;
- badanie filtrów powietrza;
- badanie czerpni powietrza;
- badanie przepustnic;
- badanie nawiewników i wywiewników;
- badanie nawilżaczy powietrza;

- badanie czerpni;
- badanie wyrzutni;
- badanie klap p.poż;
- badanie sieci przewodów;

Przewiduje się następujące odbiory:

- odbiory między operacyjne – należy przeprowadzać na wykonanie np. szachtów instalacyjnych. Po wykonaniu odbioru między operacyjnego należy sporządzić odpowiedni protokół;
- odbiory częściowe – należy przeprowadzać dla tzw. robót zanikających np. instalacji wentylacji zamychanych w szachtach bez dostęp. Odbiór częściowy wykonywać w trybie przewidzianym dla odbioru końcowego. W ramach odbioru częściowego należy sprawdzić czy odbierane elementy instalacji lub jej części są wykonane zgodnie z projektem techniczny oraz ewentualnymi zmianami projektowymi potwierdzonymi dokumentami. Należy sprawdzić czy elementy są wykonane zgodnie WTWiOR. Należy przeprowadzić niezbędne badania techniczne i próby. Czynności odbiorowe winny być potwierdzone sporządzeniem odpowiedniego protokołu;
- odbiory techniczne końcowe - instalacja winny być przedstawiona do odbioru technicznego końcowego po zakończeniu wykonywania wszystkich robót z nią związanych w tym dokonaniu badań odbiorczych z wynikami pozytywnymi. Przy odbiorze końcowym należy przedstawić następujące dokumenty odbiorowe:
 - projekt techniczny powykonawczy;
 - dziennik budowy;
 - protokoły odbiorowe międzyoperacyjne;
 - protokoły odbiorowe częściowe;
 - dokumenty wymagane dla urządzeń podlegających dozorowi technicznemu;
 - instrukcje obsługi i gwarancje wyrobów;
 - instrukcję obsługi instalacji;

w ramach odbiorów końcowych należy sprawdzić czy dokumentacja jest wykonana zgodnie z przedstawionymi dokumentami oraz należy uruchomić instalację i sprawdzić osiąganie zakładanych parametrów. Po wykonaniu odbioru końcowego należy sporządzić odpowiedni protokół.

3.1.3.4 INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA I CIEPŁA ECHNOLOGICZNEGO

3.1.3.4.1 OGÓLNE WYTYCZNE WYKONANIA ROBÓT

Montaż rurociągów i wykonanie innych prac wykonać zgodnie z warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlany dla instalacji centralnego ogrzewania. Przewody poziome prowadzić ze spadkiem tak, aby w najniższych miejscach załamań przewodów zapewnić możliwość odwadniania instalacji oraz możliwość odpowietrzania przewodów automatycznymi odpowietrznikami. Przewody prowadzone obok siebie, powinny być ułożone równolegle.

Przewody należy mocować w sposób zapobiegający możliwości uszkodzenia. W szczególności rurociągi poziome należy podpierać przy pomocy odpowiednich rynienek zapobiegających ugięciu przewodów.

Instalacje i urządzenia stanowiące techniczne wyposażenie budynku nie mogą powodować powstawania nadmiernych hałasów i drgań, utrudniających eksploatację lub uniemożliwiających ochronę użytkowników pomieszczeń przed ich oddziaływaniem.

Zabrania się prowadzenia przewodów instalacji C.O., C.T. powyżej przewodów elektrycznych. Minimalna odległość przewodów wodociągowych od przewodów elektrycznych powinna wynosić 0,1 m.

Materiały do wykonania izolacji cieplnej powinny być suche, czyste i nie uszkodzone. Zakończenia izolacji powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem. Należy zapewnić dostęp do armatury.

Elementy instalacji i urządzenia powinny odpowiadać normom przedmiotowym lub posiadać świadectwo o dopuszczeniu do stosowania w budownictwie.

3.1.3.4.2 WYTYCZNE ODBIORU ROBÓT

Przy wykonywaniu odbioru robót należy kierować się „Wytycznymi Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót” dla instalacji wodociągowych – najważniejsze elementy niniejszego opracowania przedstawiono poniżej.

Należy przeprowadzać następujące odbiory:

- odbiory między operacyjne – należy przeprowadzać na wykonanie np. bruzd ściennych, przejścia przez stropy i ściany. Po wykonaniu odbioru między operacyjnego należy sporządzić odpowiedni protokół;
- odbiory częściowe – należy przeprowadzać dla tzw. robót zanikających np. dla instalacji, która zostanie przykryta warstwą tynku. Odbiór częściowy wykonywać w trybie przewidzianym dla odbioru końcowego. W ramach odbioru częściowego należy sprawdzić czy odbierane elementy instalacji lub jej części są wykonane zgodnie z projektem techniczny oraz ewentualnymi zmianami projektowymi potwierdzonymi dokumentami. Należy sprawdzić czy elementy są wykonane zgodnie z WTWIOR. Należy przeprowadzić niezbędne badania techniczne i próby. Czynności odbiorowe winny być potwierdzone sporządzeniem odpowiedniego protokołu;
- odbiory techniczne końcowe - instalacja winny być przedstawiona do odbioru technicznego końcowego po zakończeniu wykonywania wszystkich robót z nią związanych w tym po jej wypłukaniu i napełnieniu oraz dokonaniu badań odbiorczych z wynikami pozytywnymi oraz zakończono uruchomienie instalacji a w szczególności regulację montażową oraz badanie na gorąco w ruchu ciągłym podczas którego źródło ciepła bezpośrednio zasilające instalację zapewniało uzyskanie założonych parametrów czynnika grzejącego (temperatury zasilania, przepływu, ciśnienia dyspozycyjnego). Przy odbiorze końcowym należy przedstawić następujące dokumenty odbiorowe:
 - projekt techniczny powykonawczy;
 - dziennik budowy;
 - protokoły odbiorowe międzyoperacyjne;
 - protokoły odbiorowe częściowe;
 - dokumenty wymagane dla urządzeń podlegających dozorowi technicznemu;
 - instrukcje obsługi i gwarancje wyrobów;
 - instrukcję obsługi instalacji;

w ramach odbiorów końcowych należy sprawdzić czy dokumentacja jest wykonana zgodnie z przedstawionymi dokumentami oraz należy uruchomić instalację i sprawdzić osiąganie zakładanych parametrów. Po wykonaniu odbioru końcowego należy sporządzić odpowiedni protokół.

4 PODSUMOWANIE

4.1 ZABEZPIECZENIA P.POŻ

Wszystkie przejścia instalacji przez przegrody oddzielenia przeciwpożarowego należy zabezpieczyć w sposób zapewniający min odporność przekraczanej przegrody pożarowej.

Na kanałach wentylacyjnych należy zamontować klapy p.poż lub obudować je pożarowo na odcinku przechodzącym przez strefę, której nie obsługują.

4.2 WYTYCZNE BRANŻOWE

4.2.1 BRANŻA KONSTRUKCYJNO-BUDOWLANA I ARCHITEKTONICZNA

Realizacja projektowanych rozwiązań dla instalacji sanitarnych wymaga:

- elementy konstrukcyjne obiektu należy przystosować do montażu elementów technologicznych układu wentylacji mechanicznej oraz innych instalacji rurowych;
- przewidzieć możliwość przejścia instalacjami przez przegrody budowlane;
- podkonstrukcji wsporczych pod urządzenia;
- otworów rewizyjnych w miejscach gdzie znajdują się wszelkie elementy wymagające obsługi;
- wykonanie niezbędnych zabudów instalacji prowadzonych w miejscach reprezentatywnych oraz widocznych;

4.2.2 BRANŻA ELEKTRYCZNA I AKAPiA

Realizacja projektowanych rozwiązań dla instalacji sanitarnych wymaga:

- zasilenia projektowanych urządzeń w energię elektryczną;

4.3 WYTYCZNE BHP

Podczas realizacji robót wykonawca musi bezwzględnie przestrzegać przepisów dotyczących BHP. W szczególności wykonawca ma obowiązek zadbać, aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz niespełniających odpowiednich wymagań sanitarnych. Wykonawca musi zapewnić i utrzymywać w należytym stanie wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne, sprzęt i odpowiednia odzież służące ochronie życia i zdrowia oraz zapewniające bezpieczeństwo osób zatrudnionych na budowie. Strefy robót na wysokościach powinny być odpowiednio oznaczone i odgródzone, a pracownicy powinni posiadać odpowiednie zabezpieczenia. Pracownicy zatrudnieni przy robotach budowlanych i montażowych powinni być przeszkoleni pod względem bezpieczeństwa i higieny pracy stosownie do rozporządzenia w sprawie szczegółowych zasad szkolenia w dziedzinie bezpieczeństwa i higieny pracy oraz posiadać aktualne badania lekarskie stwierdzające możliwość wykonywania prac na wysokości. Na całym terenie robót obowiązywać będzie nakaz noszenia kasków ochronnych dla wszystkich pracowników i służb dozoru. Przebywanie na terenie budowy osób trzecich odbywać się może jedynie po wydaniu zezwolenia przez kierownika budowy i pod nadzorem osoby upoważnionej do przebywania na terenie. Wszelkie roboty powinny być wykonywane zgodnie z wymogami Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z 06.02.2003 roku „w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych” (Dz. U. Nr 47, poz. 401 wraz z późniejszymi zmianami). Wszystkie zaprojektowane urządzenia należy eksploatować i konserwować zgodnie z DTR producentów i obowiązującymi przepisami BHP

Wszystkie zastosowane materiały i urządzenia muszą być dopuszczone do obrotu i powszechnego lub jednostkowego stosowania w budownictwie (certyfikat na znak bezpieczeństwa bądź certyfikat zgodności z Polską Normą lub z aprobatą techniczną). Montaż rurociągów, kabli i urządzeń musi być prowadzony przez firmę posiadającą odpowiednie uprawnienia i zgodnie z obowiązującymi przepisami BHP.

4.4 UWAGI KOŃCOWE

Wszystkie prace budowlano-montażowe i odbiory wykonać zgodnie z zasadami BHP wg obowiązujących norm i przepisów oraz warunków technicznych wynikających ze stosownych przepisów, jak również wymogów producentów lub dostawców poszczególnych urządzeń. Montaż i uruchomienie poszczególnych instalacji oraz urządzeń należy zlecić wyspecjalizowanej autoryzowanej firmie. Przed przystąpieniem do prac montażowych należy zapoznać się dokładnie z dokumentacją techniczną, obowiązującymi przepisami, z DTR urządzeń oraz wytycznymi producentów. Należy sprawdzić zgodność zamówionych i zakupionych elementów i urządzeń z zawartymi w specyfikacji dokumentacji technicznej. Należy zwrócić uwagę na kompletność dostaw, czy nie mają uszkodzeń.

Po wykonaniu prac należy sprawdzić ich kompletność, a także czy zostały wykonane zgodnie z projektem oraz obowiązującymi przepisami i czy możliwa jest obsługa wszystkich urządzeń w celu konserwacji lub ewentualnej naprawy. Należy sprawdzić czystość instalacji oraz kompletność wszystkich wymaganych dokumentów:

- projekt powykonawczy;
- protokoły odbiorów częściowych i robót zanikających;
- świadectwa i certyfikaty świadczące o dopuszczeniu urządzeń do stosowania w budownictwie oraz na znak bezpieczeństwa (obowiązkiem wykonawców instalacji jest dostarczenie wymaganych, aktualnych atestów – dopuszczeń, certyfikatów – wszystkich zastosowanych materiałów i urządzeń, które nie podlegają obowiązkowi zgłaszania do certyfikacji na znak bezpieczeństwa i oznaczenia tym znakiem). Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć odpowiednią deklarację dostawcy, zgodności tych wyrobów z normami wprowadzonymi do obowiązkowego stosowania oraz wymaganiami określonymi właściwymi przepisami;
- gwarancje;
- instrukcja obsługi, która zawiera wymagania dotyczące obsługi oraz wytyczne dotyczące zachowania założonych parametrów.

W celu obiektywnego sprawdzenia zakończenia prac trzeba wykonać odpowiednie badania oraz kontrole. Po zakończeniu wszelkich prac należy oznakować wszystkie instalacje poprzez znakowanie opaskowe jednobarwne np. naklejki. Wykaz użytych symboli, ich wielkość, kolorystykę należy uzgodnić z Zamawiającym.

Opis techniczny jest integralną częścią projektu. Przed sporządzeniem oferty na prace budowlane i instalacyjne należy zapoznać się szczegółowo z kompletną dokumentacją techniczną w tym częścią rysunkową i opisową oraz dokonać wizji lokalnej. Przy wykryciu ewentualnych rozbieżności lub niejasności należy się, przed sporządzeniem oferty, skontaktować z projektantem w celu ich wyjaśnienia.

Niniejsze opracowanie jest projektem budowlanym i zawiera jedynie podstawowe rozwiązania w zakresie instalacji sanitarnych. Wszelkie znaczące zmiany w projekcie wynikające np. ze zamiany urządzeń oraz elementów składowych instalacji, zaistnienia problemów

technicznych czy niejasności, należy uzgodnić z projektantem w ramach realizacji nadzoru autorskiego.

W projekcie wykonawczym zostaną przedstawione wszelkie szczegółowe rozwiązania poszczególnych elementów, urządzeń i instalacji w tym dokładne parametry urządzeń i wytyczne co do ich sterowania.

UWAGA: na etapie projektu wykonawczego po uszczegółowieniu wszelkich rozwiązań technicznych w tym doboru urządzeń dopuszcza się zmianę niektórych przyjętych parametrów co może doprowadzić do zmiany w przedstawionych bilansach. Jednocześnie uszczegółowienia parametrów nie będą w sposób istotny wpływać na przyjęte rozwiązania techniczne oraz zmieniać warunków funkcjonowania obiektu.

PROJEKTOWAŁ

SPRAWDZIŁ

5 ZAŁĄCZNIKI

5.1 ZAŁĄCZNIK NR 1 – BILANS ŚCIEKÓW DESZCZOWYCH

BILANS ILOŚCIOWY ŚCIEKÓW DESZCZOWYCH

Obliczenia dla małych zlewni (A<200 ha) przyjęto w oparciu o wzór Błaszczyka

$$I_{t,c} = \frac{6,63 \cdot \sqrt[3]{H^2 \cdot c}}{t^{0,67}}$$

gdzie:

$I_{t,c}$ natężenie deszczu o czasie trwania t i pojawiającego się raz na c lat
 H wysokość opadu (mm)
 c częstotliwość pojawiania się deszczu miarodajnego (lata)
 t czas trwania deszczu (min)

ZESTAWIENIE POWIERZCHNI TERENU		
Rodzaj powierzchni	[m2]	[ha]
Dachy	613,00	0,0613
Tereny utwardzone	0,00	
Tereny zielone	0,00	
SUMA	613,00	0,0613

DANE DO OBLICZENIA NATĘŻENIA DESZCZU		
H	mm	629
c	%	5
t	min	15

Natężenie deszczu wynosi:

$$I_{t,c} = 135,61 \text{ l/s*ha}$$

DANE DO OBLICZENIA ILOŚCI ŚCIEKÓW DESZCZOWYCH			
ψ_1	Współczynnik spływu - dachy		1
ψ_2	Współczynnik spływu - teren utwardzony		
ψ_3	Współczynnik spływu - teren zielony		

OBLICZENIA		
Ilość wód opadowych z deszczu miarodajnego, jaka spada na poszczególne zlewnie	Dachy	8,31
	Tereny utwardzone	
	Tereny zielone	
	SUMA	8,31

Ilość ścieków odpływających z poszczególnych zlewni	Dachy	8,31
	Tereny utwardzone	
	Tereny zielone	
	SUMA	8,31

Ilość ścieków odpływających z poszczególnych zlewni w czasie t	Dachy	7 479
	Tereny utwardzone	
	Tereny zielone	
	SUMA	7 479

5.2 ZAŁĄCZNIK NR 2 – ZAPOTRZEBOWANIA NA WODĘ DO CELÓW SANITARNYCH

Obliczenia przeprowadzono wg. wzoru:

$$q = 4,4 \cdot (\Sigma q_n)^{0,27 - 3,41}$$

dla: $\Sigma q_n \leq 20 \text{ dm}^3/\text{s}$

gdzie:

q_n normatywny wypływ z punktów czerpalnych [dm^3/s]

Σq_n suma wszystkich normatywnych wypływów z punktów czerpalnych

q przepływ obliczeniowy

Zestawienie punktów czerpalnych						
L.P.	Rodzaj punktu czerpalnego	Normatywny wypływ wody		Ilość punktów czerpalnych	Suma wypływów wody	
		q_n zimna	q_n ciepła		Σq_n zimna	Σq_n ciepła
[-]	[-]	dm^3/s	dm^3/s	[-]	dm^3/s	dm^3/s
1	Natrysk	0,15	0,15	5	0,75	0,75
2	Pisuar	0,3		1	0,3	0
3	Pralka	0,25			0	0
4	Umywalka	0,07	0,07	8	0,56	0,56
5	Wanna	0,15	0,15		0	0
6	WC	0,13		5	0,65	0
7	Zawór czerpalny dn 15	0,03		4	0,12	0
8	Zlewozmywak	0,1	0,1		0	0
9	Zmywarka	0,15			0	0
		SUMA		23	2,38	1,31

Całkowity przepływ obliczeniowy wynosi:		
woda zimna	2,15	dm^3/s
woda ciepła	1,37	dm^3/s

Całkowity przepływ obliczeniowy dla wody zimnej i ciepłej wynosi:	2,85	dm^3/s
---	------	------------------------

5.3 ZAŁĄCZNIK NR 3 – BILANS ILOŚCIOWY ŚCIEKÓW SANTARNYCH

Obliczenia przeprowadzono wg. wzoru:

$$Q_{ww} = K \cdot \sum DU$$

dla:

gdzie:

Q_{ww} natężenie przepływu ścieków podchodzących z domowych urządzeń sanitarnych

K współczynnik częstości

DU równoważnik odpływu

Zestawienie punktów odprowadzających ścieki dla systemu I				
L.P.	Rodzaj punktu odprowadzającego ścieki	Odpływ jednostkowy	Ilość punktów odprowadzających	Suma wpływów jednostkowych
[-]	[-]	dm ³ /s	[-]	dm ³ /s
1	Natrysk z korkiem	0,8	5	4
2	Pisuar z zaworem spłukującym	0,5	1	0,5
3	Pralka do 12 kg	1,5		0
4	Umywalka	0,5	8	4
5	Wanna	0,8		0
6	WC ze zbiornikiem 9,0 l	2,5	5	12,5
7	Wpust podłogowy dn 50	0,8	2	1,6
8	Wpust podłogowy dn 70	1,5		0
9	Wpust podłogowy dn 100	2	1	2
10	Zlewozmywak	0,8		0
11	Zmywarka	0,8		0
	SUMA		22	24,6
Współczynnik częstości K			0,7	
Natężenie przepływu ścieków			3,47	

5.4 ZAŁĄCZNIK NR 4 – BILANS ILOŚCIOWY POWIETRZA WENTYLACYJNEGO

BILANS POWIETRZA WENTYLACJI BYTOWEJ																	
Nazwa układu	Kondygnacja	Numer pomieszczenia	Nazwa pomieszczenia	Wymiary			Ilości zakładane powietrza				Ilości obliczeniowe powietrza		Przyjęte ilości powietrza				Uwaga
				Powierzchnia	Wysokość do zwentylowania	Kubatura do zwentylowania	Ilość osób	Ilość powietrza na osobę	Ilość wymian	Przyjęty nadmiar ilości powietrza	Ilość powietrza wg ilości osób	Ilość powietrza wg ilości wymian	Przyjęta ilość powietrza nawiewanego	Krotność powietrza nawiewanego	Przyjęta ilość powietrza wywiewanego	Krotność powietrza wywiewanego	
				A [m2]	H [m]	V [m3]	[os]	[m3/h os]	k [krot/h]	[%]	[m3/h]	[m3/h]	Vn [m3/h]	kn [krot/h]	Vw [m3/h]	kw [krot/h]	
NW1	0	0,01	SALA ĆWICZEN	379,62	4,00	1 518,48	30	100	2,00		3 000,00	3036,96	3 100	2,04	3 100	2,04	
	1	1,01	SALK GIMNASTYCZNA	33,00	2,50	82,50	10	50	2,00		500,00	165	500	6,06	500	6,06	
	1	1,06	POMIESZCZENIE DO ĆWICZEŃ	16,68	2,80	46,70	10	50	2,00		500,00	93,4	500	10,71	500	10,71	
											SUMA		4 100		4 100		
NW2	0,04	0	WC NP.	6,32	2,50	15,80					0,00	0	50	3,16	50	3,16	
	0,06	0	SZATNIA MĘSKA	14,30	2,50	35,75			6,00		0,00	214,5	275	7,69	0	0,00	KOMPENSACJA 0,07
	0,07	0	SANITARIATY MĘSKIE	16,54	2,50	41,35					0,00	0	0	0,00	275	6,65	KOMPENSACJA Z 0,06
	0,08	0	SANITARIATY DAMSKIE	17,32	2,50	43,30					0,00	0	0	0,00	300	6,93	KOMPENSACJA Z 0,09
	0,09	0	SZATNIA DAMSKA	13,83	2,50	34,58			6,00		0,00	207,48	300	8,68	0	0,00	KOMPENSACJA 0,08
											SUMA		625		625		
NW3	0	0,03	MAGAZYN SALI GIMNASTYCZNEJ	8,55	3,05	26,08			0,50		0,00	13,04	0	0,00	30	1,15	
	0	0,11	KORYTARZ	23,18	2,50	57,95			1,50		0,00	86,93	90	1,55	60	1,04	
	0	1,04	POKÓJ TRENERA + WC	12,84	2,80	35,95	3	30	2,00		90,00	71,9	150	4,17	0	0,00	KOMPENSACJA DO WY1
	1	1,05	MAGAZYN SPRZĘTU SPORTOWEGO	11,24	2,50	28,10			0,50		0,00	14,05	0	0,00	30	1,07	KOMPENSACJA Z 1,03
	1	1,03	HALL	72,37	2,80	202,64			1,50		0,00	303,96	305	1,51	275	1,36	KOMPENSACJA 1,05
											SUMA		545		395		
WY1	0	1,04	POKÓJ TRENERA + WC	12,84	2,81	36,08	3	30	2,00		90,00	72,16	0	0,00	150	4,16	KOMPENSACJA Z NW3
											SUMA		0		150		
WENTYLACJA NATURALNA	0	0,02	STREFA WEJŚCIA KLATKA SCHODOWA	13,44	3,05	40,99					0,00	0	0	0,00	0	0,00	
	0	0,05A	KOTŁOWNIA	13,29	3,05	40,53					0,00	0	0	0,00	0	0,00	
	0	0,05B	MAGAZYN PELETU	8,55	3,05	26,08					0,00	0	0	0,00	0	0,00	
	0	0,11	MAG. ZEWNĘTRZNY	11,01	3,05	33,58					0,00	0	0	0,00	0	0,00	
	0	0,12	KORYTARZ	5,58	3,05	17,02					0,00	0	0	0,00	0	0,00	
	1	1,02	KLATKA SCHODOWA	13,44	3,05	40,99					0,00	0	0	0,00	0	0,00	
						#ADR#					0,00	0	0	0,00	0	0,00	
											SUMA		0		0		
											SUMA	5 270	SUMA	5 270			

5.5 ZAŁĄCZNIK NR 5 – OBLICZENIA ZAPOTRZEBOWANIA NA CIEPŁO

Nazwa projektu:	SŁOPIEC_OZC
-----------------	-------------

Parametry pomieszczeń

Kond./Jedn. bud.	Numer / Opis	Temperatura pomieszczenia °C
0/01	0.01 / Sala ćwiczeń	20,0
0/01	0.02 / Strefa wejściowa	16,0
0/01	0.03 / Magazyn sali gimnastycznej	18,0
0/01	0.04 / Wc nps	24,0
0/01	0.05A / Kotłownia	16,0
0/01	0.05B / Magazyn peletu	17,0 (nieogr.)
0/01	0.06 / Szatnia męska	24,0
0/01	0.07 / Sanitariaty męskie	24,0
0/01	0.08 / Sanitariaty damskie	24,0
0/01	0.09 / Szatnia damska	24,0
0/01	0.10 / Magazyn zewnętrzny	16,0
0/01	0.11 / Korytarz	20,0
0/01	0.12 / Korytarz	20,0

Kond./Jedn. bud.	Numer / Opis	Temperatura pomieszczenia °C
1/01	1.01 / Salka gimnastyczna	20,0
1/01	1.02 / Klatka schodowa	16,0
1/01	1.03 / Hall	20,0
1/01	1.04 / Pokój nauczyciela wf i wc	24,0
1/01	1.05 / Magazyn sprzętu	18,0
1/01	1.06 / Pomieszczenie do ćwiczeń	20,0

Nazwa projektu: SŁOPIEC_OZC

Zestawienie strat pomieszczeń

Numer / Opis	$\Phi_{T,ie}$	$\Phi_{T,lue}$	$\Phi_{T,ig}$	$\Phi_{T,ij}$	Φ_T	$\Phi_{V,min}$	$\Phi_{V,inf}$	$\Phi_{V,su}$	$\Phi_{V,m,inf}$	Φ	Φ_{RH}	Φ_{HL}
Jednostka budynku: 01												
0.01/Sala ćwiczeń 20,0 °C 379,6 m ² 1518,5 m ³	8053		920	90	9063	0	0	0	0	9063		9063
0.02/Strefa wejściowa 16,0 °C 26,9 m ² 84,7 m ³	464	-7	52	-689	-181	518	166	0	0	337		337
0.03/Magazyn sali gimnastycznej 18,0 °C 8,5 m ² 26,9 m ³	201	37	24	22	284	0	0	0	-57	227		227
0.04/Wc nps 24,0 °C 6,3 m ² 15,8 m ³			22	329	351	0	0	68	0	419		419
0.05A/Kotłownia 16,0 °C 13,6 m ² 42,8 m ³	233	-40	26	-232	-13	262	84	0	0	249		249
0.06/Szatnia męska 24,0 °C 14,3 m ² 35,8 m ³		76	49	419	545	0	0	374	0	919		919
0.07/Sanitariaty męskie 24,0 °C 17,0 m ² 42,5 m ³			58	289	348	0	0	0	35	383		383
0.08/Sanitariaty damskie 24,0 °C 18,0 m ² 44,9 m ³			62	262	324	0	0	0	39	363		363
0.09/Szatnia damska 24,0 °C 13,9 m ² 34,7 m ³	17		51	206	274	0	0	408	0	682		682
0.10/Magazyn zewnętrzny 16,0 °C 11,0 m ² 34,6 m ³	168		22	-286	-97	212	68	0	0	115		115
0.11/Korytarz 20,0 °C 23,2 m ² 57,9 m ³			59	-217	-158	0	0	0	0			
0.12/Korytarz 20,0 °C 5,1 m ² 12,7 m ³	184		16	-131	69	87	28	0	0	156		156
Kondygnacja 0 537,4 m² 1951,9 m³	9320	67	1360			1079	345		17			

Numer / Opis	$\Phi_{T,ie}$	$\Phi_{T,lue}$	$\Phi_{T,ig}$	$\Phi_{T,ij}$	Φ_T	$\Phi_{V,min}$	$\Phi_{V,inf}$	$\Phi_{V,su}$	$\Phi_{V,m,inf}$	Φ	Φ_{RH}	Φ_{HL}
Jednostka budynku: 01												
1.01/Salka gimnastyczna 20,0 °C 33,3 m ² 83,2 m ³	1029	11		21	1061	0	0	0	0	1061		1061
1.02/Klatka schodowa 16,0 °C 26,9 m ² 90,9 m ³	475			-489	-14	556	0	0	0	542		542
1.03/Hall 20,0 °C 72,3 m ² 202,6 m ³	979			582	1561	0	661	0	0	2222		2222
1.04/Pokój nauczyciela wf i wc 24,0 °C 13,1 m ² 36,7 m ³	234			502	736	0	88	204	0	1028		1028
1.05/Magazyn sprzętu 18,0 °C 11,2 m ² 28,1 m ³	84			-307	-223	0	0	0	-57			
1.06/Pomieszczenie do ćwiczeń 20,0 °C 16,7 m ² 46,7 m ³	298			5	304	0	102	0	0	405		405
Kondygnacja 1 173,5 m² 488,1 m³	3100	11	0			556	850		-57			

Budynek	12419	78	1360			1635	1196		0		---	
----------------	--------------	-----------	-------------	--	--	-------------	-------------	--	----------	--	------------	--

Nazwa projektu:		SŁOPIEC_OZC	
Zestawienie wyników dla budynku			
Współczynniki strat ciepła		W/K	
Współczynnik strat ciepła przez przenikanie:			
do otoczenia przez obudowę budynku	$\Sigma H_{T,ie}$		314
do otoczenia przez przestrzeń nieogrzewaną	$\Sigma H_{T,iue}$		2
do gruntu	$\Sigma H_{T,ig}$		34
do sąsiedniego budynku	$\Sigma H_{T,ij}$		0
Współczynnik strat ciepła na wentylację	ΣH_V		475
Sumaryczny współczynnik strat ciepła	ΣH		824
Straty ciepła budynku		W	
Sumaryczna strata ciepła przez przenikanie	$\Sigma \Phi_T$		13858
Strata ciepła na wentylację minimalną	$\Sigma \Phi_{V,min}$		1635
Strata ciepła przez infiltrację	$0,5 \cdot \Sigma \Phi_{V,inf}$		598
Strata ciepła przez wentylację mechaniczną, nawiewną	$\Sigma \Phi_{V,su}$		18335
Strata ciepła w wyniku działania instalacji wywiewnej	$\Sigma \Phi_{V,mech,inf}$		0
Sumaryczna strata ciepła na wentylację	$\Sigma \Phi_V$		18932
Obciążenie cieplne budynku		W	
Sumaryczna strata ciepła budynku	$\Sigma \Phi$		32790
Sumaryczna nadwyżka mocy cieplnej (wskutek czasowego obniżenia temp.)	$\Sigma \Phi_{RH}$		---
Projektowe obciążenie cieplne budynku	Φ_{HL}		32790
Własności budynku			
Obciąż. cieplne / ogrz. pow. budynku	$A_{ogrz,bud}$	711 m ²	$\Phi_{HL} / A_{ogrz,bud}$ 46,1 W/m ²
Obciąż. cieplne / ogrz. kub. budynku	$V_{ogrz,bud}$	2440 m ³	$\Phi_{HL} / V_{ogrz,bud}$ 13,4 W/m ³
Powierzchnia oddająca ciepło	A	2584 m ²	

Zestawienie przegród

Zestawienie przegród o zdefiniowanej budowie

Nazwa przegrody	Typ	U [W/(m ² ·K)]	Opis
ŚW	SW	0,20	Ściana istn. wewn.
ŚZ	SZ	0,20	Ściana zewn.
OZ	OZ	1,10	Okno zewn.
OP	OZ	1,30	Okno połaciowe
DZ	DZ	1,50	Drzwi zewn.
SW_12s	SW	1,90	Ścian wew_12
SW_24ż	SW	2,46	Ścian wew_24
STROP	StW	0,36	Strop międzykond.
DW	DW	1,80	Drzwi WEW
DACH	SD	0,18	Dach nad budynkiem
PG sala	PG	0,19	na sali ćwiczeń
PG	PG	0,20	pozostałe

6 CZĘŚĆ RYSUNKOWA