

## SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE WYKONANIA ROBÓT

### INSTALACJA WODY ZIMNEJ I CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ, KANALIZACJI SANITARNEJ, CENTRALNEGO OGRZEWANIA I WENTYLACJI

#### SPIS TREŚCI

1. WSTĘP .....	IS2
1.1 Przedmiot Specyfikacji Technicznej .....	IS2
1.2 Zakres stosowania ST .....	IS2
1.3 Zakres robót objętych ST .....	IS2
1.3.1 Roboty demontażowe .....	IS2
1.3.2 Roboty inwestycyjne .....	IS3
1.4 Określenia podstawowe .....	IS3
1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót .....	IS3
2. MATERIAŁY .....	IS4
2.1 Zewnętrzna instalacja kanalizacji deszczowej i drenaż opaskowy budynku .....	IS5
2.2 Zewnętrzna instalacja gazowa .....	IS5
2.3 Gazowa Pompa Ciepła. Zewnętrzna instalacja centralnego ogrzewania .....	IS7
2.4 Technologia centrali grzewczej .....	IS8
2.5 Instalacja wody zimnej i ciepłej .....	IS9
2.6 Instalacja kanalizacji sanitarnej .....	IS10
2.7 Instalacja centralnego ogrzewania .....	IS11
2.8 Wentylacja .....	IS12
3. SPRZĘT .....	IS13
4. TRANSPORT .....	IS13
4.1 Rury PVC i PP .....	IS13
4.2 Rury stalowe .....	IS14
4.3 Armatura i urządzenia .....	IS14
5. WYKONANIE ROBÓT .....	IS14
5.1 Roboty rozbiórkowe .....	IS14
5.2 Instalacja wodociągowa .....	IS14
5.3 Instalacja przeciwpożarowa .....	IS15
5.4 Instalacja kanalizacyjna .....	IS15
5.5 Instalacja centralnego ogrzewania .....	IS15
5.6 Instalacja wentylacji .....	IS16
6. OBMIAR ROBÓT .....	IS16
7. ODBIÓR ROBÓT .....	IS16
8. ROZLICZENIE ROBÓT .....	IS17
9. PRZEPISY ZWIĄZANE .....	IS17

## **1. WSTĘP**

### **1.1 Przedmiot Specyfikacji Technicznej**

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót instalacji sanitarnych: wody zimnej i ciepłej, kanalizacji sanitarnej, instalacji przeciwpożarowej oraz instalacji centralnego ogrzewania i wentylacji w ramach termomodernizacji budynku I Liceum Ogólnokształcącym we Wschowie.

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Instalacji Sanitarnych - należy przez to rozumieć opracowanie zawierające zbiory wymagań w zakresie sposobu wykonania robót budowlanych, obejmujące w szczególności wymagania właściwości materiałów, wymagania dotyczące sposobu wykonania i oceny prawidłowości wykonania poszczególnych robót oraz określenia zakresu prac, które powinny być ujęte w ramach poszczególnych pozycji przedmiaru.

### **1.2 Zakres stosowania ST**

Specyfikacja stanowi materiał pomocniczy do sporządzenia wyceny robót objętych projektem termomodernizacji przebudowy pomieszczeń budynku I LO we Wschowie.

Przedmiotem robót będącym tematem niniejszego opracowania są roboty instalacyjne sanitarne przy termomodernizacji budynku głównego I Liceum Ogólnokształcącego w zakresie ustalonym przez Inwestora zgodnie ze Specyfikacją Techniczną Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych, Specyfikacją Istotnych Warunków Zamówienia, Dokumentacją Projektową, a także ogólnie obowiązującymi: prawem polskim i europejskim, polskimi normami technicznymi i branżowymi oraz wiedza techniczną.

### **1.3 Zakres robót objętych ST**

Roboty, których dotyczy ST, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie następujących instalacji:

- Zewnętrzna instalacja kanalizacji deszczowej od pompy ciepła włączona zostanie do istniejącej zewnętrznej instalacji kanalizacji deszczowej w istniejącej studni kanalizacji deszczowej.
- Istniejącą zewnętrzną instalację gazu należy doprowadzić do miejsca posadowienia Pompy Ciepła GAZUNO i podłączyć rurociągiem stalowym dn50.
- Drenaż opaskowy wokół budynku dla odprowadzania wód gruntowych zostanie włączony do istniejących 4 przyłączy rur spustowych RSi budynku.
- Przy wykonaniu obniżenia poziomu chodnika przy wejściu do suterenu należy wykonać odwodnienie liniowe ACO GALA G100 z rusztem żeliwnym. Odprowadzenie do istniejącej studni kanalizacji deszczowej.
- instalacja kanalizacji oraz wody zimnej i ciepłej – zakres robót, ze względu na nowoprojektowane funkcje pomieszczeń oraz zużycie istniejącej instalacji, obejmuje demontaż starej instalacji i wykonanie nowoprojektowanej. Dla wykonania robót instalacji wod-kan i ppoż. została opracowana dokumentacja, wg której należy wykonać planowany zakres robót
- instalacja centralnego ogrzewania wykonana od nowoprojektowanej centrali grzewczej poprzez rozdzielacz – rozdział na trzy obiegi grzewcze. Instalację należy wykonać zgodnie z danymi zawartymi w opracowanej dokumentacji, wg której należy wykonać planowany zakres robót
- wentylacja – zaprojektowano wentylację nawiewno-wywiewną ogólną na parterze, piętrze i poddaszu oraz w suterenie wywiewną poprzez wentylatory osiowe do istniejących kominów wentylacyjnych. Dla wentylacji parteru, piętra i poddasza zaprojektowano dwie centrale wentylacyjne nawiewno-wywiewne z rekuperatorem przeciwprądowym.
- Gazowa pompa ciepła przygotowuje wodę grzewczą dla potrzeb budynku. Pompa zostanie posadowiona na terenie zielonym obok budynku LO od strony zachodniej. Woda grzewcza wytwarzana w Gazowej Pompie Ciepła zasilać będzie budynek LO poprzez zewnętrzną instalację CO z elastycznych rur preizolowanych.

#### **1.3.1 Roboty demontażowe**

- wykucie bruzd na instalacje

- wykopy w warstwach podposadzkowych sutereny
- demontaż pionów i poziomów wody zimnej i ciepłej wraz z armaturą
- demontaż poziomów instalacji gazowej wraz z armaturą
- demontaż kotłowni gazowej
- demontaż nieczynnego naczynia wzbiorczego na poddaszu
- demontaż kanalizacji sanitarnej
- demontaż urządzeń sanitarnych z osprzętem
- demontaż instalacji centralnego ogrzewania
- demontaż grzejników c.o. i armatury

### **1.3.2 Roboty inwestycyjne**

- zamurowanie bruzd
- wykonanie pionów i poziomów wody zimnej i ciepłej z rur polipropylenowych i z rur ocynkowanych wraz z armaturą
- wykonanie kanalizacji sanitarnej z rur PVC
- wymiana pionów z rur PVC
- montaż czyszczaków i rur wywiewnych na pionach kanalizacyjnych
- wykonanie podejść wodociągowych i kanalizacyjnych pod urządzenia
- montaż umywalek, zlewozmywaków, misek ustępowych i brodzików wraz z osprzętem
- montaż hydrantów
- wykonanie instalacji c.o. z rur Cu i PE-Xc/AL/PE wraz z armaturą
- montaż urządzeń centrali grzewczej
- montaż gazowej powietrznej pompy ciepła
- montaż grzejników płytowych, kolumnowych i łazienkowych wraz z podejściami do grzejników, zaworami termostatycznymi z głowicami i odpowietrznikami
- montaż centrali nawiewno-wywiewnej ATREA typu Duplex Multi 5000
- montaż wentylatorów osiowych na kanałach wywiewnych w WC oraz w pom. sutereny
- montaż kanałów wentylacyjnych wraz z kształtkami i osprzętem
- montaż czepni powietrza
- wykonanie izolacji z pianki poliuretanowej i wełny mineralnej

### **1.4 Określenia podstawowe**

Materiały – wszelkie tworzywa niezbędne do wykonania robót zgodnie z przedmiarem i ST

Rysunki – część dokumentacji projektowej, która wskazuje lokalizację przebiegu instalacji i rozmieszczenie urządzeń

Instalacja wody zimnej i ciepłej – instalacja zasilająca urządzenia w wodę zimną i ciepłą

Instalacja kanalizacji sanitarnej – instalacja odprowadzająca ścieki bytowo – sanitarne z budynku

Instalacja centralnego ogrzewania – układ przewodów napełnionych wodą wraz z grzejnikami

Instalacja wentylacji – układ kanałów nawiewnych i wywiewnych wraz z osprzętem wymuszającym przepływ powietrza

### **1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość, metody wykonania robót i powinien przestrzegać i spełniać wymagania rysunków, ST i instrukcji wydanych przez Inwestora. Wykonawca jest zobowiązany do zapewnienia i utrzymania bezpieczeństwa Placu Budowy oraz robót poza tym terenem w okresie trwania realizacji Umowy, aż do zakończenia i odbioru końcowego robót. Utrzyma warunki bezpiecznej pracy i pobytu osób wykonujących czynności związane z budową i nienaruszalności ich mienia służącego do pracy, a także zabezpieczy Plac Budowy przed dostępem osób nieupoważnionych.

Wykonawca wyznaczy na cały okres prowadzenia prac Kierownika Robót, posiadającego odpowiednie uprawnienia wg prawa polskiego. Zakres prac i obowiązków kierownika należy przyjąć wg ustawy „Prawo Budowlane”. Wykonawca nie może wykorzystać błędów lub opuszczeń w otrzymanej dokumentacji, a o ich wykryciu powinien natychmiast powiadomić Inspektora, który dokona odpowiednich zmian lub

poprawek. Cechy materiałów i elementów budowlanych muszą być jednorodne i wykazywać bliską zgodność z określonymi wymaganiami, a rozrzuty tych cech nie mogą przekraczać dopuszczalnego przedziału tolerancji. W przypadku, gdy materiały lub roboty nie będą w pełni zgodne z dokumentacją i wpłynie to na niezadowalającą jakość elementu budowlanego, to takie materiały będą niezwłocznie zastąpione innymi, a roboty rozebrane na koszt Wykonawcy.

Mając na uwadze, że roboty są realizowane w obiekcie szkolnym należy wziąć to szczególnie pod uwagę, a zwłaszcza w jaki sposób wykonane roboty zagwarantują wysokie wymagania dotyczące warunków bezpieczeństwa i ochrony zdrowia przebywających tam dzieci i młodzieży.

Wykonawca, realizując roboty remontowe, jest zobowiązany do zagwarantowania, by wykonany zakres robót spełniał podstawowe wymagania dotyczące:

- bezpieczeństwa użytkownika
- odpowiednich warunków higieniczno – zdrowotnych oraz ochrony środowiska
- oszczędności energii i odpowiedniej izolacyjności cieplnej przegród
- warunków BHP

Wykonawca jest zobowiązany do:

- zabezpieczenia miejsca, wydzielonych pomieszczeń w remontowanym obiekcie, istniejących urządzeń technicznych lub pomieszczeń nie remontowanych przed ich uszkodzeniem lub zniszczeniem
- urządzenia Placu Budowy – w zakresie niezbędnym do wykonania prac i wykorzystania instalacji z zachowaniem zasad bezpieczeństwa użytkownika oraz warunków bezpieczeństwa poruszania się po terenie budowy oraz poza nim zarówno dla uczestników procesu budowlanego jak i dla osób postronnych
- sporządzenia planu zagospodarowania placu budowy uwzględniając:
  - a) czynniki mogące stwarzać zagrożenia
  - b) wyznaczenie dróg wewnętrznych – transport na potrzeby budowy
  - c) oszczędnego gospodarowania przestrzenią dla przeprowadzenia remontu
  - d) zapewnienie bezkolizyjnego wykonania robót
  - e) zapewnienie koniecznej ochrony ppoż.
  - f) zapewnienie BHP
  - g) zapewnienie ochrony zdrowia – rozmieszczenie sprzętu ratunkowego, niezbędnego przy prowadzeniu robót remontowych
  - h) zapewnienie ochrony środowiska i ochrony sanitarnej
- dla prowadzenia robót, bezpiecznego ich wykonywania, zakłada się stały nadzór Kierownika Robót, jako osoby odpowiedzialnej za te prace

Wykonawcy poszczególnych robót odpowiadają za zabezpieczenie zbiorowe dla wszystkich uczestników procesu budowlanego.

Ogólne dane zawiera „Plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia” sporządzony przez Wykonawcę Robót zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 23.06.2003r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

## **2. MATERIAŁY**

Termomodernizację budynku 1 LO należy wykonać z takich materiałów i wyrobów oraz w taki sposób, aby nie stanowiły zagrożenia dla higieny i zdrowia użytkowników w szczególności w wyniku:

- wydzielania się gazów toksycznych
- obecności szkodliwych pyłów lub gazów w powietrzu
- niebezpiecznego promieniowania
- nieprawidłowego usuwania dymu i spalin
- nieprawidłowego usuwania nieczystości ciekłych i stałych

Materiały, które w sposób trwały są szkodliwe dla otoczenia nie będą dopuszczone do użycia. Nie dopuszcza się użycia materiałów wywołujących szkodliwe promieniowanie o stężeniu większym od dopuszczalnego, określonego odpowiednimi przepisami.

Materiały, które są szkodliwe dla otoczenia tylko w czasie robót, a po zakończeniu robót ich szkodliwość zanika, mogą być użyte pod warunkiem przestrzegania wymagań technologicznych wbudowania.

Nie dopuszcza się do montażu materiałów uszkodzonych.

## **2.1 Zewnętrzna instalacja kanalizacji deszczowej i drenaż opaskowy budynku**

Zewnętrzna instalacja kanalizacji od pompy ciepła będzie włączona do istniejącej zewnętrznej instalacji kanalizacji deszczowej w studzience istniejącej na rzędnej ok. 92,00.

Od odwodnienia liniowego ACO GALA G100 z rusztem żeliwnym instalacja zostanie włączona do drugiej studni deszczowej na rzędnej 92,12. Od drenażu opaskowego wokół budynku instalacja zostanie włączona do istniejących 4 przyłączy rur spustowych RSi budynku.

Rurociągi kanalizacji wykonać z rur dn 110 PVC kanalizacyjnych produkcji WAVIN klasy S. Połączenia rur za pomocą uszczeltek systemowych wargowych. Rury układać na podsypce o grubości 0,1 m i obsypać piaskiem do wysokości 0,2m ponad wierzch rury. Całość wykonanego wykopu po ułożeniu rur należy zagęszczać i zasypywać gruntem rodzimym warstwami co 0,2m. Napięcie gruntu rodzimego do ubicia wynosi około 80 cm. W przypadku wystąpienia kolizji istnieje możliwość skorygowania spadku projektowanych odcinków kanalizacji z uwagi na zagłębienie studzienki.

Drenaż należy wykonać z rur drenarskich o średnicy Dn 80 i grubości ścianki 6mm z PVC (Dz92mm) - firmy WAVIN pokrytą filtrem z włókna syntetycznego zabezpieczającego przed dostaniem się drobnego piasku do rurociągu. Na rysunku pokazane są kierunki spadków. Od zaślepek należy prowadzić rury w stronę trójników na instalacji zewnętrznej kanalizacji deszczowej od rur spustowych RSi.

Drenaż przewidziano do układania ze spadkiem 0,5% w obsybcie z grubego żwiru o frakcji min-maksymalnej średnicy zastępczej 8 – 31,5 mm, w warstwie 150 mm wokół rury. Pozostałą część wykopu nad drenażem należy zasypać materiałem przepuszczalnym np. piaskiem płukany. Podłoże bezpośrednio pod rurę drenarską o wysokości min. 0,05 m należy przesiać, aby pozbawić je kamieni i dokładnie wyrównać. Połączenia rur drenarskich należy wykonać poprzez zamontowanie trójnika kanalizacyjnego. Przed przystąpieniem do wykonywania drenażu należy bezwzględnie sprawdzić czy rury nie są uszkodzone i nie wykazują deformacji kształtu przekroju poprzecznego wynikłego ze złego składowania itp. Warstwę wyrównawczą pod drenażem i zasypkę z piasku nad min należy wykonać dla zawartości ziaren o średnicy 0,075 mm nie przekraczające 15% ogólnej ilości materiału użytego. Minimalne zagęszczenie zasypki powinno wynosić 90% zmodyfikowanej próby Procto'ra.

## **2.2 Zewnętrzna instalacja gazowa**

### *Roboty przygotowawcze*

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca dokona wytyczenia trasy instalacji zewnętrznej gazu wzdłuż rozpoznanej osi i trwale oznaczy ją w terenie za pomocą kołków osiowych, kołków świadków i kołków krawędziowych. W przypadku niedostatecznej ilości reperów stałych wykonawca wbuduje repery tymczasowe (z rzędnymi sprawdzanymi przez służby geodezyjne), a szkice sytuacyjne reperów i ich rzędne przekaże Inspektorowi nadzoru. Wykonawca powinien również przed przystąpieniem do robót sprawdzić rzędne istniejącego uzbrojenia podziemnego oraz wyznaczyć w terenie miejsce składowania materiałów i drogi dowozu do strefy montażowej. Ponadto w ramach robót przygotowawczych należy wykonać wszelkie instalacje tymczasowe np. zasilenia placu budowy w energię elektryczną i pobór wody. W ramach przygotowania terenu budowy należy dokonać wszelkich niezbędnych robót rozbiórkowych. Wykonawca, zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 26 czerwca 2002 r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz. U. 02.108.953) oraz Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 27 sierpnia 2004 P.B.: Instalacja zewnętrzna i wewnętrzna gazu dla budynku bursy studenckiej. 7 zmieniającym w/w rozporządzenie (Dz.U.04.108.953) zobowiązany jest do oznakowania miejsca budowy poprzez wystawienie tablicy informacyjnej oraz ogłoszeń zgodnych z ww. rozporządzeniem. Na terenie prowadzonej inwestycji nie znajdują się punkty osnowy geodezyjnej podlegające ochronie na podstawie art. 15, art. 48 ust. 1 pkt. 3 Ustawy Prawo Geodezyjne i Kartograficzne.

### *Roboty ziemne*

Dla potrzeb budowy przewodów gazowych stalowych o średnicy dn50 stosowane są wykopy ciągłe, wąsko przestrzenne, o ścianach pionowymi odeskowanymi i rozpartymi. Podczas wykonywania wykopów i montażu przewodów przestrzegać zapisy zawarte w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. z dnia 19 marca 2003r). Metody wykonania wykopów (ręcznie lub mechanicznie) powinny być dostosowane do głębokości wykopu, danych geotechnicznych oraz posiadanego sprzętu mechanicznego. Minimalne przykrycie gazociągów wynosi 0,8 m. Wykonanie obrysu wykopu należy wykonać przez ułożenie przy jego krawędziach bali lub dyli deskowania w ten sposób, aby jednocześnie ustalone były odcinki robocze. Minimalna szerokość wykopu w świetle obudowy lub konstrukcji zabezpieczającej ściany wykopu powinna być dostosowana do średnicy przewodu: podstawowa dn + 0,2 m, dół montażowy dn + 0,4 m, na łukach dn + 0,6 m. Wszystkie napotkane przewody podziemne na trasie wykonywanego wykopu, krzyżujące się lub biegnące równolegle z wykopem powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem, a w razie potrzeby podwieszone w sposób zapewniający ich eksploatację. Umocnienia wykopów, w zależności od warunków gruntowo-wodnych, należy wykonać, jako ścianki szczelne lub ażurowe. Ścianki mogą być wykonane z elementów prefabrykowanych stalowych, drewnianych lub żelbetowych, zgodnie z wymaganiami technicznymi określonymi w PN-EN 12063:2001 "Wykonawstwo specjalnych robót geotechnicznych. Ścianki szczelne". Wykopy prowadzić należy tak, aby zapobiec ewentualnym ruchom i osunięciom ziemi, które mogłyby spowodować zmniejszenie szerokości rowu, wywołać obrażenia ciała personelu lub opóźnienia prowadzonych prac albo narazić na szwank instalacje doprowadzające media, konstrukcję czy nawierzchnię dróg. Deskowanie ścian wykopu należy prowadzić w miarę głębienia wykopu, w zależności od rodzaju gruntu. Umocnienia należy utrzymywać do czasu, gdy stan wykonania prac będzie wystarczająco zaawansowany, by umocnienia mogły być usunięte chyba, że Inżynier podejmie decyzję o ich pozostawieniu. Wykopy należy zabezpieczyć odpowiednimi barierami ochronnymi oraz oznaczyć stosownymi znakami ostrzegawczymi, oświetleniem i chorągiewkami.

### *Wymagania ogólne dotyczące zagospodarowania terenu*

Urobek z wykopów składować w odległości 1,0 m od ściany wykopu, aby bliskość i wysokość odkładanego gruntu nie prowadziły do zagrożenia stabilności wykopu. Na odcinkach kolidujących z układem komunikacyjnym urobek należy odwieźć na odległość nie utrudniającą ruchu na drodze, w której prowadzone są roboty ziemne. Nadmiar ziemi pozostawionej po całkowitym zakończeniu robót oraz wydobyty gruz z wykopu powinien być wywieziony przez podmiot posiadający stosowne zezwolenie. Tereny przez które przebiegać będzie instalacja gazowa zewnętrzna, odtworzy Wykonawca robót.

### *Roboty inżynierskie*

Po robotach przygotowawczych terenu i wykonaniu wykopu zgodnie z pkt. 5 i 6 można przystąpić do wykonania montażowych robót przewodów gazowych. Wzdłuż układanego gazociągu (obok lub nad) układać należy miedziany drut sygnalizacyjny o przekroju 1,5 mm<sup>2</sup> , w izolacji DY. Niezależnie od powyższego na wysokości 40 cm nad rurą ułożyć żółtą taśmę perforowaną ostrzegawczą. Oznakowanie trasy gazociągu oraz sposób ułożenia elementów podziemnych winien być zgodny z normą zakładową ZN-G-3001:2001. Przewody lokalizacyjne, taśmy lokalizacyjne i ostrzegawcze winny spełniać wymagania norm ZN-G-3001:2001 „Gazociągi. Oznakowanie trasy gazociągu. Wymagania ogólne” i ZN-G-3002:2001 „Gazociągi. Taśmy ostrzegawcze i lokalizacyjne. Wymagania i badania”. Warunkiem poprawnej współpracy rurociągów z gruntem jest wykonanie prac montażowych zgodnie z wymaganiami norm ze szczególnym uwzględnieniem: staranności wykonywanych prac, ułożenia rur na stabilnym podłożu, zastosowanie zasypki i obsypki (grunt rodzimy piasek) nadającej się do zagęszczania i wykonanie jej warstwami, ze szczególnym uwzględnieniem następujących zaleceń:

- a) zapewnienia odpowiedniego stopnia zagęszczenia gruntu w obszarze posadowienia rury - wartość zalecana: co najmniej 95% wg standardowej metody Proctora (SPD),
- b) b) zapewnienia poprawnego zagęszczenia gruntu w obszarze tzw. "pach", tj. obszarów pod obrysem rury,
- c) wyeliminowanie kamieni i elementów stałych z bezpośredniego sąsiedztwa rury,

- d) zapewnienie wysokiego zagęszczenia obsypki wokół rury przy wyjmowaniu szalunków, w przypadku zagęszczenia mechanicznego zastosowanie zaleceń normy PNENV1046:2001.

Rury układać należy na gruncie rodzimym – piasku przy zastosowaniu wymaganych zagęszczeń. Wypoziomowany grunt dostosowany do rzędnych układanego gazociągu musi być luźno ułożony i nieubity, aby zapewnić odpowiednie podparcie dla rury. Należy zwrócić uwagę na to, aby podsypka przewodu nie została naruszona (rozmyta, spulchniona, zmarznięta itp.) przed zasypaniem wykopu. W przeciwnym razie należałoby usunąć naruszony grunt i zastąpić go nową podsypką. Podsypka pod rurociągi powinna być wykonana z materiału bez kamieni. Do podsypki należy użyć piasku o maksymalnej wielkości kamieni do 20 mm. Po skontrolowaniu spadków należy przystąpić do zasypywania wykopów. Ten sam materiał (piasek) musi być użyty do wykonania obsypki. Najpierw trzeba podsypać rurę z boków, dobrze ubijając grunt warstwami, do wysokości 20 cm ponad lico rury. Zagęszczenie obsypki i zasyпки wykonanych instalacji i obiektów powinno odbywać się warstwami do uzyskania  $I_s=0,95$ , wg standardowej metody Proctora (SPD).

Podwyższenie parametrów zagęszczenia na etapie montażu wpłynie na zminimalizowanie krótkotrwałych i długotrwałych ugięć rury w gruncie. Należy zapewnić poprawne zagęszczenie gruntu w obszarze tzw. "pach", tj. obszarów pod obrysem rury.

Zewnętrzną instalację gazu zaprojektowano z rur stalowych Dn50 DN50 łączonych przez spawanie. Długość zewnętrznej instalacji gazu od kolana na istniejącej instalacji gazu do miejsca posadowienia pompy ciepła GAZUNO wynosi ok. 19,5m , głębokość ułożenia 0,8m ppt. Instalację należy wykonać od wspawania kolana na istniejącej zewnętrznej instalacji gazu do kurka odcinającego gazową pompę ciepła (kurek kulowy dn50). Stalowe elementy instalacji gazowej zewnętrznej w ziemi należy zabezpieczyć szczelną izolacją antykorozyjną np. taśmą Polyken (farba podkładowa, dwie warstwy taśmy: czarna wewnętrzna + żółta zewnętrzna) lub inną o parametrach równoważnych. W części naziemnej rury stalowe pomalować dwukrotnie farbą podkładową oraz nawierzchniową w kolorze żółtym.

Pompę ciepła należy połączyć z instalacją za kurkiem kulowym gazowym złączem kompensacyjnym dn50. Rury układać na podsypce o grubości 0,1 m i obsypać piaskiem do wysokości 0,2m ponad wierzch rury. Całość wykonanego wykopu po ułożeniu rur należy zagęszczać i zasypywać gruntem rodzimym warstwami co 0,2m. Naziom gruntu rodzimego do ubicia wynosi około 60 cm. Istniejący gazomierz pozostanie w istniejącej skrzynce gazowej na wewnętrznej stronie ogrodzenia.

### **2.3 Gazowa Pompa Ciepła. Zewnętrzna instalacja centralnego ogrzewania**

Zestaw RTAY 00-519 HT S1 CW składa się z trzech gazowych absorpcyjnych pomp ciepła w wersji wyciszonej oraz jednego kondensacyjnego kotła gazowego. Urządzenia zainstalowane są na wspólnej stalowej szynie, połączone elektrycznie i hydraulicznie. Ramę zestawu należy wyposażyć w systemowe podkładki antywibracyjne producenta PC typu ONTV010.

Zestaw pomp ciepła należy posadowić na stopach fundamentowych. Stopy fundamentowe wykonać z betonu B25 (C20/25) jako bloki o wymiarach 1,5x0,6x0,9 m. Fundament powinien wystawać 10cm powyżej poziomu terenu.

Woda grzewcza wytwarzana w Gazowej Pompie Ciepła zasilać będzie budynek LO poprzez zewnętrzną instalację CO z elastycznych rur preizolowanych BRUUG CALPEX-UNO 2x90/162 (rura wewnętrzna 90\*8,2). Rury układać na podsypce o grubości 0,1 m i obsypać piaskiem do wysokości 0,15m ponad wierzch rury. Zaleca się odkładanie gruntu na jedną stronę wzdłuż wykopu. Rura powinna być rozwijana ze zwoju po drugiej stronie, wolnej od składowanego gruntu i umieszczana bezpośrednio w wykopie. Należy unikać w wykopie przedmiotów z kanciastymi krawędziami. Materiał wypełniający należy ubijać warstwami, zagęszczając mechanicznie powyżej 50 cm przykrycia rury. Wzdłuż zasypywanego rurociągu układać taśmę ostrzegawczą ok. 30cm nad rurociągiem.

[illegible]

1. taśma ostrzegawcza
2. materiał wydobyty
3. piasek przesiany, wi

1. rura preizolowana CALPEX®
2. uszczelnienie DOYMA typ C40 podwójnie uszczelniające, szerokość 2x40 mm
3. uszczelnienie DOYMA typ A (centrujące), szerokość 1x20 mm
4. tuleja wpustowa cementowa lub powleczony otwór

Rurociagi należy układać zgodnie z wytycznymi montażowymi dla rur CALPEX. Do wykonania instalacji założono ilość rur i kształtek wg zestawienia

Lp.	Nr. Kat.	Nazwa	Wymiar [mm]	Jednostka miary	Ilość
7.	23908	Rura CALPEX UNO 90/162 DN80 6 bar	90x8,2 / 162	m	72
38.	55288	Złączka przył.PEX 6 bar gwint. 90x8,2mm	90x8,2 / 3"	szt	4
214.	17419	Złączka poł. PEX-PEX kol. 90 st. zacisk. 90-90 6 bar mosiądz	90x8,2 / 90x8,2	szt	6
349.	67133	Pierścień uszczelniający DOYMA (komplet) 162 mm	162	szt	2
350.	59627	Zestaw uszczelniający	op.	szt	2
359.	69629	Kapturek dekiel CPX UNO 90/162	90 / 162	szt	2
374.	60999	Kapturek termokurczl. CPX UNO 90/162	90 / 162	szt	2
485.	80875	Mufa kątowna 90 st. CPX-L (klips duża) 162/162 z PUR	162/162	szt	6

Po drugiej stronie wymiennika należy zamontować zasobnik wody Flamco PS2000 w izolacji o pojemności 2000dm<sup>3</sup> w wykonaniu specjalnym z króćcami 2xdn80 (góra i dół) oraz 2xdn65 (góra i dół). Na zasobniku należy zamontować automatyczny odpowietrznik pływakowy wysokiej wydajności Flexvent



MAX 3/4". Rurociągi z wymiennika do bufora należy wyposażyć w filtr siatkowy dn80, zawór równoważąco-pomiarowy Tacosetter Bypass dn65, zawór zwrotny Socla dn80. Obieg wody zapewniać będzie pompa Wilo Stratos 50/1-8 z modulem IF-Moduł Stratos Ext.Off/SBM.

Za buforem należy zamontować rozdzielacz 3 obwodowy MGV65 f. Meibes. Rozdzielacz należy uzbroić w 3 zestawy pompowe z zaworem mieszającym. Zestaw pompowy składać się będzie z pompy Wilo (2 szt Stratos 30/1-6 + moduł BMS i 1 szt YONOS ECO30/1-5 BMS), zaworu mieszającego HRB3 dn32 z siłownikiem AMB162, zaworu zwrotnego Socla dn32, 4 zaworów kulowych dn32 i 2 manotermometrów. Przed rozdzielaczem zamontować separator powietrza i zanieczyszczeń wykorzystujący zasadę koalescencji Flamcovent Clean 65F. Zabezpieczeniem zładu CO będzie naczynie przeponowe f. *Flamco* typ Flexcon C425 (połączenie przez zespół przyłączeniowy Flexcon 1").

Dedykowana automatyka pogodowa GAZUNO łączy się z panelem DDC, który optymalnie steruje pracą pomp ciepła w zależności od temperatury zewnętrznej i temperatury wody zmagazynowanej w zbiorniku buforowym. Automatyka steruje parametrami zasilania poszczególnych części instalacji CO dla obiektu poprzez pompy CO regulowane ciśnieniem różnicowym i atomatyką BMS sterującą wydajnością pomp obiegowych f. *WILLO*. Urządzeniami wykonawczymi są dedykowany regulator pogodowy oraz zawory mieszające i pompy obiegowe z atomatyką BMS.

Wodę przed napełnieniem instalacji CO należy przepuścić przez stację uzdatniania wody CosmoWATER 15. Przed stacją zamontować filtr mechaniczny sznurkowy 10mikr. Wodę do instalacji CO napełniać należy przez wodomierz.

Ciepła woda przygotowywana będzie za pomocą powietrznej pompy ciepła do ciepłej wody użytkowej. Wybrano pompę DHW 300+ f. Dimplex o pojemności 280dm<sup>3</sup>. Zabezpieczeniem przed wzrostem ciśnienia w zbiorniku będzie naczynie przeponowe f. *Flamco* typ Airfix P18 (połączenie przez FlexControl3/4"). Powietrze do pompy ciepła CWU należy doprowadzić przez ścianę z korytarza Sutereny kanałem okrągłym f1150mm.

Instalację CO w kotłowni wykonać z rur stalowych czarnych bez szwu wg PN-80/74249.

Instalację wodociagową w kotłowni wykonać z rur PP łączonych łącznikami mosiężnymi skręcanyymi i zgrzewanyymi.

Zastosowano armaturę gwintowaną i kołnierзовą.

Po zakończeniu montażu rurociągi poddać próbie szczelności na ciśnienie 0,45 MPa, przepłukać wodą z prędkością 1,5 m/s i poddać próbie na gorąco. Przy wykonywaniu próby ciśnieniowej należy pamiętać o odcięciu i zabezpieczeniu naczynia przeponowego.

Rurociągi stalowe oczyścić, zabezpieczyć antykorozyjnie przez dwukrotne pomalowanie farbą podkładową i nawierzchniową.

Do izolowania rur wykorzystać otulinę z wełny mineralnej w płaszczu z folii PVC lub aluminium o odpowiedniej grubości w zależności od średnicy rurociągu.

## **2.5 Instalacja wody zimnej i ciepłej**

Materiały zastosowane do wykonania instalacji wodociagowej, oraz armatura, urządzenia i wyposażenie powinny mieć świadectwo Państwowego Zakładu Higieny o dopuszczeniu do kontaktu z wodą do picia.

Rury instalacyjne, armatura i urządzenia muszą posiadać odpowiednie Aprobaty Techniczne, Certyfikat na znak bezpieczeństwa oraz certyfikat zgodności lub deklarację zgodności z Polską Normą lub z aprobatą techniczną.

Przewody wody zimnej i ciepłej wykonać należy z rur stalowych ocynkowanych (rozprowadzenie wody do hydrantów) oraz z PE (od przyłącza do centrali grzewczej) i PP (zimna, ciepła i cyrkulacja). Instalację wyposażyć w armaturę, zgodnie z wymaganiami dokumentacji projektowej.

Lokalizację nowego zestawu wodomierzowego przewidziano w pomieszczeniu rozdzielni c.o. (pomieszczenie po kotłowni gazowej) na poziomie piwnicy. Przewidziano zestaw wodomierzowy wyposażony w armaturę odcinającą dn50, zawór antyskażeniowy dn50 np. firmy Danfoss i wodomierz główny WS-10 NKP dn32 o Qn=10m<sup>3</sup>/h np. firmy Apator. Dodatkowo w budynku przewidziano jeden podlicznik wody na potrzeby istniejącego sklepiu z wodomierzem JS1,5 dn15 o o Qn=1,5m<sup>3</sup>/h np. firmy Apator.

W ramach robót należy przedłużyć istniejące przyłącze Dz63 PE SDR17 z istniejącej studzienki wodomierzowej do pomieszczenia rozdzielni c.o., gdzie zlokalizowany będzie nowy zestaw wodomierzowy o którym mowa powyżej. Rurę Dz63 PE SDR17 należy ułożyć w warstwie podbudowy posadzki piwnicy.

Zadaniem instalacji wodociągowej jest dostawa wody do poszczególnych punktów czerpalnych budynku oraz czterech hydrantów HP 25, zlokalizowanych na poszczególnych kondygnacjach.

Za wodomierzem głównym w pom. rozdzielni c.o. na instalacji zimnej wody należy zamontować zawór pierwszeństwa np. VV300/VV100 dn40 firmy Honeywell, którego zadaniem będzie odcięcie instalacji zimnej wody wykonanej z rur PP w czasie pożaru i skierowanie całego strumienia wody wodociągowej w instalację P-POŻ zasilającą hydranty HP25, które podłączone są rurami stalowymi ocynkowanymi.

Instalacja rozprowadzająca wodę na cele p.poż. pod stropem piwnicy, oraz piony zasilające hydranty, wykonana będzie z rur stalowych ocynkowanych ze szwem, gwintowanych wg normy PN-73/H-74200. Rury gwintowe łączone będą za pomocą kształtek z żeliwa szarego z uszczelnieniem z włókien konopnych. W budynku zaprojektowano cztery hydranty p.poż. HP-25 (białe) z wężem półsztywnym Ø25 o długości 30 mb z miejscem na gaśnicę pod wężem hydrantu. Zawór hydrantowy montować na wysokości  $1,35 \pm 0,1$  m nad posadzką. Wydajność hydrantu Ø25mm wynosi  $1,0 \text{ dm}^3/\text{s}$ . Podejścia do hydrantu Ø25 wykonać średnicą DN32. W obrębie piwnicy/sutereny przewody należy prowadzić po ścianach i pod stropem. W obrębie parteru, I piętra, poddasza przewody należy prowadzić w bruzdach ściennych. Przewody wodociągowe P-POŻ prowadzone w bruzdach ściennych należy zaizolować otuliną z pianki poliuretanowej grubości 9 mm.

Instalacja rozprowadzająca wodę (instalacja zimnej wody, ciepłej wody, cyrkulacja) do węzłów sanitarnych, wykonana będzie z rur i kształtek polipropylenowych PP PN20 łączonych przez zgrzewanie. W obrębie pom. rozdzielni c.o. przewody będą prowadzone po ścianach. Po wyjściu z pom. rozdzielni c.o. przewody będą rozprowadzone pod piony i urządzenia sanitarne w warstwie izolacyjnej posadzki o grubości 8+7cm. Przewody wodociągowe w warstwie izolacyjnej posadzki sutereny należy zaizolować otuliną z pianki poliuretanowej grubości 20 mm. Przewody wodociągowe prowadzone w bruzdach ściennych należy zaizolować otuliną z pianki poliuretanowej grubości 9 mm.

Przewody do poszczególnych pomieszczeń na kondygnacji sutereny należy wprowadzać w świetle otworów drzwiowych. Na kondygnacjach parteru, piętra, poddasza piony wody i podejścia pod urządzenia sanitarne należy układać w bruzdach ściennych.

Przejścia instalacji przez elementy konstrukcyjne prowadzić tylko w miejscach oznaczonych i uzgodnionych z konstruktorem w tulejach ochronnych. Przestrzeń pomiędzy rurociągiem a rurą osłonową wypełnić pianką poliuretanową.

U dołu pionów należy zamontować zasuwy odcinające umożliwiające odcięcie dopływu wody. Należy zastosować zasuwy podtynkowe.

Ciepła woda dla budynku przygotowywana będzie w pompie ciepła powietrze/woda np. DHW300 firmy Dimplex o poj.300l, która zostanie zlokalizowana w pom. rozdzielni c.o. Dodatkowo w pom. sklepiu zostanie zamontowany pojemnościowy podgrzewacz c.w.u. np. OSV 30 Slim (2,0kW) o poj. 30l.

Obieg wody cyrkulacyjnej (poza pom. sklepiu) będzie zapewniała pompa cyrkulacyjna Wilo Star-Z 20/5-3 zlokalizowana w pom. rozdzielni CO. Instalacja cyrkulacyjna wykonana będzie analogicznie jak instalacja ciepłej wody użytkowej.

## **2.6 Instalacja kanalizacji sanitarnej**

Instalację na podejściach pod piony, przybory sanitarne, ciągi poziome w piwnicy zaprojektowano jako system kanalizacji wewnętrznej z PVC-U, łączonej kielichowo na uszczelki gumowe.

Na kondygnacji piwnicy przewody inst. kan. san. będą rozprowadzone pod piony i urządzenia sanitarne pod warstwą izolacyjną posadzki. Przewody do poszczególnych pomieszczeń na kondygnacji piwnicy należy wprowadzać w świetle otworów drzwiowych. Na kondygnacjach parteru, I piętra, poddasza piony wody i podejścia pod urządzenia sanitarne należy układać w bruzdach ściennych.

Zaprojektowano 21 pionów kanalizacji sanitarnej (P1-P20,PK).

Odpowietrzenie kanalizacji będzie się odbywało w sposób grawitacyjny. W tym celu piony kanalizacyjne (P2-P5,PK,P10,P15,P17,P18) należy wyprowadzić ponad dach 0,5m i zakończyć rurą wywiewną, a na

pionach kanalizacyjnych (P1, P7, P9, P11, P12, P14, P16, P20) należy zamontować zawory napowietrzające typu CAPRIKORN HYPAIRBALANCE. Odpowietrzenie pozostałych pionów będzie realizowane przez sąsiednie piony (P6 i P8 przez PK, P13 przez P15, P19 przez P18)

Na pionach na wysokości 50cm nad poziomem posadzki należy zamontować rewizje.

Instalacje mocować do ścian stalowymi obejmami z wkładką antywibracyjną przy kielichach, gęstość uchwytów musi wytrzymać ciężar rur całkowicie wypełnionych wodą.

Wysokość ustawienia oraz odległości przyborów od ścian przyjęto na podstawie normy PN/B-10701. Średnice przewodów dobrano na podstawie normy PN-92/B-01707. Każdy z przyborów sanitarnych powinien być wyposażony w syfon, którego zamknięcie wodne powinno wynosić, co najmniej 75mm. Przy podejściu do zlewozmywaka w sklepiu przewidziano odejście dla ewentualnego podłączenia zmywarki.

Podczas montażu pionowych połączeń kielichowych na odcinkach rur długości 1,0 m i dłuższych należy zachować w kielichach podczas łączenia dylatację 10mm zapewniającą kompensację termiczną rurociągu.

## **2.7 Instalacja centralnego ogrzewania**

Rury instalacyjne, armatura i urządzenia muszą posiadać odpowiednie Aprobaty Techniczne, Certyfikat na znak bezpieczeństwa oraz certyfikat zgodności lub deklarację zgodności z Polską Normą lub z aprobatą techniczną. Niedopuszczalne jest mieszanie materiałów różnych systemów rurowych, bądź stosowanie niepełnych systemów. Grzejniki stosowane do instalacji CO muszą być w systemie jednego producenta.

W budynku zaprojektowano instalację CO w oparciu o grzejniki VN. Przewody oznaczone 15,18,22,28,35 wykonać z rur miedzianych, przewody oznaczone 25,32,40,50,65,80 wykonać z rur stalowych oraz przewody oznaczone PEX40,32,25,20,16 wykonać z rur PE-Xc/AL/PE firmy TeCe typu TECEflex. Rury Cu łączyć za pomocą złączek lutowanych i gwintowanych, natomiast rury stalowe za pomocą spawania i złączek gwintowanych, a dla rur PEX zastosować typowe złączki mosiężne systemu TECEflex z wykorzystaniem aksjalnej techniki zaciskowych tulei łączących – bez użycia o-ringów. Przewody prowadzić tak, by możliwa była kompensacja naturalna przewodów. W najwyższych punktach instalacji zamontować odpowietrzniki automatyczne. Jako zawory odcinające, zastosować zawory kulowe.

W suterenie należy zastosować grzejniki stalowe płytowe CosmoNova z podłączeniem dolnym środkowym T6, typ CNT6 i kompaktowe (33K, pom. Nr17), wysokość H = 500, 600 i 900 mm. W pomieszczeniach WC (nr 11,15,16) należy zastosować grzejniki CosmoNova z podłączeniem dolnym środkowym T6 ocynkowane. Grzejniki T6 posiadają wbudowany zawór termostatyczny Danfoss z nastawą wstępną. Grzejnik należy podłączyć do instalacji CO poprzez kątowy (od ściany) zestaw podejścia systemu dwururowego pod grzejniki V. Do grzejników kompaktowych należy zastosować zawór termostatyczny prosty Danfoss RA-N 15. Do wszystkich grzejników zamontować głowice termostatyczne gazowe Danfoss typu RA 2920 wzmocnione. Rurociągi CO w Suterenie wykonać z rur PE-Xc/AL/PE w izolacji gr 20mm prowadzonych w warstwie izolacji posadzki (dolna część warstwy styropianu – 7+8 w pomieszczeniach i 8+7 w korytarzu. W pomieszczeniach w warstwie 7 cm styropianu, a w korytarzu w warstwie 8cm).

Na wyższych kondygnacjach należy zastosować grzejniki stalowe płytowe CosmoNova kompaktowe opisane literą K (33K-60/160), wysokość H = 600 i 900 mm. W pomieszczeniu WC (nr 117,118) należy zastosować grzejniki CosmoNova ocynkowane.

W łazience pomieszczenia 118 zastosowano grzejnik łazienkowy (drabinka) WAVE wysokość H = 180 mm, szerokości 900mm. Do grzejnika drabinkowego należy zastosować zestaw RAX (Danfoss Xtra Collection) do grzejników łazienkowych i dekoracyjnych. W skład zestawu wchodzi: głowica termostatyczna RAX, zawór regulacyjny RA-URX i zawór odcinający RLV-X. Rurociągi CO na pozostałych kondygnacjach wykonać z rur Cu prowadzonych na ścianie bez izolacji.

Do grzejników kompaktowych należy zastosować zawór termostatyczny prosty Danfoss RA-N 15 z głowicą termostatyczną gazową Danfoss typu RA 2920 wzmocnioną.

W pomieszczeniu AULA na piętrze z uwagi na wystrój tego pomieszczenia zaprojektowano grzejniki 6-kolumnowe LASELINE wysokość H = 600, 1000 i 2200 mm.. Grzejniki należy zamówić w kolorze boazerii pomieszczenia (paleta barw RAL katalogu LASERLINE). Do grzejników kolumnowych należy zastosować

zawór termostatyczny trójosiowy Danfoss RA-N 15 z głowicą termostatyczną gazową Danfoss typu RA 2920 wzmocnioną. Podejścia do grzejników należy wykonać z dużą starannością wizualną. Podejście od pionów do grzejników wykonać należy nad podłogą w taki sposób aby można było rurociągi schować pod nowymi drewnianymi listwami przypodłogowymi.

Doprowadzenie ciepła dla potrzeb wentylacji z pionu CO3. Przed każdą centralą wentylacyjną znajduje się węzeł regulacyjny: RE-TPO4.LM24A-SR z zaworem mieszającym 1", siłownikiem i pompą Wilo YONOS PARA RS20.

## 2.8 Wentylacja

Kanały wentylacyjne powinny być wykonane jako przewody o przekroju okrągłym, połączone za pomocą typowych kształtek wentylacyjnych. Zastosować należy typowy osprzęt wentylacyjny: przepustnice, czerpnie i wyrzutnie powietrza, tłumiki, kratki nawiewne i wywiewne, wentylatory kanałowe i centrale wentylacyjne.

Nawiew świeżego powietrza do pomieszczeń suterenu przewiduje się zorganizować za pomocą:

- kontaktowej kratki aluminiowej drzwiowej ATC typ DDR 400x200 (pomieszczenia sanitarne i pomocnicze)
- nawiewnik okienny ISOLA2.45RA/CE2A 45m<sup>3</sup>/h/szt

Istniejące nawiewniki w oknach suterenu należy zdemontować, w ich miejsce po wykonaniu normowych otworów dla nawiewnika ISOLA zamontować nawiewniki ISOLA2.45RA z czerpnią powietrza CE2A.

WYWIEW:

Wywiew powietrza z pomieszczeń Suterenu odbywał się będzie poprzez wentylatory kanałowe firmy Venture Industries typ TD Silent 500/160 oraz w sanitariatach wentylatory TD Silent 500/160 w wersji T z regulowanym opóźnieniem czasowym podłączonych do istniejących kominów wentylacyjnych budynku. Praca wentylatorów wywiewu regulowana będzie przez czujniki ruchu w sanitariatach, włączniki w pomieszczeniach gospodarczych i sklepiu oraz przez regulatory REB1N w pomieszczeniach pracowni językowych. Instalację wentylacyjną przed wentylatorami wyposażać w filtry DF160. Dodatkowo w pracowniach językowych należy zastosować tłumik kanałowy AKU-COMP 160 o długości l=600mm. Instalacja wentylacji została wyposażona w kratki i zawory wywiewne. Zastosowano kratki wentylacyjne wywiewne f. Systemair typ NOVA-R-1-400x100-R1 i zawory wentylacyjne wywiewne f. Systemair typ EFF 100, 160 zamontowane w trójkątach okrągłych z podejściami pod odpowiedni wymiar kratki lub zaworu wentylacyjnego.

Wszystkie kanały wentylacyjne należy obudować płytą GK. W zabudowie GK należy zamontować drzwiczki rewizyjne przy filtrach i wentylatorach.

W celu zapewnienia wentylacji na poziomie parteru, piętra i poddasza, zaprojektowano układ wentylacji mechanicznej, ogólnej nawiewno wywiewnej z odzyskiem ciepła w wymiennikach przeciwprądowych. Dobrano dwie centrale wentylacyjne z nagrzewnicami wodnymi firmy ATREA typu Duplex Multi 5000. Centrale wentylacyjne zostaną zlokalizowane na ostatniej kondygnacji w wydzielonym pomieszczeniu wentylatorni dla centrali wentylacyjnej na istniejącym strychu. Centrale wykonane są w systemie monoblokowym i na budowę przyjeżdżają już całkowicie zmontowane. Montaż odbywać się będzie za pomocą dźwigu. Należy zwrócić uwagę między którymi krokiewi będzie można wprowadzić centrale na poddasze (szerokość centrali to 885mm) po demontażu dachówki (roboty należy skoordynować z dekarzami).

Czerpnie i wyrzutnie zlokalizowane zostaną na dachu budynku. Lokalizacja czerpni i wyrzutni została pokazana na rysunkach do obliczeń przyjęto czerpnie i wyrzutnie normowe w wykonaniu indywidualnym z blachy cynk-tytan. Na instalacji wentylacyjnej poza pomieszczeniem wentylatorni należy zamontować tłumiki wentylacyjne prostokątne Systemair 800/500 l=1000 (nawiew i wywiew z pomieszczeń oraz kanał z czerpni powietrza) i tłumiki wentylacyjne okrągłe SLL 500/100 l=1000 (kanał do wyrzutni dachowej). Centrala jest okablowana, typu plug and play. Centrale wentylacyjne należy podłączyć do sieci komputerowej LO. Centrala posiada funkcje utrzymywania stałego ciśnienia na nawiewie i wywiewie co pozwala na sterowanie wydajnością centrali w zależności od zapotrzebowania na powietrze. Na urządzeniu zainstalowany jest węzeł mieszający nagrzewnicy wodnej w skład którego wchodzi zawór 3-dr

z siłownikiem, pompa małego obiegu oraz elastyczne króćce przyłączeniowe do wymiennika. Centrala wyposażona jest w wentylatory typu EC z płynną regulacją wydajności.

Zaprojektowano kanały okrągłe, z blachy stalowej ocynkowanej, które będą lokalizowane na strychu, w przestrzeniach podstropowych, w zabudowie z płyt GK. Wszystkie kanały wentylacyjne należy zaizolować termicznie izolacją grubości 30mm w przestrzeni pomieszczeń, oraz 100mm w przestrzeni nieogrzewanego strychu. Przy podejściach do pionów wentylacyjnych należy zamontować przepustnice jednopłaszczyznowe regulacyjne. Podłączenie kanałów poziomych na poszczególnych kondygnacjach należy łączyć pionami prowadzonymi ze strychu. Pionowe odcinki kanałów na poziomie piętra należy zabudować płytą GK. Wszystkie przejścia przez ściany i stropy należy wykonać przepustami z blachy OC średnicy umożliwiającej przejście kanałem izolowanym. Ścianę lub sufit wokół przepustu należy wytylnkować. Do montażu kanałów wentylacyjnych proponuje się wykorzystać typowe zawiesia stalowe, typu "L", "Z" i „O”.

Wentylacja AULI odbywać się będzie przez istniejące otwory w suficie. Na strychu należy podłączyć instalację wentylacyjną do istniejących krótkich przewodów z AULI (600x600). Na podejściu instalacji do kanałów obsługujących Aulę należy zamontować przepustnice odcinające f.Smay fi 315 PJB-S-315-T1-A2 z siłownikami Belimo CM24-L. Siłowniki należy zasilić z centrali wentylacyjnej. Wentylacja Auli odbywać się będzie w momencie uruchomienia otwarcia przepustnicy poprzez włącznik.

Proponuje się wykorzystanie elementów nawiewnych i wywiewnych w systemie Systemair: - kratki nawiewne i wywiewne, typ NOVA-A-1-1-300x100-H i NOVA-R-1-400x100-R1 zamontowane w trójkątach okrągłych z podejściami pod odpowiedni wymiar kratki wentylacyjnej.

Wywiew powietrza z pomieszczeń parteru nr 16,17,18 odbywał się będzie poprzez wentylator kanałowy firmy Venture Industries typ TD Silent 500/160 w wersji T z regulowanym opóźnieniem czasowym podłączonym do istniejącego komina wentylacyjnego budynku. Praca wentylatora wywiewu regulowana będzie przez czujnik ruchu. Instalację wentylacyjną przed wentylatorem wyposażać w filtr DF160, a na podejściu do komina zamontować klapę zwrotną.

### **3. SPRZĘT**

Sprzęt używany do wykonywania instalacji nie powinien mieć niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót i środowisko wykonywanych robót. Sprzęt powinien być używany zgodnie z ofertą Wykonawcy i odpowiadać pod względem typów i ilości gwarantującej przeprowadzenie robót dobrej jakości w ustalonym terminie. Ma być stale utrzymywany w dobrym stanie technicznym i gotowości do pracy. Musi on odpowiadać wymaganiom ochrony środowiska i przepisom szczegółowym dotyczącym jego użytkowania.

### **4. TRANSPORT**

Wykonawca zobowiązany jest do stosowania takich środków transportu, które pozwolą uniknąć uszkodzeń i odkształceń przewożonych materiałów i nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót i właściwości przewożonych materiałów. Ilość używanych środków transportu musi zapewniać prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej, Specyfikacji Technicznej i wskazaniach Inspektora w terminie przewidzianym umową.

Wykonawca będzie usuwać na swój koszt wszelkie zanieczyszczenia spowodowane w wyniku ruchu jego pojazdów na drogach publicznych oraz w rejonie dojazdu do terenu budowy.

#### **4.1 Rury PVC i PP**

Rury muszą być transportowane samochodami o odpowiedniej wysokości burt oraz zabezpieczone pasami. Z uwagi na specyficzne właściwości mechaniczne i fizyczne rur, należy przy ich transporcie zachować następujące wymagania:

- przewóz powinien odbywać się w przedziale temperatur od –5 st. C do +30 st. C
- wysokość transportowanego ładunku nie powinna przekraczać 1 m
- rury powinny być zabezpieczone przed zarysowaniami

## **4.2 Rury stalowe**

Rury można przewozić w położeniu poziomym. Powinny być ładowane obok siebie na całej powierzchni i zabezpieczone przed przesuwaniem się przez podklinowanie

## **4.3 Armatura i urządzenia**

Transport powinien odbywać się krytymi środkami transportu. Armatura transportowana luzem powinna być zabezpieczona przed przemieszczaniem i uszkodzeniami mechanicznymi.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

Prace związane z wykonaniem i odbiorem instalacji sanitarnych objętych projektem należy realizować zgodnie z :

- Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru robót Budowlano-Montażowych tom II
- Wymagania techniczne COBRI INSTAL zabezpieczenie wody przed wtórnym zanieczyszczeniem
- Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Instalacji centralnego Ogrzewania COBRI INSTAL
- Wytyczne Projektowania i Stosowania Instalacji z Rur Miedzianych COBRI INSTAL

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z umową oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną, wymaganiami oraz poleceniami Inspektora.

Prowadzone roboty powinny odbywać się zgodnie i w warunkach określonych przez polskie prawo budowlane, prawo pracy, przepisy higieniczno sanitarne, przepisy BHP i ppoż., a także stosowane Polskie Normy i Normy Branżowe.

### **5.1 Roboty rozbiórkowe**

W zakresie robót rozbiórkowych należy zdemontować stare rurociągi instalacji zimnej wody i ciepłej wody użytkowej oraz kanalizacji. Należy odciąć i zdemontować instalacje odpowietrzającą w układzie centralnego ogrzewania.

Rozkucia liniowe posadzek, ścian, przebicia przez ściany i stropy, zdemontowane materiały i gruz należy wynieść z pomieszczeń oraz miejsc rozbiórkowych, a następnie wywieźć, z zachowaniem przepisów BHP w miejsce ustalone z Inspektorem. Gruz wywieźć na składowisko śmieci.

### **5.2 Instalacja wodociągowa**

Przewody wody ciepłej projektuje się prowadzić równolegle do przewodów wody zimnej. Przewody należy mocować do elementów konstrukcji budynku za pomocą uchwytów, w odstępach nie większych niż wynika to z wymiaru odpowiedniego dla średnicy rurociągu i dla materiału, z którego wykonany jest przewód. Konstrukcja uchwytów powinna zapewniać łatwy i trwały montaż instalacji, odizolowanie od przegród budowlanych i ograniczenie rozprzestrzeniania się drgań i hałasów w przewodach i przegrodach budowlanych. Rurociągi prowadzone w ścianach powinny być układane w kierunkach prostopadłych lub równoległych do krawędzi przegród. Trasa przewodów powinna być zinwentaryzowana w dokumentacji powykonawczej, aby były łatwe do zlokalizowania.

Przewody powinny być prowadzone ze spadkiem zapewniającym możliwość odwodnienia instalacji w jednym lub kilku punktach oraz możliwość odpowietrzenia przez najwyżej położone punktu czerpalne.

Wskazane w dokumentacji rurociągi należy izolować odpowiednimi otulinami. Armatura stosowana w instalacjach wodociągowych powinna odpowiadać warunkom pracy (ciśnienie, temperatura) danej instalacji. Po wykonaniu instalacji wodociągowej należy poddać ją płukaniu wodą o prędkości co najmniej 1,5 m/s.

Próba szczelności instalacji:

Rurociągi należy napęlić wodą. Przy próbie wstępnej należy zastosować ciśnienie próbne, odpowiadające 1,5-krotnej wartości najwyższego dopuszczalnego ciśnienia roboczego, podnieść ciśnienie do 0,9 MPa. Po 30 minutach ciśnienie próbne nie może obniżyć się o więcej niż 0,6 bar. Nie mogą wystąpić żadne nieszczelności. Bezpośrednio po próbie wstępnej należy wykonać próbę główną na 2 godziny, w tym czasie ciśnienie próbne nie może obniżyć się o więcej niż 0,2 bar. Po próbie wstępnej i głównej instalację należy poddać próbie impulsowej, polegającej na wytwarzaniu na przemian ciśnienia

10 i 1 bar. Dodatkowo instalację ciepłej wody należy poddać badaniu temperatury strumienia wypływającej wody. Badaniu należy poddać około 15% ogólnej liczby punktów czterpalnych instalacji.

### **5.3 Instalacja przeciwpożarowa**

Na klatce schodowej należy wykonać hydranty ppoż. umieszczone w szafkach natynkowych. Szafki należy wyposażać w wąż półszytwny i gaśnicę 4kg. Instalację ppoż. należy wykonać z rur stalowych ocynkowanych. Po wykonaniu instalację należy poddać kontroli:

- materiałów użytych do wykonania instalacji
- jej zgodności z projektem i Polskimi Normami
- sprawdzenie szczelności wykonania wszystkich połączeń
- sprawdzenie prawidłowości wykonania pionów
- badanie wydajności hydrantów
- sprawdzenie poprawności oznakowania instalacji

### **5.4 Instalacja kanalizacyjna**

Instalację sanitarną podposadzkową należy wykonać po uprzednim wykonaniu wykopów po demontażu warstw posadzkowych sutereny. Przy ułożeniu instalacji sanitarnej podposadzkowej należy zachować spadki, przekroje poszczególnych rurociągów, posadowienie na rzędnych zgodnie z dokumentacją, należy wykonać połączenia z pionami sanitarnymi oraz wykonać podejścia pod poszczególne urządzenia sanitarne. Rury należy układać od najniższego punktu (odbiornika) w kierunku przeciwnym do spadku kanału. Przewody należy układać w odcinkach prostych, równolegle do najbliższej ściany i w odpowiedniej od niej odległości. Zmiany kierunków przewodów należy wykonać za pomocą kolanek podwójnych. Promień tak wykonanego łuku nie powinien być mniejszy od 10 średnic rur przewodowych głównych i od 5 średnic rur przewodów drugorzędnych. Przewody boczne powinny się łączyć z przewodem głównym pod kątem nie większym niż 60 st. Minimalne spadki przewodów odpływowych wynoszą: dla rur DN 110mm  $i=2\%$  DN.

Przed przystąpieniem do montażu rury muszą być skontrolowane pod względem ewentualnych uszkodzeń. Rury łączy się poprzez wciśnięcie do oporu bosego końca rury, po wcześniejszym posmarowaniu środkiem antyadhezyjnym, w kielich rury uprzednio położonej. Przewody należy mocować do elementów konstrukcji budynku za pomocą uchwytów lub obejm. Przed zakryciem rurociągów należy przeprowadzić badania szczelności na eksfiltrację i infiltrację w czasie swobodnego przepływu wody oraz sprawdzić poszczególne rzędne, prawidłowości spadków. Po dokonaniu odbioru należy wykonać instalację zasypać piaskiem.

### **5.5 Instalacja centralnego ogrzewania**

Roboty związane z instalacją c.o. dotyczą montażu nowej instalacji. Należy zdemontować całą istniejącą instalację CO. Wszystkie grzejniki należy wyposażać w nowe zawory termostaticzne z głowicą. Na każdym grzejniku zabudować odpowietrznik grzejnikowy, na przewodach powrotnych z grzejników, zamontować zawór odcinający z odwodnieniem.

Poziome przewody rozprowadzające należy prowadzić ze spadkiem 0,3% w kierunku odwodnienia, natomiast gałęzki grzejnikowe należy montować ze spadkiem 2%.

Przy przejściach przez ściany i stropy należy stosować tuleje ochronne. Średnica rury ochronnej powinna być o dwie średnice większa od średnicy rury przewodowej.

Armatura stosowana w instalacjach c.o. powinna odpowiadać warunkom pracy (ciśnienie, temperatura) danej instalacji.

Jako armaturę odcinającą należy zastosować zawory kulowe gwintowane. Przed każdym grzejnikiem zamontować zawór z głowicą termostaticzną, natomiast na powrocie zawór RVL. Należy zapewnić możliwość odcięcia każdego grzejnika bez spuszczenia wody z instalacji. Ilość wsporników, na których montowany jest grzejnik musi być dostosowana do wielkości grzejnika i zapewniać stałość położenia i odstępu.

Po zakończeniu montażu instalację należy poddać płukaniu i próbie szczelności na zimno, a następnie próbie i regulacji na gorąco (potwierdzonej w protokóle).

## **5.6 Instalacja wentylacji**

Wentylację należy wykonać zgodnie z dokumentacją. Kanały wentylacji mechanicznej należy wykonać jako przewody okrągłe.

Wszystkie istniejące kanały wentylacyjne należy sprawdzić i oczyścić, zapewniając właściwą wentylację danych pomieszczeń. Komisja odbiorowa odbiera poprawność wykonanych robót i ich zgodność z dokumentacją.

## **6. OBMIAR ROBÓT**

Obmiaru należy dokonywać w jednostkach zgodnych z przedmiarem robót, dopuszczonymi do stosowania i atestowanymi w Polsce urządzeniami pomiarowymi wg stanu rzeczywistego na budowie, metodami zalecanymi w Polskich Normach odpowiednich dla danego rodzaju robót.

Wszystkie urządzenia i sprzęt pomiarowy, stosowane w czasie obmiaru robót będą zaakceptowane przez Inspektora. Urządzenia i sprzęt pomiarowy zostaną dostarczone przez Wykonawcę. Jeżeli urządzenie lub sprzęt używany do pomiarów wymagają badań atestujących, to Wykonawca będzie zobowiązany posiadać ważne świadectwa legalizacji.

Obmiary będą przeprowadzane przed częściowym lub ostatecznym odbiorem robót. Obmiar robót zanikających przeprowadza się w czasie ich wykonywania, a robót podlegających zakryciu przeprowadza się przed ich zakryciem.

Roboty pomiarowe do obmiaru oraz nieodzowne obliczenia będą wykonywane w sposób zrozumiały i jednoznaczny. Wymiary skomplikowanych powierzchni lub objętości będą uzupełnione odpowiednimi szkicami umieszczonymi w Księdze Obmiarów.

Jednostkami obmiarowymi dla instalacji sanitarnych objętych projektem są:

m – dla instalacji rurowych

sztuka, komplet – dla armatury, urządzeń i wyposażenia

Poszczególne jednostki obmiarowe i ilości podane są w PRZEDMIARZE ROBÓT, który stanowi odrębne opracowanie.

## **7. ODBIÓR ROBÓT**

Roboty budowlane podlegają następującym etapom odbioru:

- odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu – polega na finalnej ocenie ilości i jakości wykonanych robót, które w dalszym procesie realizacji ulegają zakryciu. Powinien on być dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania postępu robót. Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do Dziennika Budowy i jednocześnie powiadamia Inspektora, który dokonuje odbioru.
- odbiór częściowy – polega na ocenie ilości i jakości wykonania części robót
- odbiór ostateczny – polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ilości, jakości i wartości. Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru ostatecznego będzie stwierdzone przez Wykonawcę wpisem do Dziennika Budowy z bezzwłocznym powiadomieniem Inspektora. Odbioru ostatecznego robót dokona komisja wyznaczona przez Zamawiającego w obecności Inspektora i Wykonawcy. Komisja odbierająca roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów, oceny wizualnej oraz zgodności wykonania robót z Dokumentacją Projektową i ST. W toku odbioru ostatecznego robót komisja zapozna się z realizacją ustaleń przyjętych w trakcie odbioru robót zanikających i ulegających zakryciu, zwłaszcza w zakresie wykonania robót uzupełniających i poprawkowych. W przypadku nie wykonania w/w robót komisja przerwie swoje czynności i ustali nowy termin odbioru ostatecznego. W przypadku stwierdzenia przez komisję, że jakość wykonanych robót w poszczególnych asortymentach nieznacznie odbiega od wymaganej Dokumentacją Projektową i ST z uwzględnieniem tolerancji nie ma większego wpływu na cechy eksploatacyjne obiektu oraz bezpieczeństwo ruchu, komisja dokona potrąceń, oceniając pomniejszona wartość wykonanych robót w stosunku do wymagań przyjętych w Dokumentach Umownych.



- odbiór gwarancyjny i pogwarancyjny – polega na ocenie wykonanych robót związanych z usunięciem wad stwierdzonych przy odbiorze ostatecznym i zaistniałych w okresie gwarancyjnym

Przy odbiorze powinny być dostarczone następujące dokumenty:

- dokumentacja projektowa z naniesionymi na niej zmianami i uzupełnieniami dokonanymi w trakcie wykonywania robót
- Specyfikacje Techniczne (podstawowe z Umowy i ewentualne uzupełniające lub zamienne)
- Dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów, zainstalowanego wyposażenia
- Dziennik Budowy i Księga Obmiarów – jeśli zaistniała potrzeba ich sporządzenia
- Protokół wszystkich prób, uruchomień i badań, wyniki pomiarów kontrolnych
- Świadectwa jakości i certyfikaty wydane przez dostawców materiałów i urządzeń
- Instrukcje obsługi instalacji i urządzeń
- Oświadczenie Kierownika Robót o zgodności wykonania robót z dokumentacją i ustalonymi warunkami oraz przepisami oraz o doprowadzeniu do należytego stanu i porządku terenu budowy
- Przy odbiorze końcowym należy sprawdzić zgodność wykonania z dokumentacją projektową, kosztorysem ofertowym, ustaleniami z Projektantem i Inspektorem, wiedzą techniczną i sztuką budowlaną oraz z Polskimi Normami

## **8. ROZLICZENIE ROBÓT**

Według szczegółowych ustaleń określonych w umowie zawartej pomiędzy Inwestorem a Wykonawcą. Dla pozycji wycenionych kosztorysowo podstawa płatności jest wartość podana przez Wykonawcę. Kwota pozycji kosztorysowej będzie uwzględniać wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na jej wykonanie:

- robocizna wraz z jej kosztami
- wartość zużytych materiałów wraz z kosztami zakupu, magazynowania i transportu
- wartość pracy sprzętu wraz z kosztami
- koszty pośrednie i zysk

## **UWAGI KOŃCOWE**

Niniejsza specyfikacja nie stanowi podstawy do sporządzenia oferty na wykonanie projektowanych instalacji sanitarnych.

W celu sporządzenia oferty potencjalny Wykonawca musi zapoznać się z projektem instalacji sanitarnych oraz z przedmiarem robót.

## **9. PRZEPISY ZWIĄZANE**

Warunki techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlano – Montażowych tom II  
Wymagania techniczne COBRI INSTAL zabezpieczenie wody przed wtórnym zanieczyszczeniem  
Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Instalacji centralnego Ogrzewania COBRI INSTAL  
Wytyczne Projektowania i Stosowania Instalacji z Rur Miedzianych COBRI INSTAL  
PN-80/C-89205 Rury kanalizacyjne z nieplastyfikowanego polichlorku winylu  
PN-81/C-89203 Kształtki kanalizacyjne z nieplastyfikowanego polichlorku winylu  
PN-88/C-82206 Rury wywiewne kanalizacyjne z nieplastyfikowanego polichlorku winylu  
PN-92/B-10735 Kanalizacja. Przewody kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze.  
PN-81/B-10700/00 Instalacje wewn. wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze  
PN-89/H-02650 Armatura i rurociągi. Ciśnienie i temperatura  
PN-83/H-02651 Armatura i rurociągi. Średnice nominalne  
PN-93/B-02420 Ogrzewnictwo. Odpowietrzenie instalacji ogrzewań wodnych  
PN-86/B-02421 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Izolacje cieplne rurociągów, armatury i urządzeń.  
Wymagania i badania

PN-94/B-03406 Ogrzewnictwo. Obl. zapotrzebowania na ciepło pomieszczeń o kubaturze do 600 m<sup>3</sup>  
PN-EN/1886:2001 Wentylacja budynków. Centrale wentylacyjne i klimatyzacyjne  
PN-EN1506:2001 Wentylacja budynków. Przewody proste i kształtki wentylacyjne  
PN-B-76003:1996 Wentylacja i klimatyzacja. Filtry powietrza  
PN-73/B-03431 Wentylacja mechaniczna w budownictwie. Wymagania  
PN-78/B-10440 Wentylacja mechaniczna. Urządzenia wentylacyjne  
PN-B-76001:1996 Wentylacja. Przewody wentylacyjne. Szczelność  
PN-ISO 13351:1999 Wentylatory przemysłowe. Wymiary  
PN-83/B-03430 Wentylacja w budynkach mieszkalnych, zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej. Wymagania  
PN-90/E-08212.01 Elektryczne przyrządy powszechnego użytku. Wentylatory. Bezpieczeństwo użytkowania. Wymagania i badania  
PN-B-03410:1999 Wentylacja. Przewody wentylacyjne. Wymiary przekroju poprzecznego  
PN-B03434:1999 Wentylacja. Przewody wentylacyjne  
PN-91/B-02020 Ochrona cieplna budynków. Wymagania i obliczenia  
PN-83/B-02402 Temperatuty ogrzewanych pomieszczeń w budynkach  
PN-83/B-02403 Temperatuty obliczeniowe zewnętrzne  
Oraz inne obowiązujące PN (EN-PN) lub odpowiednie normy krajów UE  
DZ.U.03.207.2016 ustawa Prawo Budowlane z 07.07.1994r. z późniejszymi zmianami i powiązane rozporządzenia  
Dz.U.02.166.1360 ustawa O systemie oceny zgodności z 30.08.2002r. i powiązane rozporządzenia  
Dz.U.04.92.881 ustawa O wyrobach budowlanych z 16.04.2004r. z późniejszymi zmianami i powiązane rozporządzenia  
Dz.U.02.169.1386 ustawa O normalizacji z 12.09.2002r. z późniejszymi zmianami i powiązane rozporządzenia  
Dz.U.03.169.1650 rozporządzenie Ministra Pracy i Opieki Socjalnej z 26.09.1997r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy  
Dz.U.03.47.401 rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych z 06.02.2003r.  
Dz.U.96.62.285 rozporządzenie Ministra Pracy i Opieki Socjalnej w sprawie szczegółowych zasad szkolenia w dziedzinie BHP z 28.05.1996r.  
Dz.U.01.118.1263 rozporządzenie Ministra Gospodarki z 20.09.2001r. w sprawie BHP podczas eksploatacji maszyn i urządzeń i innych urządzeń technicznych do robót ziemnych, budowlanych i drogowych  
Dz.u.02.147.1229 ustawa o ochronie przeciwpożarowej z 24.08.1991r. z późniejszymi zmianami i powiązane rozporządzenia