



ENEPROJEKT BIURO PROJEKTOWE

Adam Dziamski, 61-374 Poznań, os. Armii Krajowej 19/6

Inwestor:

**Gmina Miejska Łeba
ul. Kościuszki 90
84-360 Łeba**

Temat opracowania:

PROJEKT WYKONAWCZY

**TERMOMODERNIZACJA, PRZEBUDOWA I ROZBUDOWA
BUDYNKU MIEJSKIEJ BIBLIOTEKI PUBLICZNEJ PRZY UL.
11 LISTOPADA 5A W ŁEBIE, DZIAŁKA NR 57/6 OBRĘB 1**

INSTALACJE SANITARNE

CENTRALNE OGRZEWANIE, WOD-KAN

<i>Stadium dokumentacji:</i>	<i>Branża:</i>
Projekt wykonawczy	Sanitarna

<i>Autorzy:</i>				
<i>Imię i nazwisko:</i>	<i>Branża/Zakres</i>	<i>Specjalność</i>	<i>Nr uprawnień</i>	<i>Podpis</i>
mgr inż. Mikołaj Rosiejak	sanitarna	instalacyjne w zakresie sieci, instalacji i urządzeń: wodociągowych i kanalizacyjnych, ciepłych, wentylacyjnych i gazowych	WKP/0162/PWOS/03	
mgr inż. Marta Mamzer	sanitarna			
<i>Sprawdzający:</i>				
mgr inż. Julia Anna Wiśniewska	sanitarna	instalacyjne w zakresie sieci, instalacji i urządzeń: wodociągowych i kanalizacyjnych, ciepłych, wentylacyjnych i gazowych	WKP/0366/PWOS/09	
<i>Zawartość dokumentacji:</i>				
1. Opis techniczny 2. Instalacja centralnego ogrzewania 3. Instalacja wodno - kanalizacyjna 4. Zestawienie materiałów 5. Załączniki 6. Dokumenty odniesienia 7. Rysunki				
<i>Data:</i>				
Poznań, listopad 2014 r.				

„Zastosowanie określenia przedmiotu zamówienia poprzez wskazanie nazwy producenta ma na celu doprecyzowanie przedmiotu zamówienia.

Zamawiający dopuszcza możliwość składania ofert równoważnych pod warunkiem, że zaproponowane materiały (i urządzenia) będą posiadały parametry nie gorsze niż te, które są przedstawione w dokumentacji technicznej.

W przypadku złożenia ofert równoważnych należy załączyć foldery, dane techniczne i aprobaty techniczne dla materiałów (i urządzeń) równoważnych, zawierających ich dane techniczne.”

Spis treści:

1.	OPIS TECHNICZNY	5
1.1.	PODSTAWA OPRACOWANIA	5
1.2.	PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA	5
1.3.	OPIS BUDYNKU	5
2.	INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA	6
2.1.	ZAŁOŻENIA PRZYJĘTE DO BILANSU CIEPŁA	6
2.2.	OPIS TECHNICZNY INSTALACJI C.O. - STAN ISTNIEJĄCY	6
2.3.	OPIS PROJEKTOWANEGO ROZWIĄZANIA INSTALACJI CENTRALNEGO OGRZEWANIA	6
2.3.1.	WYNIKI OBLICZEŃ	6
2.3.2.	RUROCIĄGI	6
2.3.3.	GRZEJNIKI	8
2.3.4.	ARMATURA	8
2.3.5.	ODPOWIETRZENIA	8
2.3.6.	IZOLACJE TERMICZNE I ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE	8
2.3.7.	KOMPENSACJA WYDŁUŻEŃ LINIOWYCH	9
2.3.8.	PRÓBA CIŚNIENIOWA	9
2.3.9.	REGULACJA	9
2.3.10.	UWAGI KOŃCOWE	9
3.	INSTALACJA WODNO - KANALIZACYJNA	11
3.1.	INSTALACJA WODY ZIMNEJ	11
3.1.1.	OBLICZENIE MIARODAJNEGO SEKUNDOWEGO ZAPOTRZEBOWANIA NA WODĘ	11
3.1.2.	OPIS PROJEKTOWANEGO ROZWIĄZANIA	11
3.1.3.	MATERIAŁY I ARMATURA	12
3.1.4.	PRÓBA SZCZELNOŚCI	12
3.1.5.	ROZMIESZCZENIE PODPÓR	12
3.2.	INSTALACJA CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ	12
3.2.1.	OBLICZENIE MIARODAJNEGO SEKUNDOWEGO ZAPOTRZEBOWANIA NA WODĘ	12
3.2.2.	OPIS PROJEKTOWANEGO ROZWIĄZANIA	13
3.2.3.	REGULACJA DZIAŁANIA URZĄDZEŃ INSTALACJI CIEPŁEJ I ZIMNEJ WODY.	14
3.2.4.	DEZYNFEKCJA TERMICZNA INSTALACJI C.W.U.	14
3.2.5.	MATERIAŁY I ARMATURA	14
3.3.	INSTALACJA KANALIZACJI SANITARNEJ	14
3.3.1.	BILANS ŚCIEKÓW	14
3.3.2.	OPIS PROJEKTOWANEGO ROZWIĄZANIA	15
3.3.3.	MATERIAŁY	16
3.3.4.	PRÓBA SZCZELNOŚCI	16
3.4.	UWAGI OGÓLNE I MONTAŻOWE	17
4.	ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW	18
4.1.	ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW INSTALACJI CENTRALNEGO OGRZEWANIA	18
4.1.1.	GRZEJNIKI	18
4.1.2.	ZESTAWIENIE RUR, KSZTAŁTEK ZŁĄCZEK	19
4.1.3.	ZESTAWIENIE ZAWORÓW I ARMATURY	19

4.2.	ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW INSTALACJI WOD-KAN	20
4.2.1.	ZESTAWIENIE RUR, KSZTAŁTEK I ZŁĄCZEK	20
4.2.2.	ZESTAWIENIE ZAWORÓW I ARMATURY	20
4.2.3.	ZESTAWIENIE BATERII I PUNKTÓW CZERPALNYCH INSTALACJI WODOCIĄGOWEJ	21
4.2.4.	ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW KANALIZACJI	22
5.	ZAŁĄCZNIKI	23
5.1.	WYDRUK OBLICZEŃ STRAT CIEPŁA	23
5.2.	WYDRUK SKRÓCONYCH WYNIKÓW OBLICZEŃ HYDRAULICZNYCH	24
6.	DOKUMENTY ODNIESIENIA	25
7.	RYSUNKI	27
7.1.	RYS. NR CO.1 – RZUT PARTERU – INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA	27
7.2.	RYS. NR CO.2 – RZUT PIĘTRA I – INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA	28
7.3.	RYS. NR CO.3 – RZUT PODDASZA – INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA	29
7.4.	RYS. NR CO.4 – ROZWINIĘCIE INSTALACJI C.O.	30
7.5.	RYS. NR CO.5 – SCHEMAT ROZDZIELACZY	31
7.6.	RYS. NR WK.1 – RZUT PARTERU – INSTALACJA WODNO-KANALIZACYJNA	32
7.7.	RYS. NR WK.2 – RZUT PIĘTRA I – INSTALACJA WODNO-KANALIZACYJNA	33
7.8.	RYS. NR WK.3 – RZUT DACHU – INSTALACJA WODNO-KANALIZACYJNA	34
7.9.	RYS. NR WK.4 – ROZWINIĘCIE INSTALACJI WODOCIĄGOWEJ	35
7.10.	RYS. NR WK.5 – ROZWINIĘCIE INSTALACJI KANALIZACJI	37

1. Opis techniczny

1.1. Podstawa opracowania

- o Zlecenie Inwestora – Gmina Łeba,
- o „Audyt energetyczny budynku Biblioteki Miejskiej przy ul. 11 Listopada 5a w Łebie” wykonany przez ENEPROJEKT, os. Armii Krajowej 19/6, 61-374 Poznań, oprac. wrzesień 2014,
- o Inwentaryzacja architektoniczna – budowlana obiektu,
- o Wizja lokalna,
- o Inwentaryzacja istniejącej instalacji centralnego ogrzewania oraz wod-kan do celów projektowych,
- o Obowiązujące normy i literatura techniczna,
- o Uzgodnienia międzybranżowe.

1.2. Przedmiot i zakres opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt wykonawczy wymiany instalacji sanitarnych dla budynku Miejskiej Biblioteki Publicznej przy ul. 11 Listopada 5a w Łebie, zgodnie ze wskazaniami zawartymi w umowie, które przewidują wymianę instalacji centralnego ogrzewania oraz wymianę instalacji wodno – kanalizacyjnej.

1.3. Opis budynku

Główna część budynku wykonana jest w technice szachulcowej. Posiada 3 kondygnacje (parter, pierwsze piętro oraz użytkowe poddasze).

Całość pokryta jest wielospadowym dachem, dodatkowo przestrzeń poddasza doświetlona jest poprzez okna w lukarnach.

Budynek posiada 3 użytkowe kondygnacje nadziemne. Funkcjonalnie obejmuje pomieszczenia Biblioteki Miejskiej oraz Biuro Informacji Turystycznej. Budynek objęty projektem posiada zwarty rzut. Pomieszczenia Biblioteki Miejskiej oraz Biuro Informacji Turystycznej znajdują się na parterze, na pierwszym piętrze zlokalizowane są dwie duże sale, pomieszczenia biurowe, a na poddaszu przestrzeń przeznaczona na wystawy czasowe.

Budynek obecnie posiada dwie klatki schodowe, pierwsza zabudowana łączy wszystkie kondygnacje, druga zewnętrzna prowadzi na pierwsze piętro.

W części parteru od zaplecza budynku znajduje się kotłownia na opał stały.

Ściany zewnętrzne i wewnętrzne: murowane

Stropy: żelbetowe

Dach: konstrukcji drewnianej kryty papą na deskowaniu

Podsufitka na poddaszu: płyty gipsowo-kartonowe

Posadzka: cementowa

Schody zewnętrzne: żelbetowe

Schody wewnętrzne: żelbetowe

Kominy: Kominy wentylacyjne murowane zakończone czapą betonową. Znaczna część kominów wykazuje odspojenia tynków.

Powierzchnia zabudowy:	305.12 m ²
Powierzchnia użytkowa:	616 m ²
Wysokość:	10.86 m
Kubatura obiektu:	2891 m ³
Ilość kondygnacji nadziemnych:	3
Ilość kondygnacji podziemnych:	0

2. Instalacja centralnego ogrzewania

2.1. Założenia przyjęte do bilansu ciepła

Założenie przyjęte do bilansu ciepła:

- o Wartość współczynników przenikania ciepła dla przegród budowlanych zgodne ze wskazaniami zawartymi „Audycie energetycznym budynku Biblioteki Miejskiej przy ul. 11 Listopada 5a w Łebie” wykonanym przez ENEPROJEKT, os. Armii Krajowej 19/6, 61-374 Poznań, oprac. wrzesień 2014,
- o Temperatury obliczeniowe zewnętrzne wg. PN-82/B-02403 dla strefy klimatycznej I
 $t_e = -16\text{ °C}$
- o Parametry wewnętrzne:
Temperatury wewnętrzne pomieszczeń ogrzewanych przyjęto zgodnie z PN-82/B-02402 oraz Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 14.04.2002r w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. Nr 75, poz. 690)

łazienka	+ 24 °C
sala	+ 20 °C
biuro	+ 20 °C
wc	+ 20 °C
kl. schodowa/korytarz	+ 16 °C
magazyn	+ 12 °C

Temperatury wewnętrzne pomieszczeń nieogrzewanych – obliczone wg programu Instal Soft firmy Danfoss – wynikające z zysków ciepła od pomieszczeń przyległych, ale nie mniej niż +5°C.

2.2. Opis techniczny instalacji c.o. - stan istniejący

Źródłem ciepła dla budynku Biblioteki Miejskiej przy ul. 11 Listopada 5a w Łebie jest kotłownia węglowa o mocy 52 kW zlokalizowana w pomieszczeniu kotłowni na poziomie parteru.

Projekt wymiany kotłowni węglowej na kotłownię gazową stanowi odrębne opracowanie.

Instalacja istniejąca wykonana jest z rur stalowych czarnych. Jako elementy grzejne zastosowano grzejniki żeliwne członowe oraz w znikomej ilości grzejniki stalowe płytowe. Instalacja dwururowa z rozdziałem dolnym.

2.3. Opis projektowanego rozwiązania instalacji centralnego ogrzewania

2.3.1. Wyniki obliczeń

Bilans mocy grzewczej:

Moc całkowita c.o.:	41,1 kW
Parametry pracy instalacji:	80/60 °C
Wymagane ciśnienie dyspozycyjne c.o.:	27,1 kPa

Wyniki obliczeń zawarte są w załączniku.

2.3.2. Rurociągi

Zaprojektowano instalację dwururową, z rozdziałem dolnym. Piony oraz poziomy projektuje się z rur tworzywowych np. PE-RT/Al/PE-RT wielowarstwowych z wkładką aluminiową. Gałęzki grzejnikowe projektuje się z rur miedzianych. Projektowana instalacja centralnego

ogrzewania zostanie doprowadzona do projektowanych rozdzielaczy zlokalizowanych w pomieszczeniu kotłowni na poziomie parteru (pom. P_0.08).

Instalacja rozdzielcza rozprowadza czynnik grzewczy:

- pod stropem parteru oraz częściowo w przestrzeni sufitu podwieszanego w izolacji termicznej w obudowie z płyt GK,
 - piony należy prowadzić po wierzchu ścian w izolacji termicznej w obudowie z płyt GK,
- Obudowa stanowi zabezpieczenie przewodów przed manipulacją z zewnątrz.

Do łączenia stosować kształtki systemowe, zaprasowywane albo inne równorzędne, wykonane z mosiądzu cynowanego w komplecie z tuleją zaciskową z aluminium lub złączki z PPSU, w komplecie z tuleją zaciskową ze stali nierdzewnej. Wszystkie złączki powinny być wyposażone w system gwarancji próby szczelności przy próbie ciśnieniowej (system test pressure prove).

Jako przewody miedziane można stosować rury:

- miedziane z deklaracją zgodności z PN-EN 1057:1999

Łączenie rur miedzianych:

- łączniki miedziane z deklaracją zgodności z PN-EN 1254-1:2002 (U)
- lut miękki Sn 97 Cu3 wg DIN 1707

Lutowanie:

Rury przeznaczone do łączenia powinny być przecinane prostopadłe do ich osi. Do czyszczenia bosych końców rur oraz wewnętrznych kielichów miedzianych należy stosować wełnę stalową o gramaturze 240 i szczotki wyciorowe z drutu stalowego o średnicy 0,08 - 0,16 mm.

Rury prowadzone pod stropem powinny być zakotwione i przymocowane tak, aby siły powstające wskutek przyrostu temperatury były przeniesione przez punkt stały na konstrukcję budynku. Spowodowanemu wydłużalnością cieplną bocznemu wygięciu rur zapobiega się poprzez przytwierdzenie ich w sposób trwały poprzez punkt stały z wkładką gumową silnie skręcony w systemie PE-RT/AL/PE-RT.

Przewody prowadzić ze spadkiem 2 ‰ w kierunku odwodnień.

Minimalna długość gałęzek grzejnikowych 0,5 m.

Wsporniki (punkty przesuwne) między punktami stałymi należy mocować do stropu prętami poprzez wspornik wieszakowy. Długość wieszaków nie powinna przekraczać 150mm.

Odległości między podporami	
Średnica rury	Odległość maksymalna między podporami
mm	m
16 x 2	1,2
20 x 2,25	1,3
25 x 2,5	1,5
32 x 3	1,6
40 x 4	1,7
50 x 4,5	2,0
63 x 6	2,2
75 x 7,5	2,4
90 x 8,5	2,4
110 x 10	2,4

Montaż instalacji:

Wszystkie przejścia przewodów przez przegrody budowlane należy wykonać w rurach osłonowych tak, aby nie stanowiły punktów stałych. Wolną przestrzeń należy wypełnić materiałem plastycznym niepowodującym zmian w strukturze przewodu.

Przejścia przewodów przez przegrody wydzielania przeciwpożarowego (ściany i stropy) o średnicy większej niż 0,04m, dla których wymagana klasa odporności ogniowej jest nie niższa niż EI60 lub REI60 wypełnić ogniochronną masą uszczelniającą, o klasie odporności danej przegrody dla rur niepalnych lub wykonać poprzez opaskę o klasie odporności danej przegrody dla rur palnych. Miejsca przejść zaznaczono na rysunkach.

2.3.3. Grzejniki

Projektuje się grzejniki energooszczędne stalowe płytowe z zasilaniem bocznym kompaktowe i zintegrowane oraz grzejniki łazienkowe zapewniające wymagane, obliczeniowe zapotrzebowanie ciepła w pomieszczeniach.

Grzejniki należy montować na wspornikach ściennych na wysokości ok. 10cm nad posadzką. Montaż grzejników wykonać za pomocą zestawu montażowego uniwersalnego. Dopuszcza się dopasowanie wielkości grzejników do aranżacji i zagospodarowania poszczególnych pomieszczeń pod warunkiem spełnienia wymogu mocy grzewczej grzejników wykazanych na rozwinięciu instalacji.

2.3.4. Armatura

Projektuje się zastosowanie następujących typów armatury i osprzętu:

- do regulacji ilości czynnika grzejnego dopływającego do grzejników zastosowano zawory z nastawą wstępną z głowicami termostatycznymi z funkcjami:
 - wbudowany czujnik bezpiecznika mrozu
 - możliwość ograniczenia i blokowania wartości ustawionej temperatury
- w celu umożliwienia odcięcia lub demontażu grzejników zasilanych z boku, na gałęzkach powrotnych przewiduje się montaż zaworów odcinających z możliwością spustu wody,
- regulację obiegu grzewczego realizuje się przez zastosowanie automatycznych zaworów regulacyjnych montowanych na przewodzie powrotnym wraz z zaworem odcinającym – pomiarowym instalowanym na odpowiadających przewodach zasilających,
- na podejściach pod piony zastosowano zawory odcinające kulowe o połączeniach gwintowanych na ciśnienie PN10, z kurkiem spustowym od strony pionu.

2.3.5. Odpowietrzenia

Odpowietrzenie instalacji wg PN-91/B-02420 przez zamontowanie automatycznych zaworów odcinających z kulowym zaworem odcinającym DN15, montowane na zakończeniach pionów zasilających, a także ręczne zawory odpowietrzające montowane standardowo na grzejnikach.

Odwodnienie instalacji umożliwiają zastosowane zawory odcinające montowane przy grzejnikach, kurki spustowe w zaworach odcinających montowanych na podejściach pod piony oraz spusty na przewodach powrotnych przy rozdzielaczu w kotłowni.

2.3.6. Izolacje termiczne i zabezpieczenie antykorozyjne

Przewody prowadzone pod stropem parteru oraz piony należy izolować termicznie izolacją prefabrykowaną z pianki polietylenowej zgodnie z wymogami Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 6.11.2008 r. Dz.U. Nr 201, poz.1238 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, załącznik nr 2, pkt.1.5.

Załącznik nr 2 do Dz.U. Nr 201, poz. 1238.

Lp.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał 0,035 W/(m·K))
1	Średnica wewnętrzna do 22 mm	20 mm
2	Średnica wewnętrzna od 22 do 35 mm	30 mm
3	Średnica wewnętrzna od 35 do 100 mm	równa średnicy wewnętrznej rury
4	Średnica wewnętrzna ponad 100 mm	100 mm
5	Przewody i armatura wg poz. 1-4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	½ wymagań z poz. 1-4
6	Przewody ogrzewań centralnych wg poz. 1-4, ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników	½ wymagań z poz. 1-4

2.3.7. Kompensacja wydłużeń liniowych

W celu uniknięcia załamania i wyginania w łuk instalacji, w wyniku przyrostów długości rurociągów, przewidziano zastosowanie kompensacji wydłużeń liniowych poprzez kompensację naturalną – przez odpowiednie prowadzenie przewodów. Minimalne wymagane ramię kompensacyjne podejścia pod pion wynosi 1,5m.

W przypadku zastosowania rur tworzywowych nie jest konieczne wykonanie kompensatorów wydłużeń cieplnych przy spełnieniu założeń:

- rury są mocowane punktami stałymi, co max 6m,
- minimalne wymagane ramię kompensacyjne podejścia pod pion wynosi 1,5m.

Kompensacja wydłużeń termicznych będzie się odbywała poprzez załamania, odgałęzienia i boczne wygięcie rur.

2.3.8. Próba ciśnieniowa

Instalację centralnego ogrzewania po montażu należy płukać wodą wodociagową. Płukanie wykonać dwukrotnie, w czasie po 15 - 20 minut. Po płukaniu należy dokładnie oczyścić filtr z zanieczyszczeń. Płukanie wykonać dwukrotnie.

Całość instalacji po zakończeniu montażu należy poddać próbie ciśnieniowej wodnej (ciśnienie próbne powinno wynosić 150 % ciśnienia roboczego i należy utrzymać przez 45 minut).

2.3.9. Regulacja

Po zakończeniu wszelkich prac montażowych i prób ciśnieniowych należy wykonać regulację instalacji poprzez ustawienie nastaw na zaworach termostatycznych oraz regulatorach podpionowych. Nastawy podano na rozwinięciu instalacji.

2.3.10. Uwagi końcowe

- o Warunkiem przystąpienia do wymiany instalacji c.o. jest zakończenie prac termomodernizacyjnych budynku zgodnie z wytycznymi zawartymi w „Audycie energetycznym budynku Biblioteki Miejskiej przy ul. 11 Listopada 5a w Łebie” wykonanym przez ENEPROJEKT, os. Armii Krajowej 19/6, 61-374 Poznań, oprac. wrzesień 2014,
- o Instalacje powinny wykonywać osoby przeszkolone w tej technologii przestrzegając

- wszelkich zaleceń producenta systemu,
- Roboty budowlano - montażowe prowadzić należy zgodnie z niniejszą dokumentacją techniczną, wytycznymi i instrukcjami producentów materiałów i urządzeń oraz warunkami technicznymi wykonania i odbioru rurociągów ze stali,
 - Podczas prowadzenia robót należy przestrzegać przepisów BHP. Całość prac wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano - Montażowych” cz. II – Instalacje Sanitarne,

3. Instalacja wodno - kanalizacyjna

3.1. Instalacja wody zimnej

3.1.1. Obliczenie miarodajnego sekundowego zapotrzebowania na wodę

Zestawienie urządzeń i sekundowe zapotrzebowanie wody:

Urządzenie	Ilość	Sekundowe zapotrzebowanie wody	
	[szt.]	[dm ³ /s]	
umywalka	8	0,14	1,12
ubikacje	6	0,13	0,78
pisuar	2	0,30	0,60
prysznic	1	0,30	0,30
zlew	3	0,14	0,42
zawór czerpany	4	0,15	0,60
		Suma	3,82

Przepływ obliczeniowy określono zgodnie z PN-92/B-01706 posługując się wzorem – dla budynków biurowych i administracyjnych:

$$q = 0,682 \cdot (\sum q_n)^{0,45} - 0,14$$

gdzie:

q_n – normatywny wypływ z punktów czerpalnych = 3,82 dm³/s

$$q = 0,682 \cdot (3,82)^{0,45} - 0,14 = 1,11 \text{ dm}^3/\text{s} = 9,98 \text{ m}^3/\text{h}$$

3.1.2. Opis projektowanego rozwiązania

Woda zimna dla celów bytowo - gospodarczych doprowadzana jest z istniejącej instalacji wody zimnej. Źródłem zimnej wody dla obiektu jest istniejące przyłącze.

Instalacja wody zimnej wewnątrz budynku doprowadzona zostanie do poszczególnych pionów, przyborów zgodnie z projektem.

Istniejące przewody rozprowadzające zimną wodę zdemontować.

Przewody rozprowadzające oraz odejścia przewodów do poszczególnych węzłów sanitarnych wraz z podłączeniem przyborów sanitarnych należy wykonać z rur wielowarstwowych PE-RT/Al./PE-RT. Przewody wody zimnej należy zabezpieczyć przed skraplaniem się poprzez owinięcie otuliną z pianki polietylenowej.

Przewody wody zimnej układać ze spadkiem. Trasy prowadzenia przewodów oraz punkty podłączenia pokazano na rysunkach.

Przewody rozdzielcze należy prowadzić pod stropem parteru (w suficie podwieszanym). Dla odcięcia poszczególnych odgałęzień projektuje się zawory odcinające kulowe. Odgałęzienia do poszczególnych urządzeń prowadzić w bruzdach ściennych na wysokości 30cm nad posadzką. Przejścia przez przegrody budowlane wykonać w tulejach osłonowych, a przestrzeń między tuleją a przewodem wypełnić kitem plastycznym.

Nad przyborami sanitarnymi projektuje się baterie czerpalne umywalkowe, zlewozmywakowe, prysznicowe, dlatego podejścia instalacji zakończyć śrubunkami z zaworami odcinającymi, a podłączenie z przyborami wykonać elastyczne za pomocą węży zbrojonych. Baterię natryskową montować bezpośrednio na ścianie. Podejścia do ustępów poprzez zestawy montażowe.

Z uwagi na istniejący budynek przed montażem należy sprawdzić możliwość ułożenia przewodów wg proponowanej trasy.

W razie konieczności wprowadzić zmiany na budowie i poprowadzić zgodnie z możliwościami technicznymi przy zachowaniu norm i obowiązujących przepisów.

3.1.3. Materiały i armatura

- o rury wielowarstwowe tworzywowe PE-RT/Al./PE-RT, sztanga, zwój,
- o baterie czerpalne: umywalkowa, zlewozmywakowa, prysznicowa oraz zawór czerpalny,
- o umywalka, zlew, prysznic, ustępy z zestawem podtynkowym, pisuar,
- o izolacje z pianki polietylenowej,
- o zawory kulowe.

3.1.4. Próba szczelności

Po wykonaniu całej instalacji, przed zakryciem bruzd, przed robotami malarskimi i wykonaniem izolacji cieplnej należy wykonać próbę szczelności przy ciśnieniu próbnym 1,5 – krotnej wartości ciśnienia roboczego zgodnie z „Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Instalacji Wodociągowych”, zeszyt 7, wydanie COBRTI INSTAL Warszawa 2003r.

3.1.5. Rozmieszczenie podpór

Przewody wielowarstwowe	
średnica	L [m]
Φ 16	1,0
Φ 20	1,15
Φ 25	1,3
Φ 32	1,5
Φ 40	1,8
Φ 50	2,0
Φ 63	2,0

Na przewodach pionowych wykonać po 2 uchwyty na każdej kondygnacji. Podejścia wody dodatkowo mocować przy punktach poboru.

Odległość zewnętrznej powierzchni rury wodociągowej lub jej izolacji od ściany, stropu lub podłogi powinna wynosić co najmniej, odpowiednio dla średnicy:

- do Dn 25 - 3 cm
- Dn 32 do 50 - 5 cm
- Dn 65 do 80 - 7 cm

3.2. Instalacja ciepłej wody użytkowej

3.2.1. Obliczenie miarodajnego sekundowego zapotrzebowania na wodę

Zestawienie urządzeń i sekundowe zapotrzebowanie wody:

Urządzenie	Ilość	Sekundowe
------------	-------	-----------

		zapotrzebowanie wody	
		[szt.]	[dm ³ /s]
umywalka	8	0,07	0,56
prysznic	1	0,15	0,15
zlew	3	0,07	0,21
Suma			0,92

Przepływ obliczeniowy określono zgodnie z PN-92/B-01706 posługując się wzorem – dla budynków biurowych i administracyjnych:

$$q = 0,682 \cdot (\sum q_n)^{0,45} - 0,14$$

gdzie:

q_n – normatywny wypływ z punktów czerpalnych = 0,92 dm³/s

$$q = 0,682 \cdot (0,92)^{0,45} - 0,14 = \mathbf{0,52 \text{ dm}^3/\text{s} = 1,86 \text{ m}^3/\text{h}}$$

3.2.2. Opis projektowanego rozwiązania

Przygotowanie ciepłej wody użytkowej w stanie istniejącym odbywa w podgrzewaczu elektrycznym zlokalizowanym w pomieszczeniu kotłowni.

Instalacja ciepłej wody wewnątrz budynku rozprowadzona zostanie do poszczególnych przyborów zgodnie z projektem.

Przewody rozprowadzające ciepłej wody zaprojektowano z rur wielowarstwowych PE-RT/Al./PE-RT. Dla odcięcia poszczególnych obiegów projektuje się zawory odcinające kulowe.

Przewody wody ciepłej należy prowadzić równolegle z instalacją wody zimnej. Przewody mocować do konstrukcji budynku za pomocą typowych wsporników. Odgałęzienia do poszczególnych urządzeń prowadzić w brzdach ściennych na wysokości 30cm nad posadzką. Przejścia przez przegrody budowlane wykonać w tulejach osłonowych, a przestrzeń między tuleją a przewodem wypełnić kitem plastycznym. Kompensacja wydłużeń termicznych będzie się odbywała poprzez naturalne załamania i odgałęzienia.

Przewody wody ciepłej zaizolować przed wychłodzeniem otuliną z pianki polietylenowej o współczynniku przewodzenia ciepła 0,035 W/(m·K), laminowanej z zewnątrz folią polietylenową o grubościach zgodnych z Załącznikiem nr 2 do Rozporządzenia MI z dnia 6.11.2008 r.Dz.U. Nr 201, poz. 1238.

Lp.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał 0,035 W/(m·K))
1	Średnica wewnętrzna do 22 mm	20 mm
2	Średnica wewnętrzna od 22 do 35 mm	30 mm
3	Średnica wewnętrzna od 35 do 100 mm	równa średnicy wewnętrznej rury
4	Średnica wewnętrzna ponad 100 mm	100 mm
5	Przewody i armatura wg poz. 1-4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	½ wymagań z poz. 1-4
6	Przewody ogrzewań centralnych wg poz. 1-4, ułożone w komponentach budowlanych między	½ wymagań z poz. 1-4

	ogrzewanymi użytkowników	pomieszczeniami	różnych	
--	-----------------------------	-----------------	---------	--

Z uwagi na istniejący budynek przed montażem należy sprawdzić możliwość ułożenia przewodów wg proponowanej trasy.

W razie konieczności wprowadzić zmiany na budowie i poprowadzić zgodnie z możliwościami technicznymi przy zachowaniu norm i obowiązujących przepisów.

3.2.3. Regulacja działania urządzeń instalacji ciepłej i zimnej wody.

Przed przystąpieniem do regulacji należy kilkakrotnie przepłukać czystą wodą instalację, aż do uzyskania wypływu wody niezanieczyszczzonej.

Instalację uważa się za wyregulowaną jeśli pomiar temperatury wody w poszczególnych punktach poboru jest zgodny z projektem, z dopuszczalną odchyłką to $\pm 5^{\circ}\text{C}$. Pomiaru temperatury należy dokonywać po 3min. od otwarcia zaworu.

Przewiduje się regulację instalacji przez wykonanie nastaw na zaworach termostatycznych montowanych na przewodach instalacji cyrkulacji.

3.2.4. Dezynfekcja termiczna instalacji c.w.u.

Zaprojektowana instalacja c.w.u. umożliwia wykonanie dezynfekcji termicznej instalacji zgodnie z obowiązującymi przepisami Prawa Budowlanego.

Dezynfekcja termiczna polega na podwyższeniu temperatury wody w całym obiegu instalacji i płukaniu miejsc wylotowych przez 5 minut wodą o wysokiej temperaturze.

W celu wykonania dezynfekcji należy :

- zmiana nastaw na regulatorze w kotłowni,
- zmiana nastaw na zaworach termostatycznych,

Zmiany nastaw mają zapewnić dezynfekcję termiczną wodą o temperaturze 71°C i płukanie miejsc wylotowych przez 5 minut.

3.2.5. Materiały i armatura

- o rury wielowarstwowe tworzywowe PE-RT/Al./PE-RT, sztanga, zwój,
- o zawory odcinające
- o zawory termostatyczne
- o baterie czerpalne: umywalkowa, zlewozmywakowa, prysznicowa
- o izolacje z pianki polietylenowej.

3.3. Instalacja kanalizacji sanitarnej

3.3.1. Bilans ścieków

Suma równoważników odpływu AW_s dla projektowanego budynku, przepływ obliczeniowy:

Urządzenie	Ilość	Odpływ jednostkowy	
	[szt.]	[dm ³ /s]	
umywalka	8	0,5	4,0
ubikacje	6	2,5	15,0
pisuar	2	0,5	1,0
prysznic	1	0,6	0,6

zlew	3	0,8	2,4
wpust	4	2,0	8,0
Suma			31,0

Przepływ obliczeniowy:

$$q_s = K \cdot (\sum AW_s)^{1/2}$$

gdzie:

K – współczynnik częstości, zależny od przeznaczenia budynku; K = 0,7 (dla biur)

$$q_s = 0,7 \cdot 31,0^{1/2} = 3,90 \text{ dm}^3/\text{s} = 14,0 \text{ m}^3/\text{h}$$

3.3.2. Opis projektowanego rozwiązania

Ścieki zbierane będą z poszczególnych przyborów w węzłach socjalno - sanitarnych i odprowadzane do istniejącej kanalizacji podposadzkowej. Przybory i urządzenia sanitarne łączone z kanalizacją muszą mieć zamknięcie wodne – syfony.

W obrębie sanitariatów kanalizację prowadzić w bruzdach ściennych lub nad posadzką.

Kanalizację sanitarną wewnętrzną wykonać z rur tworzywowych PVC-u, łączonych kielichowo za pomocą uszczelek gumowych.

Przewody kanalizacyjne przy równoległym układaniu ich z przewodami wodociągowymi, powinny zachować odległość co najmniej 10cm.

Rury kanalizacyjne prowadzone pod posadzką wykonać z rur tworzywowych PVC-u klasy S, łączonych kielichowo za pomocą uszczelek gumowych.

Przejścia przewodów przez przegrody budowlane wykonać w tulejach ochronnych. Przestrzeń między rurą, a tuleją wypełnić masą plastyczną nie wchodzącą w reakcje z rurami z PVC. Pod kanalizacją prowadzoną pod posadzką wykonać podsypkę piaskową o grubości 10cm, a po wykonaniu i odebraniu przez służby inwestorskie wykonać obsypkę o grubości min. 15cm.

Najmniejsze dopuszczalne spadki poziomych przewodów kanalizacyjnych w zależności od średnicy przewodu wynoszą:

- dla przewodu o średnicy 100mm - 2,5%
- dla przewodu o średnicy 160mm - 1,5%
- dla przewodu o średnicy 200mm - 1,0%

Dopuszczalne odchylenia od spadków przewodów poziomych założonych w projekcie mogą wynosić $\pm 10\%$.

Odgąlenia przewodów odpływowych powinny być wykonane za pomocą trójników o kącie rozwarcia nie większym niż 45°.

Przewody należy mocować do elementów konstrukcji budynku za pomocą uchwyty lub wsporników. Konstrukcja uchwytów i wsporników powinna zapewnić odizolowanie przewodów od przegród budowlanych i ograniczenia rozprzestrzeniania się drgań i hałasów w przewodach. Pomiędzy przewodem a obejmą należy stosować podkładki elastyczne. Obejmy uchwytów powinny mocować rurę pod kielichem.

Maksymalny rozstaw uchwytów dla rur o średnic $\varnothing 50\div 110\text{mm}$ wynosi nie więcej niż 1m, dla średnic powyżej $\varnothing 110$ wynosi 1,25m.

Na przewodach spustowych (pionach) należy stosować na każdej kondygnacji co najmniej jedno mocowanie stałe, a dla przewodów z PCV i dodatkowo co najmniej jedno takie mocowanie przesuwne. Wszystkie elementy przewodów spustowych powinny być mocowane niezależnie.

Maksymalne rozstawy uchwytów dla przewodów poziomych wynoszą:

- dla rur z PCV średnicy 50 ÷ 110mm 1,0 m
- dla rur z PCV średnicy powyżej 110mm 1,25 m
- dla rur z pozostałych materiałów 2,0 m

Przewody kanalizacyjne powinny spełniać następujące warunki umożliwiające ich oczyszczanie:

- o pionowe przegrody spustowe powinny być wyposażone w rewizje służące do czyszczenia przewodów, czyszczaki na pionach należy montować na poziomie piwnicy w miejscach, w których istnieje zagrożenie zatykania się przewodów,
- o czyszczaki powinny mieć szczelne zamknięcia, umożliwiające łatwą eksploatację, lecz utrudniające dostęp osobom trzecim,
- o przewody kanalizacyjne poziome należy również wyposażyć w rewizje lub czyszczaki, przy czym maksymalna odległość między czyszczakami powinna wynosić:
 - dla rur o średnicy 100 ÷ 150mm 15,0 m
 - dla rur o średnicy 200mm 25,0 m

Rury wentylacyjne powinny tworzyć przedłużenie pionów kanalizacyjnych. Górna część rury poniżej dachu w odległości 0,5m od jego powierzchni powinna mieć powiększoną średnicę w stosunku do pionu spustowego:

- dla pionów średnicy 50 i 70mm - do 100mm,
- dla pionu średnicy 100mm - do 150mm
- dla pionów o średnicy powyżej 100mm powiększenie średnicy nie jest wymagane.

Piony wskazane na rozwinięciu instalacji wyposażyć w zawory napowietrzające.

Przybory i urządzenia łączone z urządzeniem kanalizacyjnym należy wyposażyć w indywidualne zamknięcia wodne (syfony). Wysokość zamknięć wodnych dla przyborów sanitarnych powinna wynosić co najmniej:

- o przy miskach ustępowych, pisuarach, zlewach, zlewozmywakach, wannach, umywalkach, wpustach piwnicznych itp. – 75mm,
- o przy wpustach podłogowych – 50mm.

Zlewy należy umieszczać na wysokości 0,5÷0,6m nad podłogą licząc od górnej krawędzi miski zlewu. Zlewozmywaki na wysokości 0,8÷0,9m gdy są przeznaczone do pracy stojącej oraz na wysokości 0,6m gdy przeznaczone do pracy siedzącej.

Umywalki należy umieszczać na wysokości 0,75÷0,80m.

Miski ustępowe powinny być wyposażone w urządzenia spłukujące.

3.3.3. Materiały

- przewody kanalizacyjne z rur tworzywowych PVC-u oraz PVC-u klasy S (o zwiększonej wytrzymałości) łączone kielichowo za pomocą uszczeltek gumowych,
- rury wywiewne z kominkiem i dołącznikiem z PVC,
- wpusty podłogowe

3.3.4. Próba szczelności

Po wykonaniu wydzielonego odcinka rurociągu i wykonaniu warstwy ochronnej należy przeprowadzić próbę szczelności zgodnie z warunkami zawartymi w normie: PN-EN 1610

Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych oraz Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych część II „Instalacje Sanitarne i Przemysłowe.

3.4. Uwagi ogólne i montażowe

- Całość prac wykonać zgodnie z niniejszym projektem i zaleceniami montażowymi producentów poszczególnych materiałów;
- Wykonanie instalacji należy zlecić wyspecjalizowanemu wykonawcy posiadającemu uprawnienia do ich wykonywania i dającemu gwarancje na ich wykonanie.
- Instalację należy wykonać wg wymogów „Warunków Technicznych Wykonania i Odbioru Instalacji Wodociągowych”,
- Instalacje należy wykonać wg wymogów „Warunków Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych” część II Instalacje Sanitarne Przemysłowe”
- Instalacje z PVC wykonać wg wymogów „Warunków Technicznych Wykonania i Odbioru Rurociągów z Tworzyw Sztucznych”;
- Roboty budowlano-montażowe prowadzić ściśle przestrzegając przepisów BHP zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury, Budownictwa i Materiałów Budowlanych z dnia 06.02.2003r. (Dz. U. Nr 47 poz. 401) oraz z dnia 1.10.1993r. (Dz. U. Nr 96 poz. 438).
- Przejścia przez przegrody wydzielania pożarowego wykonać w klasie odporności ogniowej przegrody.

4. Zestawienie materiałów

4.1. Zestawienie materiałów instalacji centralnego ogrzewania

4.1.1. Grzejniki

Grzejniki energooszczędne kompaktowe profilowane o parametrach nie gorszych niż: - maksymalne ciśnienie pracy 10,0 bar, - maksymalna temperatura pracy $t = 110\text{ }^{\circ}\text{C}$ - wymiary nie mniejsze niż podane w zestawieniu materiałów						
Oznaczn. na rys.	Produkt	H [mm]	L [mm]	D [mm]	Ilość	Jednostka
FKO11...	Grzejnik kompaktowy profilowany jednopłytkowy z jednym konwektorem	400	500	61	1	szt.
FKO12...	Grzejnik energooszczędny kompaktowy profilowany dwupłytkowy z jednym konwektorem	400	500	64	1	szt.
		500	700	64	2	szt.
		500	900	64	4	szt.
		500	1400	64	1	szt.
		600	400	64	1	szt.
		600	500	64	3	szt.
		600	600	64	1	szt.
		600	700	64	1	szt.
		600	800	64	5	szt.
FKO22...	Grzejnik energooszczędny kompaktowy profilowany dwupłytkowy z dwoma konwektorami	600	600	100	2	szt.
		600	700	100	1	szt.
		600	900	100	2	szt.
		600	1400	100	1	szt.
		600	1600	100	3	szt.
FKO33...	Grzejnik energooszczędny kompaktowy profilowany trzy płytkowy z trzema konwektorami	500	700	155	1	szt.
Grzejniki energooszczędne zintegrowane profilowane o parametrach nie gorszych niż: - maksymalne ciśnienie pracy 10,0 bar, - maksymalna temperatura pracy $t = 110\text{ }^{\circ}\text{C}$ - wymiary nie mniejsze niż podane w zestawieniu materiałów						
Oznaczn. na rys.	Produkt	H [mm]	L [mm]	D [mm]	Ilość	Jednostka
FTV12...	Grzejnik zintegrowany profilowany dwupłytkowy z jednym konwektorem	600	600	64	1	szt.
		600	800	64	1	szt.
FTV22...	Grzejnik zintegrowany profilowany dwupłytkowy z dwoma konwektorami	600	800	100	4	szt.
Grzejniki dekoracyjny zintegrowany o parametrach nie gorszych niż: - maksymalne ciśnienie pracy 10,0 bar, - maksymalna temperatura pracy $t = 110\text{ }^{\circ}\text{C}$ - wymiary nie mniejsze niż podane w zestawieniu materiałów						
Oznaczn. na rys.	Produkt	H [mm]	L [mm]	D [mm]	Ilość	Jednostka
D...	Grzejnik dekoracyjny zintegrowany z wbudowanym zaworem i głowica termostaticzną, wykonany z okrągłych rurek poziomych o przekroju 20mm, trapezowe rurki pionowe o wymiarach 60x32x5x15mm	790	490	129	4	szt.

4.1.2. Zestawienie rur, kształtek złączek

Rury i złączki miedziane			
Produkt	Wielkość	Ilość	Jednostka
Rura miedziana twarda w sztangach	15 x 1,0	75	m
Rury stalowe bez szwu wg PN/H-74219			
Produkt	Wielkość	Ilość	Jednostka
Rura stal. k= 0.15	DN 25	4	m
Rura stal. k= 0.15	DN 32	2	m
PE-RT/AL/PE-RT o parametrach nie gorszych niż: - odporne na dyfuzję tlenu - maksymalne ciśnienie pracy 10 bar dla temperatury 70 °C - maksymalna temperatura pracy 95 °C - minimalny czas pracy 50 lat			
Produkt	Wielkość	Ilość	Jednostka
Rura PE-RT/AL/PE-RT biała w odcinku prostym	16 x 2,0	163	m
Rura PE-RT/AL/PE-RT biała w odcinku prostym	20 x 2,25	68	m
Rura PE-RT/AL/PE-RT biała w odcinku prostym	25 x 2,5	48	m
Rura PE-RT/AL/PE-RT biała w odcinku prostym	32 x 3,0	78	m
Rura osłonowa peszel	16	66	m
Rozdzielacze			
Produkt	Wielkość	Ilość	Jednostka
Rozdzielacz DN50 L=900mm		2	szt.
Punkty stałe			
Produkt	Wielkość	Ilość	Jednostka
Punkt stały	16	2	szt.
Punkt stały	20	8	szt.
Punkt stały	25	2	szt.
Punkt stały	32	10	szt.

4.1.3. Zestawienie zaworów i armatury

Zawory - Armatura różna dowolnego producenta			
Produkt	Wielkość	Ilość	Jednostka
Zawór odcinający prosty wg DIN 1988	15	22+4	szt.
Zawór odcinający prosty wg DIN 1988	20	2	szt.
Zawór odcinający prosty wg DIN 1988	25	6	szt.
Zawór odcinający prosty wg DIN 1988	32	2	szt.
Filtr siatkowy	25	2	szt.
Zawór spustowy	25	2	szt.
Manometr		2	szt.
Termometr		4	szt.
Zawory termostatyczne i podpionowe o parametrach nie gorszych niż: - zawory podpionowe - max. temperatura czynnika 120 °C, $\Delta p_{max} = 1,5$ bar, PN16, gwint wewnętrzny, kapilara długości 1,5 m - zawory termostatyczne – max. temperatura czynnika 120 °C, $\Delta p_{max} = 0,6$ bar, PN 10			
Produkt	Wielkość	Ilość	Jednostka
RRC Regulator różnicy ciśnień z gwintem wewnętrznym z rurką impulsową o długości 1,5 m z gwintem G 1/16A, kurkiem odwadniającym z gwintem G 3/4A. Zmienna nastawa ciśnienia dyspozycyjnego – zakres nastaw 5-25kPa	25	2	szt.

ZN Zawór odcinający z nastawą wstępną i dwiema złączkami pomiarowymi oraz gniazdem do podłączenia rurki impulsowej	25	2	szt.
Zawór odcinający kątowy do grzejników dekoracyjnych	15	4	szt.
Zawór odcinający prosty do grzejników zintegrowanych	15	6	szt.
Zawór odcinający prosty z możliwością spustu wody	15	30	szt.
Zawór termostatyczny prosty z nastawą wstępną	15	30	szt.
Głowice/Siłowniki - zawory termostatyczne i podpionowe			
Produkt	Wielkość	Ilość	Jednostka
Głowica cieczowa do zaworów termostatycznych z funkcją odcięcia, możliwość ograniczenia i blokowania zakresu regulacji, czujnik wbudowany temp. min. 8 °C, temp. max. 28 °C		30	szt.
Głowica termost. do do grzejników zaworowych dekoracyjnych		10	szt.
Elementy odpowietrzenia - Elementy spoza katalogów			
Produkt	Wielkość	Ilość	Jednostka
Odpowietrznik prosty		10	szt.

4.2. Zestawienie materiałów instalacji wod-kan

4.2.1. Zestawienie rur, kształtek i złączek

Zestawienie rur, kształtek i złączek			
Rury PE-RT/Al./PE-RT o parametrach nie gorszych niż: - odporne na dyfuzję tlenu - maksymalne ciśnienie pracy 10 bar dla temperatury 70 °C - maksymalna temperatura pracy 95 °C - minimalny czas pracy 50 lat			
Produkt	Wielkość	Ilość	Jednostka
Rura PE-RT/Al./PE-RT biała w zwoju	16 x 2,0	76	m
Rura PE-RT/Al./PE-RT biała w zwoju	20 x 2,25	28	m
Rura PE-RT/Al./PE-RT biała w zwoju	25 x 2,5	33	m
Rura PE-RT/Al./PE-RT biała w zwoju	32 x 3,0	16	m
Rura PE-RT/Al./PE-RT biała w zwoju	40 x 4,0	7	m

4.2.2. Zestawienie zaworów i armatury

Zestawienie zaworów i armatury			
Produkt	Wielkość	Ilość	Jednostka
Zawór odcinający prosty wg DIN 1988	15	4	szt.
Zawór odcinający prosty wg DIN 1988	20	2	szt.
Zawór odcinający prosty wg DIN 1988	25	2	szt.
Zawór ćwierćobrotowy	15	28	szt.
Zawory - zawory termostatyczne i podpionowe o parametrach nie gorszych niż: - max temperatura wody 100 °C, - max ciśnienie pracy 10 bar; - podstawowy zakres regulacji 35 - 60°C, - przegrzew dezynfekcyjny przy temperaturze czynnika 70°C			
Produkt	Wielkość	Ilość	Jednostka
Termostatyczny zawór cyrkul. z automatyczną dezynfekcją temperatury	15	2	szt.

4.2.3. Zestawienie baterii i punktów czerpalnych instalacji wodociągowej

Zestawienie baterii i punktów czerpalnych		
Produkt	Ilość	Jednostka
Umywalka pojedyncza 50 cm, z otworem, z przelewem, z półpostumentem	6	szt.
Bateria umywalkowa stojąca - bateria jednouchwytowa - regulator ceramiczny - montaż jednootworowy - automatyczny korek spustowy metalowy G11/4 - regulator strumienia M24x1 - przyłącza elastyczne G3/8- M10x1 - chrom	6	szt.
Umywalka dla niepełnosprawnych 65x55 cm, z otworem, bez przelewu, z syfonem podtynkowym chromowanym i sitkiem odpływowym chromowanym	2	szt.
Bat. stojąca z automatycznym zamknięciem czasowym dla umywalki - wypływ nastawiony: 3 l/min przy 3 bar, regulowany przez Instalatora - czas wypływu: ~15s - wandaloodporne sitko antyosadowe - wężyki PEX z filtrami i zaworami zwrotnymi - korpus, pokrętło i przycisk z litego, chromowanego mosiądzu - wzmocnione mocowanie 2 nakrętkami - wytrzymałość: ponad 500 000 uruchomień	2	szt.
Zestaw WC kompakt: - miska kompaktowa lejowa z odpływem poziomym, - spłuczka kompaktowa ceramiczna z armaturą 3/6 l., deska sedesowa	4	szt.
Miska ust. wisząca dla niepełnosprawnych zestaw składający się z: - stelaż do misek wiszących - miska ustępowa lejowa wisząca dla osób niepełnosprawnych - deska antybakteryjna dla osób niepełnosprawnych - przycisk spłukujący	2	szt.
Zlewozmywak jednokomorowy wpuszczany w blat	3	szt.
Bateria zlewozmywakowa stojąca, jednouchwytowa: - montaż jednootworowy - ceramiczna głowica z możliwością ograniczenia maksymalnej temperatury i wypływu wody - obrotowa wylewka - elastyczne wężyki przyłączeniowe - perlator - wykończenie: chrom	3	szt.
Brodzik kwadratowy głęboki 80x80x21 cm	1	szt.
Jednouchwytowa bateria natryskowa ścienna z zestawem natryskowym - montaż dwuotworowy, naścienny - ceramiczna głowica z możliwością ograniczenia maksymalnej temperatury i wypływu wody - słuchawka natryskowa z wężem 170cm - uchwyt ścienny - perlator - wykończenie: chrom	1	szt.
Pisuar:	2	szt.

- dopływ z góry, odpływ pionowy - ze zintegrowanym ceramicznym sitkiem - z syfonem pisuarowym - z natynkową spłuczką ciśnieniową - zestaw montażowy		
Zawór kulowy wodny czerpalny ze złączką ½"	5	szt.

4.2.4. Zestawienie materiałów kanalizacji

Produkt	Wielkość	Ilość	Jednostka
Rura kanalizacyjna PVC-u	DN50	16	m
Rura kanalizacyjna PVC-u	DN75	2	m
Rura kanalizacyjna PVC-u	DN110	51	m
Rura kanalizacyjna PVC-u klasy SN4	DN160	10	m
Rura wywiewna z kominkiem i dołącznikiem	DN110	4	szt.
Wpust podłogowy z blokadą zapachów i nasadą do wypłytkowania z ramka nierdzewną 132x132 mm oraz częścią wewnętrzną pod płytkę 112x112x12 mm. Wysokość nasady regulowana w zakresie 10-80 mm	DN75	3	szt.

5. Załączniki

5.1. Wydruk obliczeń strat ciepła

Współczynniki strat ciepła		W/K
Współczynnik strat ciepła przez przenikanie:		
do otoczenia przez obudowę budynku	ΣHT_{ie}	506
do otoczenia przez przestrzeń nieogrzewaną	ΣHT_{iue}	0
do gruntu	ΣHT_{ig}	38
do sąsiedniego budynku	ΣHT_{ij}	0
Współczynnik strat ciepła na wentylację	ΣHV	409
Sumaryczny współczynnik strat ciepła	ΣH	953
Straty ciepła budynku		kW
Sumaryczna strata ciepła przez przenikanie	$\Sigma \Phi T$	18,973
Strata ciepła na wentylację minimalną	$\Sigma \Phi V_{min}$	14,523
Strata ciepła przez infiltrację	$0,5 \cdot \Sigma \Phi V_{inf}$	4,746
Strata ciepła przez wentylację mechaniczną, nawiewną	$\Sigma \Phi V_{su}$	
Strata ciepła w wyniku działania instalacji wywiewnej	$\Sigma \Phi V_{mech,inf}$	
Sumaryczna strata ciepła na wentylację	$\Sigma \Phi V$	14,523
Obciążenie cieplne budynku		kW
Sumaryczna strata ciepła budynku	$\Sigma \Phi$	33,496
Sumaryczna nadwyżka mocy cieplnej (wskutek czasowego obniżenia temp.)	$\Sigma \Phi RH$	---
Projektowe obciążenie cieplne budynku	ΦHL	33,496
Własności budynku		
Obciąż. cieplne / ogrz. pow. budynku	$A_{ogrz,bud}$ 897 m ²	$\Phi HL / A_{ogrz,bud}$ 37,3 W/m ²
Obciąż. cieplne / ogrz. kub. budynku	$V_{ogrz,bud}$ 2404 m ³	$\Phi HL / V_{ogrz,bud}$ 13,9 W/m ³
Powierzchnia oddająca ciepło	A 2254 m ²	

Zestawienie współczynników przenikania przez przegrody:

Nazwa przegrody	Typ	U [W/(m ² ·K)]
D	SD	0,27
O_n	OZ	2
SZ_dob	SZ	0,25
PnG	PG	0,3
D_dob	SD	0,2
SZ_p1_n_42	SZ	0,23
SZ_p1_n_25	SZ	0,22
SZ_p_s	SZ	0,22

SZ_p1_s	SZ	0,24
O_dob	OZ	1,3
O_d	OZ	1,3
DZ_n	DZ	2,6
PnG_dob	PG	0,3
SZ_p_n	SZ	0,23
ST_przej	StP	0,89
D_w	SD	0,36
DZ_s	DZ	1,7

5.2. Wydruk skróconych wyników obliczeń hydraulicznych

Liczba źródeł	1	
Łączna liczba odbiorników	40	
Łączna liczba działek	228	
Łączna liczba rozdzielaczy	2	
Łączna liczba pomp	0	
Łączna dekl. strata pom. Φ [W]	32761	
Łączna dekl. moc innych elementów [W]	0	
Łączna dekl. moc odb. Φ_{wym} [W]	37337	
Normy obliczeń:		
Norma doboru grzejników	EN 442-2	
Źródło: (bez nazwy), Zastosowanie: Ogrzewnictwo, Medium: Woda		
Rzędna źródła [m]	0,4	
Temperatura zasilania i powrotu [°C]	80	53,2
Moc całkowita [W]	41086	
Łączna wydajność grzejników konwekcyjnych Φ_{grz} [W]	37337	
Łączna wydajność grzejników płaszczyznowych Φ_{op} [W]	0	
Łączna wydajność pozostałych odbiorników [W]	0	
Zyski ciepła z działek uwzględnione w bilansie [W]	0	
Niewykorzystane straty ciepła działek [W]	3750	
Straty ogrzewań płaszczyznowych (na zewnątrz budynku) [W]	0	
Straty ogrzewań płaszczyznowych (wewnątrz budynku) [W]	0	
Ciśnienie dyspozycyjne [kPa]	27,1	
Spadek ciśnienia na trasie krytycznej [kPa]	27,4	
Opór własny odbiornika krytycznego [kPa]	0	
Opór własny źródła [kPa]	0	
Przepływ w źródle [kg/h]	1318	
Odbiornik krytyczny	G (69, 69)	
Długość trasy odb. krytycznego [m]	64,2	
Pojemność wodna instalacji wraz z odbiornikami [dm³]	296,3	

6. Dokumenty odniesienia

- „Audyt energetyczny budynku Biblioteki Miejskiej przy ul. 11 Listopada 5a w Łebie” wykonany przez ENEPROJEKT, os. Armii Krajowej 19/6, 61-374 Poznań, oprac. wrzesień 2014,
- aprobaty techniczne okazane przez Wykonawcę
- instrukcje producentów sprzętu, maszyn, materiałów i wyrobów budowlanych
- Specyfikacja Istotnych Warunków Zamówienia
- umowa z Inwestorem
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo Budowlane (Dz. U. z 2003 r. Nr 207, poz. 2016, z późniejszymi zmianami)
- Ustawa o dostępie do informacji o środowisku i jego ochronie oraz o ocenach oddziaływania na środowisko z dnia 9 listopada 2000 r. (Dz. U. Nr 109/2000 poz. 1157)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75 poz. 690, z późniejszymi zmianami)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47, poz. 401)
- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. Nr 92, poz. 881)
- Warunkami techniczne wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych. Zeszyt nr 6. Wyd. COBRTI INSTAL 2003”
- Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991r. o ochronie przeciwpożarowej (Dz. U. 1991r., Nr 81, poz. 351 z późn. zm.).
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych z 3 listopada 1992r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz. U. 1992r., Nr 92, poz. 460 z późn. zm.).
- obowiązujące normy:
 - PN-90/B-01430. Ogrzewnictwo. Instalacje centralnego ogrzewania. Terminologia
 - PN-82/B-02402. Ogrzewnictwo. Temperatuty ogrzewanych pomieszczeń w budynkach
 - PN-82/B-02403. Ogrzewnictwo. Temperatuty obliczeniowe zewnętrzne
 - PN-EN 12828:2006 "Instalacje ogrzewcze w budynkach. Projektowanie wodnych instalacji centralnego ogrzewania",
 - PN-EN 12170:2005 "Instalacje ogrzewcze w budynkach. Instrukcje eksploatacji, konserwacji i obsługi. Instalacje ogrzewcze, które wymagają wykwalifikowanego personelu obsługi",
 - PN-EN 12171:2003 "Instalacje ogrzewcze w budynkach. Instrukcje eksploatacji, konserwacji i obsługi. Instalacje ogrzewcze, które nie wymagają wykwalifikowanego personelu obsługi",
 - PN-EN 14336:2005 (U) "Instalacje ogrzewcze w budynkach. Instalacja i przekazywanie do eksploatacji wodnego systemu grzewczego",
 - PN-B-02414:1999 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiórczymi przeponowymi. Wymagania.
 - PN-64/B-10400 „Urządzenia centralnego ogrzewania w budownictwie powszechnym. Wymagania i badania techniczne przy odbiorze".
 - PN-91/B-02420 „Ogrzewnictwo. Odpowietrzanie instalacji ogrzewań wodnych. Wymagania".
 - PN-90/M-75003 „Armatura instalacji centralnego ogrzewania. Ogólne wymagania i badania".
 - PN-91/M-75009 „Armatura instalacji centralnego ogrzewania. Zawory regulacyjne. Wymagania i badania".
 - PN-EN 215-1:2002 „Termostatyczne zawory grzejnikowe. Część 1: Wymagania i badania".
 - PN-EN 442-1:1999 „Grzejniki. Wymagania i warunki techniczne".

- PN-EN 442-2:1999/A1:2002 „Grzejniki. Moc cieplna i metody badań (zmiana A1)”.
- PN-B-02421:2000 „Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń. Wymagania i badania odbiorcze”.
- PN-93/C-04607 „Woda w instalacjach ogrzewania. Wymagania i badania dotyczące jakości wody”.
- PN-EN 12831:2006 Instalacje ogrzewcze w budynkach. Metoda obliczania projektowego obciążenia cieplnego.
- PN-91/B-03406:1994 Ogrzewnictwo. Obliczanie zapotrzebowania na ciepło pomieszczeń o kubaturze do 600m³
- PN-91/B-02020 Ochrona cieplna budynków. Wymagania i obliczenia
- PN-EN ISO 6946:1999 Komponenty budowlane i elementy budynku. Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła. Metoda obliczania
- PN-EN ISO 10211-1:1998 Mostki cieplne w budynkach. Strumień cieplny i temperatura powierzchni. Ogólne metody obliczania
- PN-EN ISO 10211-2:2002 Mostki cieplne w budynkach. Strumień cieplny i temperatura powierzchni. Część 2: Liniowe mostki cieplne
- PN-EN ISO 13370:2001 Właściwości cieplne budynków. Wymiana ciepła przez grunt. Metody obliczania
- PN-EN ISO 13789:2001 Właściwości cieplne budynków. Współczynnik strat przez przenikanie. Metoda obliczania
- PN-EN ISO 14683:2000 Mostki cieplne w budynkach. Liniowy współczynnik przenikania ciepła. Metody uproszczone i wartości orientacyjne
- PN-79/H-74244 Rury stalowe ze szwem przewodowe
- PN-70/H-97051 Ochrona przed korozją. Przygotowanie powierzchni stali, staliwa i żeliwa do malowania. Ogólne wytyczne
- PN:EN 1329-1:2001 Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych do odprowadzania nieczystości i ścieków (o niskiej i wysokiej temperaturze) wewnątrz konstrukcji budowli. Niezmiękczone polichlorek winylu (PVC-U). Część 1: Wymagania dotyczące rur, kształtek i systemu.
- PN:ENV 1329-2:2002(U) Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych do odprowadzania nieczystości i ścieków (o niskiej i wysokiej temperaturze) wewnątrz konstrukcji budowli. Nieplastifikowany polichlorek winylu (PVC-U). Część 2: Zalecenia dotyczące oceny zgodności.