



KOMPLEKSOWA OBSŁUGA BUDOWNICTWA - CZESŁAW KAJOCH

PROJEKT BUDOWLANY

TOM II
Egz. 4

TEMAT	ZMIANA SPOSOBU UŻYTKOWANIA Z PRZEBUDOWĄ I CZĘŚCIOWĄ ROZBIÓRKĄ OBECNEGO CENTRUM KULTURY I BIBLIOTEKI W OSIECZNEJ NA CENTRUM AKTYWNOŚCI SPOŁECZNEJ
LOKALIZACJA	UL. PLAC 600-LECIA, 64-113 OSIECZNA, DZIAŁKA NR 17/6, 295/1, 295/3, 295/4, 296/1 JEDN. EWID. 301303_4, OSIECZNA - MIASTO OBREB EWID. 0001, OSIECZNA
INWESTOR	GMINA OSIECZNA UL. POWSTAŃCÓW WIELKOPOLSKICH 6 64-113 OSIECZNA
NAZWA I ADRES JEDNOSTKI PROJEKTOWANIA	KAJOCH Kompleksowa Obsługa Budownictwa Kąkolewo, ul. Kwiatowa 12, 64-113 Osieczna
RODZAJ OPRACOWANIA	BRANŻA SANITARNA
KATEGORIA BUDYNKU	IX
DATA OPRAC.	KWIECIEŃ 2018 r.



KOMPLEKSOWA OBSŁUGA BUDOWNICTWA - CZESŁAW KAJOCH

TEMAT	ZMIANA SPOSOBU UŻYTKOWANIA Z PRZEBUDOWĄ I CZĘŚCIOWĄ ROZBIÓRKĄ OBECNEGO CENTRUM KULTURY I BIBLIOTEKI W OSIECZNEJ NA CENTRUM AKTYWNOŚCI SPOŁECZNEJ
LOKALIZACJA	UL. PLAC 600-LECIA, 64-113 OSIECZNA, DZIAŁKA NR 17/6, 295/1, 295/3, 295/4, 296/1 JEDN. EWID. 301303_4, OSIECZNA - MIASTO OBREB EWID. 0001, OSIECZNA
INWESTOR	GMINA OSIECZNA UL. POWSTAŃCÓW WIELKOPOLSKICH 6 64-113 OSIECZNA
RODZAJ OPRACOWANIA	BRANŻA SANITARNA

ZESPÓŁ PROJEKTOWY

	Imię i nazwisko	Podpis
PROJEKTANT	mgr inż. Anna Taciak	
ASYSTENT		
SPRZWDZAJACY	inż. Maria Ruta	
DATA OPRAC.	KWIECIEŃ 2018 r.	

Spis treści:

I.	INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA	5
1.	OPIS TECHNICZNY	5
1.1.	PODSTAWA OPRACOWANIA	5
1.2.	PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA	5
1.3.	ZAŁOŻENIA PRZYJĘTE DO BILANSU CIEPŁA	5
1.4.	ROZWIĄZANIA PROJEKTOWE	5
1.4.1.	WYNIKI OBLICZEŃ	5
1.4.2.	RUROCIĄGI	6
1.4.3.	GRZEJNIKI	7
1.4.4.	ARMATURA	7
1.4.5.	KOMPENSACJA WYDŁUŻEŃ LINIOWYCH	7
1.4.6.	PRÓBA CIŚNIENIOWA	8
1.4.7.	REGULACJA	8
1.5.	UWAGI KOŃCOWE	8
1.6.	ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW PODSTAWOWYCH	8
1.6.1.	GRZEJNIKI	8
1.6.2.	ZESTAWIENIE RUR, KSZTAŁTEK ZŁĄCZEK	9
1.6.3.	ZESTAWIENIE ZAWORÓW I ARMATURY	9
1.7.	ZAŁĄCZNIK 1	10
1.7.1.	WYDRUK OBLICZEŃ STRAT CIEPŁA	10
1.7.2.	WYDRUK SKRÓCONYCH WYNIKÓW OBLICZEŃ HYDRAULICZNYCH	11
II.	INSTALACJA WODOCIĄGOWA	12
2.	OPIS TECHNICZNY	12
2.1.	PODSTAWA OPRACOWANIA	12
2.2.	PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA	12
2.3.	OPIS PROJEKTOWANEJ INSTALACJI WODY ZIMNEJ	12
2.3.1.	OBLICZENIE MIARODAJNEGO SEKUNDOWEGO ZAPOTRZEBOWANIA NA WODĘ	12
2.3.2.	OPIS PROJEKTOWANEGO ROZWIĄZANIA	13
2.3.3.	MATERIAŁY I ARMATURA	13
2.4.	ROZWIĄZANIA PROJEKTOWE	14
2.4.1.	PRÓBA SZCZELNOŚCI	14
2.4.2.	ROZMIESZCZENIE PODPÓR	14
2.5.	OPIS PROJEKTOWANEJ INSTALACJI CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ	14
2.5.1.	OBLICZENIE MIARODAJNEGO SEKUNDOWEGO ZAPOTRZEBOWANIA NA WODĘ	14
2.5.2.	OPIS PROJEKTOWANEGO ROZWIĄZANIA	15
2.5.3.	REGULACJA DZIAŁANIA URZĄDZEŃ INSTALACJI CIEPŁEJ I ZIMNEJ WODY	16
2.5.5.	MATERIAŁY I ARMATURA	16
2.6.	UWAGI OGÓLNE I MONTAŻOWE	16
2.7.	ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW PODSTAWOWYCH	17
2.7.1.	ZESTAWIENIE RUR, KSZTAŁTEK I ZŁĄCZEK INSTALACJI WODOCIĄGOWEJ	17
2.7.2.	ZESTAWIENIE ZAWORÓW INSTALACJI WODOCIĄGOWEJ	17
2.7.3.	ZESTAWIENIE BATERII I PUNKTÓW CZERPALNYCH INSTALACJI WODOCIĄGOWEJ	17
III.	INSTALACJA KANALIZACJI SANITARNEJ	18
3.1.	BILANS ŚCIEKÓW	18
3.2.	OPIS PROJEKTOWANEGO ROZWIĄZANIA KANALIZACJI	18
3.3.	MATERIAŁY	20
3.4.	PRÓBA SZCZELNOŚCI	20
3.5.	UWAGI OGÓLNE I MONTAŻOWE	20
3.6.	ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW KANALIZACJI	21
IV.	KOTŁOWNIA	22
1.	OPIS TECHNICZNY	22
2.	OBLICZENIA KOTŁOWNI	22

2.1.	DOBÓR KOTŁA	22
2.2.	NACZYNIĘ WZBIORCZE	22
2.3.	DOBÓR POMP	22
3.	POMIESZCZENIE KOTŁOWNI.....	22

I. INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA

1. Opis techniczny

1.1. Podstawa opracowania

- Projekt budowlany zmiany sposobu użytkowania z przebudową i częściową rozbiórką obecnego Centrum Kultury i Biblioteki w Osiecznej na Centrum Aktywności Społecznej,
- Zlecenie Inwestora
- Projekt techniczny architektoniczno – budowlany
- Obowiązujące normy i literatura techniczna,
- Uzgodnienia międzybranżowe.

1.2. Przedmiot i zakres opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt instalacji centralnego ogrzewania w budynku usługowym zlokalizowanym w Osiecznej przy Placu 600-lecia. Jest to budynek jednokondygnacyjny, niepodpiwniczony.

Źródłem ciepła dla instalacji centralnego ogrzewania i ciepłej wody użytkowej w budynku jest kocioł gazowy kondensacyjny.

Kotłownia zlokalizowana jest w wydzielonym pomieszczeniu na poziomie parteru.

1.3. Założenia przyjęte do bilansu ciepła

Założenie przyjęte do bilansu ciepła:

- Wartość współczynników przenikania ciepła dla przegród budowlanych zawarto w załączniku nr 1
- Temperatury obliczeniowe zewnętrzne wg. PN-82/B-02403 dla strefy klimatycznej II
 $t_e = -18\text{ °C}$
- Parametry wewnętrzne:
Temperatury wewnętrzne pomieszczeń ogrzewanych przyjęto zgodnie z PN-82/B-02402 oraz Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 14 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. Nr 75, poz. 690)

Garaż	+ 5 °C
Sala spotkań	+ 20 °C
Pracownia	+ 20 °C
WC	+ 20 °C
Pomieszczenie gospodarcze	+ 20 °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.

1.4. Rozwiązania projektowe

1.4.1. Wyniki obliczeń

Obliczeniowe zapotrzebowanie ciepła:

20,4 kW

Moc całkowita:	24,0 kW
Wymagane ciśnienie dyspozycyjne:	16,1 kPa
Parametry pracy instalacji:	80/60 °C
<i>Wyniki obliczeń zawarte są w załączniku nr 1.</i>	

1.4.2. Rurociągi

Zaprojektowano instalację dwururową, z rozdziałem dolnym.

Projektowana instalacja centralnego ogrzewania zostanie doprowadzona do projektowanych rozdzielaczy w kotłowni.

Poziomy i pionowy projektuje się z rur tworzywowych np. PE-RT/Al/PE-RT wielowarstwowych z wkładką aluminiową o średnicach podanych na rzutach i rozwinięciu.

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).

Prowadzenie przewodów w warstwie izolacyjnej podłogi wykonać w sposób umożliwiający swobodne przemieszczanie się rur.

Przewody prowadzić ze spadkiem 2 ‰ w kierunku odwodnień.

Minimalna długość gałęzi grzejnikowych 0,5 m.

W pomieszczeniu kotłowni projektuje się instalację z rur stalowych ze szwem, średnich przewodowych wg PN-79/H – 74244 posiadających świadectwo badania jakości ZETOM łączonych przez spawanie.

Wszystkie rurociągi należy zabezpieczyć antykorozyjnie. Po montażu instalacji rurociągi należy oczyścić do III stopnia czystości wg PN-70/H-97051, przemyć roztworem odtłuszczającym, spłukać wodą, osuszyć i pokryć kolejno farbami: poliwinylową do gruntowania odporną na temperaturę 200°C szarą (symbol 1521503), a następnie emalią poliwinylową termoodporną także na 200°C (symbol 1520001). Następną warstwę można nakładać po pełnym wyschnięciu nałożonej wcześniej. Zalecane jest malowanie ręczne - pędzlem, w temperaturze otoczenia od 15 do 25°C i przy wilgotności względnej powietrza poniżej 70%.

Instalacja rozdzielcza rozprowadza czynnik grzewczy:

- w podłodze w izolacji termicznej,
- pionowy należy prowadzić po wierzchu ścian w izolacji termicznej,
- pod stropem - do części budynku poza zakresem opracowania
- pod stropem w pomieszczeniu kotłowni

Przewody prowadzić ze spadkiem 2 ‰ w kierunku odwodnień zgodnie z rozwinięciem instalacji.

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

Odległości między podporami Przewody stalowe	
Średnica rury	Odległość maksymalna między podporami
Φ 15	1,5
Φ 20	1,5
Φ 25	2,2
Φ 32	2,5
Φ 40	3,0
Φ 50	3,5
Φ 65	3,8
Φ 80	4,2

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.

1.4.3. Grzejniki

W budynku zaprojektowano grzejniki stalowe płytowe zintegrowane zapewniające wymagane, obliczeniowe zapotrzebowanie ciepła w pomieszczeniach.

Grzejniki należy montować na wspornikach ściennych na wysokości ok. 10 cm 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.

1.4.4. 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

1.4.5. 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.

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

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

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

1.4.6. Próba ciśnieniowa

Instalację centralnego ogrzewania po montażu należy płukać wodą wodociągową. 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).

1.4.7. Regulacja

Po zakończeniu wszelkich prac montażowych i prób ciśnieniowych należy wykonać regulację instalacji poprzez ustawienie nastaw na zaworach termostatycznych.

1.5. Uwagi końcowe

1. Instalacje powinny wykonywać osoby przeszkolone w tej technologii przestrzegając wszelkich zaleceń producenta systemu,
2. 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,
3. Podczas prowadzenia robót należy przestrzegać przepisów BHP. Całość prac wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano - Montażowych” cz. II – Instalacje Sanitarne.

1.6. Zestawienie materiałów podstawowych

1.6.1. Grzejniki

Oznac. na rys.		H [mm]	L [mm]	D [mm]	Ilość	Jednostka
Grzejniki energooszczędne zaworowe 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						
FTV22...	Grzejnik zaworowy profilowany dwupłytowy z dwoma konwektorami	400	400	100	2	szt.
		600	500	100	1	szt.
		600	700	100	1	szt.
		600	900	100	1	szt.
		600	1000	100	3	szt.
		600	1200	100	3	szt.

1.6.2. Zestawienie rur, kształtek złączek

Produkt	Wielkość	Ilość	Jednostka
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			
Rura PE-RT/Al./PE-RT biała	16 x 2.0	40	m
Rura PE-RT/Al./PE-RT biała	20 x 2.25	17	m
Rura PE-RT/Al./PE-RT biała	25 x 2.5	96	m
Rury stalowe bez szwu wg PN/H-74219			
Rura stal. k=0.15	DN15	8	m
Rura stal. k=0.15	DN20	9	m
Rura stal. k=0.15	DN25	28	m
Rura stal. k=0.15	DN32	2	m

1.6.3. Zestawienie zaworów i armatury

Produkt	Wielkość	Ilość	Jednostka
Zawory termostatyczne 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			
Zestaw przyłączeniowy do grzejników dolno zasilanych z wkładką zaworową	15	11	szt.
Głowice/Siłowniki - zawory termostatyczne i podpionowe			
Głowica termost. do grzejników zaworowych z funkcją odcięcia, możliwość ograniczenia i blokowania zakresu regulacji, zabezpieczenie przed kradzieżą, z czujnikiem wbudowanym temp. min. 8 °C, temp. max. 28 °C		11	szt.
Odpowietrznik prosty			
Odpowietrznik prosty		4	szt.

1.7. Załącznik 1

1.7.1. Wydruk obliczeń strat ciepła

Współczynniki strat ciepła		W/K			
Współczynnik strat ciepła przez przenikanie:					
do otoczenia przez obudowę budynku	ΣHT_{ie}				301
do otoczenia przez przestrzeń nieogrzewaną	ΣHT_{iue}				0
do gruntu	ΣHT_{ig}				28
do sąsiedniego budynku	ΣHT_{ij}				0
Współczynnik strat ciepła na wentylację	ΣHV				249
Sumaryczny współczynnik strat ciepła	ΣH				579
Straty ciepła budynku		kW			
Sumaryczna strata ciepła przez przenikanie	$\Sigma \Phi T$				11,767
Strata ciepła na wentylację minimalną	$\Sigma \Phi V_{min}$				8,694
Strata ciepła przez infiltrację	$0,5 \cdot \Sigma \Phi V_{inf}$				2,743
Strata ciepła przez wentylację mechaniczną, nawiewną	$\Sigma \Phi V_{su}$				0
Strata ciepła w wyniku działania instalacji wywiewnej	$\Sigma \Phi V_{mech,inf}$				0
Sumaryczna strata ciepła na wentylację	$\Sigma \Phi V$				8,694
Obciążenie cieplne budynku		kW			
Sumaryczna strata ciepła budynku	$\Sigma \Phi$				20,461
Sumaryczna nadwyżka mocy cieplnej (wskutek czasowego obniżenia temp.)	$\Sigma \Phi RH$				---
Projektowe obciążenie cieplne budynku	ΦHL				20,461
Własności budynku					
Obciąż. cieplne / ogrz. pow. budynku	$A_{ogrz,bud}$	393 m ²	$\Phi HL / A_{ogrz,bud}$	52	W/m ²
Obciąż. cieplne / ogrz. kub. budynku	$V_{ogrz,bud}$	1467 m ³	$\Phi HL / V_{ogrz,bud}$	13,9	W/m ³
Powierzchnia oddająca ciepło	A	1612 m ²			

Zestawienie współczynników przenikania przez przegrody:

Nazwa przegrody	Typ	U [W/(m ² ·K)]
STD	SD	0,18
SZ	SZ	0,23
DZ	DZ	1,5
O	OZ	1,3
PnG	PG	0,3

1.7.2. Wydruk skróconych wyników obliczeń hydraulicznych

Liczba źródeł	1		
Łączna liczba odbiorników	12		
Łączna liczba działek	62		
Łączna liczba rozdzielaczy	2		
Łączna liczba pomp	0		
Łączna dekl. strata pom. Φ [W]	20712		
Łączna dekl. moc innych elementów [W]	0		
Łączna dekl. moc odb. Φ_{wym} [W]	22188		
Normy obliczeń:			
Norma doboru grzejników	EN 442-2		
Źródło: "004", Zastosowanie: Ogrzewnictwo, Medium: Woda			
Rzędna źródła [m]	0,7		
Temperatura zasilania i powrotu [°C]	80	55,1	
Moc całkowita [W]	23990		
Łączna wydajność grzejników konwekcyjnych Φ_{grz} [W]	13999		
Łączna wydajność grzejników płaszczyznowych Φ_{op} [W]	0		
Łączna wydajność pozostałych odbiorników [W]	8189		
Zyski ciepła z działek uwzględnione w bilansie [W]	0		
Niewykorzystane straty ciepła działek [W]	1801		
Straty ogrzewań płaszczyznowych (na zewnątrz budynku) [W]	0		
Straty ogrzewań płaszczyznowych (wewnątrz budynku) [W]	0		
Ciśnienie dyspozycyjne [kPa]	16,1		
Spadek ciśnienia na trasie krytycznej [kPa]	16,1		
Opór własny odbiornika krytycznego [kPa]	10		
Opór własny źródła [kPa]	0		
Przepływ w źródle [kg/h]	825,5		
Odbiornik krytyczny	OONO 011_a		
Długość trasy odb. krytycznego [m]	92		
Pojemność wodna instalacji wraz z odbiornikami [dm³]	119,9		

II. INSTALACJA WODOCIĄGOWA

2. Opis techniczny

2.1. Podstawa opracowania

- Projekt budowlany zmiany sposobu użytkowania z przebudową i częściową rozbiórką obecnego Centrum Kultury i Biblioteki w Osiecznej na Centrum Aktywności Społecznej,
- Zlecenie Inwestora
- Projekt techniczny architektoniczno – budowlany
- Obowiązujące normy i literatura techniczna,
- Uzgodnienia międzybranżowe.

2.2. Przedmiot i zakres opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt instalacji wodociągowej w budynku usługowym zlokalizowanym w Osiecznej przy Placu 600-lecia. Jest to budynek jednokondygnacyjny, niepodpiwniczony.

Zasilanie budynku w wodę zimną do celów sanitarnych, odbywać się będzie poprzez przyłącze zlokalizowane w pomieszczeniu kotłowni na poziomie parteru.

Źródłem ciepła dla instalacji centralnego ogrzewania i ciepłej wody użytkowej w budynku jest kocioł gazowy kondensacyjny.

Kotłownia zlokalizowana jest w wydzielonym pomieszczeniu na poziomie parteru.

2.3. Opis projektowanej instalacji wody zimnej

2.3.1. Obliczenie miarodajnego sekundowego zapotrzebowania na wodę

Zestawienie urządzeń i sekundowe zapotrzebowanie wody:

Urządzenie		Ilość [szt.]	Sekundowe zapotrzebowanie wody	
			[dm ³ /s]	
umywalki		3	0,14	0,42
zlewozmywaki		1	0,14	0,14
ubikacje (płuczka)		2	0,13	0,26
zawór czerpakny		1	0,3	0,3
pisuar		1	0,3	0,3
POZA ZAKRESEM OPRACOWANIA	umywalki	1	0,14	0,14
	zlewozmywaki	1	0,14	0,14
	ubikacje (płuczka)	1	0,13	0,13
	prysznic	1	0,3	0,3
Suma				2,43

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

$$q = 0,682 \cdot (\sum q_n)^{0,45} - 0,14 \quad \text{dla } \sum q_n \leq 20 \text{ dm}^3/\text{s}$$

gdzie:

q_n – normatywny wypływ z punktów czerpalnych = 2,43 dm³/s

$$q = 0,682 \cdot (2,43)^{0,45} - 0,14 = \mathbf{0,80 \text{ dm}^3/\text{s} = 2,87 \text{ m}^3/\text{h}}$$

W oparciu o wyżej obliczony przyptyw dobrano wodomierz skrzydełkowy DN 50 PN 16.

- Nominalny strumień objętości: $q_n = 6,3 \text{ m}^3/\text{h}$
- Maksymalny roboczy strumień objętości: $q_{\max} = 7,875 \text{ m}^3/\text{h}$
- Średnica nominalna: DN = 25 mm
- Pośredni strumień objętości: $q_p = 100,8 \text{ dm}^3/\text{h}$
- Minimalny strumień objętości: $q_{\min} = 63 \text{ dm}^3/\text{h}$
- Próg rozruchu: $q_r = 19 \text{ dm}^3/\text{h}$

2.3.2. Opis projektowanego rozwiązania

Woda zimna dla celów bytowo - gospodarczych doprowadzana będzie z sieci wodociągowej za pomocą przyłącza.

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

Przewody rozdzielcze należy prowadzić nad posadzką oraz w posadzce parteru.

Odgąlenia do poszczególnych urządzeń prowadzić w ścianach na wysokości 30cm nad posadzką.

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

Przewody rozprowadzające oraz odejścia przewodów do poszczególnych węzłów sanitarnych wraz z podłączeniem przyborów sanitarnych należy wykonać z rur wielowarstwowych PE-RT/Al./PE-RT z wkładką aluminiową o średnicach podanych na rzutach i rozwinięciach. 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).

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.

2.3.3. Materiały i armatura

- rury wielowarstwowe rur tworzywowych PE-RT/Al./PE-RT, sztanga, zwój,

- o baterie czerpalne: umywalkowa, zlewozmywakowa oraz zawór czerpalny,
- o umywalka, zlew, miska ustępowa z płuczką ustępową, pisuar,
- o izolacje z pianki polietylenowej,
- o zawory kulowe.

2.4. Rozwiązania projektowe

2.4.1. 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.

2.4.2. Rozmieszczenie podpór

Przewody wielowarstwowe	
średnica	L [m]
Φ 14	1,0
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

2.5. Opis projektowanej instalacji ciepłej wody użytkowej

2.5.1. Obliczenie miarodajnego sekundowego zapotrzebowania na wodę

Zestawienie urządzeń i sekundowe zapotrzebowanie wody:

Urządzenie	Ilość	Sekundowe zapotrzebowanie wody	
	[szt.]	[dm ³ /s]	
umywalki	3	0,07	0,21
zlewozmywaki	1	0,07	0,07
Suma			0,28

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

$$q = 0,682 \cdot (\sum q_n)^{0,45} - 0,14 \quad \text{dla } \sum q_n \leq 20 \text{ dm}^3/\text{s}$$

gdzie:

q_n – normatywny wypływ z punktów czerpalnych = 0,28 dm³/s

$$q = 0,682 \cdot (0,28)^{0,45} - 0,14 = \mathbf{0,21 \text{ dm}^3/\text{s} = 0,77 \text{ m}^3/\text{h}}$$

2.5.2. Opis projektowanego rozwiązania

Dla potrzeb utrzymania czystości i zachowania podstawowych zasad higieny przewiduje się instalację ciepłej wody użytkowej w projektowanych węzłach socjalno - sanitarnych.

Przygotowanie ciepłej wody użytkowej odbywa się centralnie w kotłowni gazowej znajdującej się w budynku.

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 wielowarstwowych z wkładką aluminiową o średnicach podanych na rzutach i rozwinięciu.

Przewody wody ciepłej i cyrkulacji należy prowadzić równolegle z instalacją wody zimnej. Odgałęzienia do poszczególnych urządzeń prowadzić w brzdach ściennych na wysokości 30 cm nad posadzką.

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 12 kwietnia 2002 r. Dz. U. Nr 75, poz.690 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.

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

2.5.3. Regulacja działania urządzeń instalacji ciepłej i zimnej wody.

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

Instalację uważa się za wyregulowaną jeśli pomiar temperatury wody w poszczególnych punktach poboru jest zgodny z projektem, z dopuszczalną odchyłką to ± 5 °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 oraz wykonanie nastaw podanych na rysunkach rozwinięcia instalacji.

2.5.4. Dezynfekcja termiczna instalacji ciepłej wody.

Zaprojektowana instalacja c.w.u. umożliwi 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 dokonać:

- zmian nastaw na zaworach termostatycznych,

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

2.5.5. Materiały i armatura

- rury wielowarstwowe rur tworzywowych PE-RT/Al./PE-RT, sztanga, zwój,
- baterie czerpalne: umywalkowa, zlewozmywakowa,
- zawory termostatyczne,
- izolacje z pianki polietylenowej.

2.6. 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 06.02.2003 r. (Dz. U. Nr 47 poz. 401) oraz z dnia 1.10.1993 r. (Dz. U. Nr 96 poz. 438);

- o Całość robót prowadzić zgodnie z wytycznymi firmy Meibes.

2.7. Zestawienie materiałów podstawowych

2.7.1. Zestawienie rur, kształtek i złączek instalacji wodociągowej

Produkt	Wielkość	Ilość	Jednostka
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			
Rura PE-RT/Al./PE-RT biała	16 x 2.0	64	m
Rura PE-RT/Al./PE-RT biała	20 x 2.25	3	m
Rura PE-RT/Al./PE-RT biała	25 x 2.5	42	m
Rura PE-RT/Al./PE-RT biała	32 x 3.0	14	m

2.7.2. Zestawienie zaworów instalacji wodociągowej

Produkt	Wielkość	Ilość	Jednostka
Zestawienie zaworów i armatury			
Wodomierz skrzydełkowy wody zimnej	1"z Qnom: 6,3 m³/h	1	szt.
Zawór odcinający prosty wg DIN 1988	25	3	szt.
Zawór odcinający prosty wg DIN 1988	20	1	szt.
Zawór odcinający prosty wg DIN 1988	15	2	szt.
Zawór antyskażeniowy EA	25	1	szt.
a			

2.7.3. Zestawienie baterii i punktów czerpalnych instalacji wodociągowej

Produkt	Ilość	Jednostka
Umywalka pojedyncza	3	szt.
Bat. stojąca dla umywalki	3	szt.
Zlewozm. dwukom. z ociekaczem	1	szt.
Bat. stojąca dla zlewozmywaka	1	szt.
Miska ustępowa	2	szt.
Pł. ustępowa	2	szt.
Pisuar musz. śc. z syfonem	1	szt.
Zawór czerpalny	1	szt.

III. INSTALACJA KANALIZACJI SANITARNEJ

3.1. Bilans ścieków

Suma równoważników odpływu AW_s dla projektowanego budynku, przepływ obliczeniowy:

Urządzenie	Ilość [szt.]	Odpływ jednostkowy	
		[dm ³ /s]	
umywalki	3	0,5	1,5
zlewozmywaki	1	0,8	0,8
ubikacje (płuczka)	2	2,5	5
pisuar	1	0,8	0,8
wpust	2	1,5	3
ΣAW_s			11,1

Przepływ obliczeniowy:

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

gdzie:

K – współczynnik częstości, zależny od przeznaczenia budynku; K = 0,5 (dla budynków mieszkalnych, biura)

$$q_s = 0,5 \cdot 11,1^{1/2} = 1,67 \text{ dm}^3/\text{s} = 6,00 \text{ m}^3/\text{h}$$

3.2. Opis projektowanego rozwiązania kanalizacji

Niniejsze opracowanie obejmuje instalację wewnętrzną w przebudowywanych i pomieszczeniach budynku.

Ścieki zbierane będą z poszczególnych przyborów w węzłach socjalno - sanitarnych i odprowadzane do 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. Odpływy z wpustów pod posadzką.

Dla prawidłowego działania kanalizacji wewnętrznej projektuje się piony wentylacyjne kanalizacji zakończone kominkiem wywiewnym i wyprowadzone około 0,5÷1,0 m nad połac dachową.

Kanalizację sanitarną wewnętrzną wykonać z rur tworzywowych PVC-u, łączonych kielichowo za pomocą uszczeltek gumowych. Przewody kanalizacyjne przy równoległym układaniu ich z przewodami wodociągowymi, powinny zachować odległość co najmniej 10cm.

Przewody mocować do konstrukcji budowlanej za pomocą obejm lub uchwytów w sposób uniemożliwiający powstawaniu załamań w miejscach połączeń. Pomiędzy przewodem, a obejmą stosować podkładki elastyczne. Obejmami 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.

Rury kanalizacyjne prowadzone pod posadzką wykonać z rur tworzywowych PVC-U klasy SN4, łączonych za pomocą kielichów wyposażonych w fabrycznie montowane uszczelki.

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 10 cm, a po wykonaniu i odebraniu przez służby inwestorskie wykonać obsypkę o grubości min. 15 cm.

Rury kanalizacyjne prowadzone pod posadzką przechodzące przez ściany fundamentowe oraz pod stopą fundamentu należy ułożyć w rurze osłonowej z PVC, kl. S, $\varnothing 250$. Przejścia przez zewnętrzne ściany fundamentowe wykonać w wodno- i gazoszczelnym przepuście do rur. Rury kanalizacyjne w rurze osłonowej ułożyć centrycznie stosując w tym celu opaski dystansowe w odległości co 1,0m. Na końcach rury osłonowe należy wypełnić pianką.

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 $\pm 10\%$.

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

Przewody należy mocować do elementów konstrukcji budynku za pomocą uchwytów 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.

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 $50 \div 110 \text{ mm}$ 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:

- pionowe przegrody spustowe powinny być wyposażone w rewizje służące do czyszczenia przewodów, czyszczeniaki na pionach należy montować na poziomie piwnicy w miejscach, w których istnieje zagrożenie zatykania się przewodów,
- czyszczeniaki powinny mieć szczelne zamknięcia, umożliwiające łatwą eksploatację, lecz utrudniające dostęp osobom trzecim,
- przewody kanalizacyjne poziome należy również wyposażyć w rewizje lub czyszczeniaki, przy czym maksymalna odległość między czyszczeniakami 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 0,5 m 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:

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

3.3. Materiały

- przewody kanalizacyjne z rur tworzywowych PVC-U oraz PVC-U klasy SN4 (o zwiększonej wytrzymałości) łączone kielichowo za pomocą uszczelek gumowych,
- rury wywiewne z kominkiem i dołącznikiem z PVC,
- rewizje (czyszczeniaki) z PVC.

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.

3.5. 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).

3.6. Zestawienie materiałów kanalizacji

Produkt	Wielkość	Ilość	Jednostka
Rura kanalizacyjna PVC-U	DN50	4	m
	DN75	3	m
	DN110	12	m
Rura kanalizacyjna PVC-U klasy SN4	DN160	18	m
Rura wywiewna z kominkiem i dołącznikiem	DN110	2	szt.
Zawór napowietrzający	DN75	2	szt.

IV. KOTŁOWNIA

1. Opis techniczny

Zaprojektowano kotłownię gazową w jednym z pomieszczeń w budynku. Przewidziano kocioł wiszący, kondensacyjny IMMERGAS VICTRIX ZEUS 26 2 ErP; o mocy cieplnej 3–26 kW. Zaprojektowany kocioł Immergas posiada wbudowany podgrzewacz ciepłej wody użytkowej o pojemności 45l. Umożliwia to wykonanie instalacji cyrkulacji c.w.u. Konieczność takiej instalacji związana jest ze stosunkowo dużą rozległością obiektu.

Kocioł wyposażony jest również we wbudowane naczynie wzbiornicze zamknięte i w pompę kotłową. W związku z dużą rozległością instalacji w obiekcie, należy przewidzieć zamontowanie dodatkowego naczynia wzbiorniczego Reflex N12 o poj. 12l.

Kocioł należy podłączyć do rozdzielacza za pośrednictwem sprzęgła hydraulicznego (26kW). Na rozdzielaczu przewidziano dwa obiegi grzewcze grzejnikowe ze zmieszaniem wyposażone w pompy obiegowe Wilo.

2. Obliczenia kotłowni

2.1. Dobór kotła

Dobrano kocioł wiszący, kondensacyjny IMMERGAS VICTRIX ZEUS 26 2 ErP; o mocy cieplnej 3–26 kW. Kocioł wyposażony jest w palnik modulowany. W związku z tym kotłownia będzie bardzo elastycznie dostosowywać swoją moc do potrzeb. Minimalna stała moc kotłowni będzie wynosiła 3kW.

Kocioł wyposażony będzie we własny system powietrzno-spalinowy Ø60/100 wyprowadzony ponad dach.

Kocioł pracować będzie na parametrach czynnika grzeijnego 70/50°C. Automatyka kotła przewiduje pracę z priorytetem ciepłej wody użytkowej. Dlatego do bilansu cieplnego kotła nie wzięto mocy potrzebnej do wytworzenia c.w.u.

2.2. Naczynie wzbiornicze

Mimo wyposażenia kotła we wbudowane naczynie wzbiornicze przewidziano dodatkowe naczynie wzbiornicze przeponowe typu "N" firmy REFLEKS o pojemności całkowitej 12 dm³ i ciśnieniu wstępnym 0,5 atm.

2.3. Dobór pomp

Pompa obiegu grzejnikowego w części budynku objętego projektem –
13 kW (559 dm³/h) WILO STRATOS PICO 25/1-6; 40W; 230V

Pompa obiegu grzejnikowego w części budynku nie objętego projektem –
13 kW (559 dm³/h) WILO STRATOS PICO 25/1-6; 40W; 230V

3. Pomieszczenie kotłowni

Kotłownię nr 1 projektuje się w jednym z pomieszczeń parterowego budynku. Należy zamontować kratkę ściekową w posadzce kotłowni.

W drzwiach zewnętrznych, 30cm nad posadzką, należy zamontować kratę nawiewną o powierzchni 200cm² netto.

Jako wywiew należy zamontować w stropie wywietrzak dachowy UNIWERSAL WLO-160.

ZESTAWIENIE RYSUNKÓW

1. RZUT PARTERU - INSTALACJA CENTRALNEGO OBRZEWANIA
2. ROZWINIĘCIE - INSTALACJA CENTRALNEGO OBRZEWANIA
3. RZUT PARTERU – INSTALACJA WODNO KANALIZACYJNA
4. ROZWINIĘCIE – INSTALACJA WODOCIĄGOWA
5. ROZWINIĘCIE – INSTALACJA KANALIZACYJNA
6. RZUT I PRZEKRÓJ KOTŁOWNI