

SPIS TREŚCI

1.	PODSTAWA OPRACOWANIA	3
2.	PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA	3
3.	INSTALACJA C.O.....	3
3.1.	Opis rozwiązań.....	3
3.2.	Obliczenia instalacji	5
4.	INSTALACJA WODOCIĄGOWA	5
4.1.	Opis rozwiązań.....	5
4.2.	Obliczenia instalacji wodociągowej	6
5.	INSTALACJA KANALIZACYJNA	7
5.1.	Opis rozwiązań.....	7
5.2.	Obliczenia instalacji kanalizacyjnej	7
6.	INSTALACJA GAZOWA.....	8
6.1.	Opis rozwiązań.....	8
6.2.	Obliczenia instalacji	9
7.	PRÓBY CIŚNIENIOWE.....	9
8.	UWAGI KOŃCOWE.....	9

Część graficzna:

Rzut kondygnacji - c.o.	S-CO-1
Rzut kondygnacji - wod-kan	S-WK-1
Rzut piwnicy - inst. wodociągowa	S-WK-2
Rzut kondygnacji - gaz	S-G-1

1. PODSTAWA OPRACOWANIA

Niniejszy projekt opracowano na podstawie:

- Zlecenia Zamawiającego
- Wytycznych określonych przez Zamawiającego
- Podkładów architektonicznych
- obowiązujących norm i przepisów

2. PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt wykonawczy: Projekt budowlany podziału mieszkania nr 7 w budynku przy ul. Gramatyka 7 w Krakowie na dwa odrębne lokale mieszkalne z dostosowaniem budynku do wymagań przepisów ppoż. wraz z wewnętrznymi instalacjami: wod.-kan., c.o., elektryczną, teletechniczną, gazową. Zakres opracowania obejmuje :

- projekt instalacji c.o.
- projekt instalacji wodociągowej i kanalizacyjnej
- projekt instalacji gazowej

3. INSTALACJA C.O.

3.1. Opis rozwiązań

Instalacja

Projektuje się instalację centralnego ogrzewania dwururową pompową w systemie trójnikowym o parametrach wody grzewczej 70/50°C, dostarczanej z istniejących pionów c.o. (istniejące piony stalowe) zlokalizowanych na klatce schodowej.

Regulacja temperatury w pomieszczeniach odbywać się będzie za pomocą zaworów termostatycznych zainstalowanych przy grzejnikach.

Przewody grzewcze wykonane będą z rur wielowarstwowych PE-RT/Al./PE-RT łączonych przez zaciskanie. System umożliwia łączenie z dowolnym innym systemem rurowym bez stosowania niestandardowych rozwiązań. Przejścia przez stropy i ściany konstrukcyjne wykonać w tulejach ochronnych. Instalacja wykonana będzie w układzie mieszanym z trójnikami w posadzkach. Przewody C.O. prowadzone w posadzce układać łagodnymi łukami w kształcie litery "S", mocować do podłoża co 2.0 m. Nie naciągać. Skrzyżowania, z innymi instalacjami, prowadzonymi w posadzce, ograniczyć do niezbędnego minimum. Nad skrzyżowaniami wzmocnić posadzkę przez zastosowanie siatki Rabitza. Przejście przewodów przez światło drzwi zabezpieczyć dodatkowo tulejami (o długości 15-20 cm) z rur stalowych o odpowiednio większej średnicy

Podejścia pod grzejniki w brzdach ściennych (podłączenie grzejników ze ściany). Wszystkie przewody instalacji należy prowadzić w izolacji cieplnej. Mocowanie przewodów oraz rozmieszczenie uchwytów mocujących należy wykonać zgodnie z obowiązującymi normami oraz wytycznymi producenta.

Zastosowana armatura powinna mieć parametry przynajmniej: ciśnienie pracy 6 Bar, temperatura pracy 90°C.

Rury ułożone w brzdach ściennych i na powierzchni ścian izolować otuliną grubości 20mm

Przewody prowadzone w warstwie podłogi- otulina grubości 6mm.

Na projektowanych instalacjach zastosować armaturę do regulacji hydraulicznej:

Zawory termostaticzne, oraz termostaticzne wkładki zaworowe grzejników zintegrowanych

Na przewodach powrotnych obiegów mieszkaniowych bezpośrednio przy pionach projektuje się ręczne zawory regulacyjne DN15 (gw1/2"), o kvs2,52.

Przed instalowaniem armatury należy usunąć z niej zaślepienia i ewentualne zanieczyszczenia.

Armatura, po sprawdzeniu prawidłowości działania, powinna być instalowana tak, żeby była dostępna do obsługi i konserwacji. Armaturę na przewodach należy tak instalować, żeby kierunek przepływu wody instalacyjnej był zgodny z oznaczeniem kierunku przepływu na armaturze. Armatura spustowa powinna być instalowana w najniższych punktach instalacji oraz na podejściach pionów przed elementem zamykającym armatury odcinającej (od strony pionu), dla umożliwienia opróżniania poszczególnych pionów z wody, po ich odcięciu. Armatura spustowa powinna być lokalizowana w miejscach łatwo dostępnych.

Odpowietrzenie instalacji C.O. przyjęto z zastosowaniem automatycznych odpowietrzników montowanych w najwyższych punktach instalacji (piony) oraz poprzez odpowietrzniki, wbudowane w grzejnikach. Przed automatycznymi odpowietrznikami na pionach zastosować zawory odcinające. Instalację rozprowadzającą C.O. odprowadzić przez zawory spustowe zlokalizowane pod pionami.

Regulację instalacji centralnego ogrzewania zaprojektowano w oparciu o termostaticzne zawory grzejnikowe z płynną nastawą wstępną. Na zaworach termostaticznych należy montować głowice termostaticzne. Każdy grzejnik należy wyposażić w zawory przyłączeniowe. Grzejniki niezintegrowane należy wyposażić w zawory powrotne.

Od pionu do każdego z mieszkań będzie doprowadzona indywidualnie instalacja c.o.. Dla każdego mieszkania przewiduje się możliwość montażu ciepłomierza kompaktowego $Q_n=0,6\text{m}^3/\text{h}$. Przed każdym ciepłomierzem należy zainstalować filtr siatkowy DN15.

Ogrzewanie zrealizowano w oparciu o grzejniki płytowe z elementami konwekcyjnymi z wkładkami zaworowymi, termostaticznymi. Wszystkie grzejniki należy wyposażić w głowice termostaticzne. Temperatura wody zasilającej dla potrzeb C.O. wynosi 70/50°C.

W łazienkach należy zastosować grzejniki łazienkowe drabinkowe z możliwością wyposażenia w grzałkę elektryczną.

Grzejniki zostały rozmieszczone częściowo pod oknami oraz częściowo na ścianach budynku. Odległość grzejnika od ściany powinna wynosić minimum 30mm.

Wszystkie grzejniki zintegrowane należy wyposażić w zawory przyłączeniowe do grzejników dolnozasilanych. Wszystkie grzejniki posiadają deklaracje zgodności z PN-EN 442.

Głowice termostaticzne powinny zapobiegać spadkowi temperatury w pomieszczeniu poniżej 16°C

3.2. Obliczenia instalacji

Zapotrzebowanie na moc cieplną do ogrzania poszczególnych pomieszczeń zostało obliczone zgodnie z PN-EN ISO 6946 i PN-EN 12831:2006.

Założenia projektowe:

Strefa klimatyczna III

Temperatura zewnętrzna – $T_z = -20^{\circ}\text{C}$

Temperatura wewnętrzna pomieszczenia użytkowe – $T_w = +20^{\circ}\text{C}$

Obliczeniowa temperatura wody grzewczej $70/50^{\circ}\text{C}$

Projektowe obciążenie cieplne ϕ_{HL} : 7,92[kW]

4. INSTALACJA WODOCIĄGOWA

4.1. Opis rozwiązań

Projektowane lokale zasilane będą w zimną wodę z istniejącej instalacji wodociągowej. Wpicie projektowanej instalacji do istniejącego przewodu wykonać bezpośrednio za zestawem wodomierzowym. Projektowany odcinek instalacji w obrębie piwnic prowadzić po powierzchni ścian, następnie na klatce schodowej projektowany pion prowadzić w bruździe ściennej. Bezpośrednio przed wejściem instalację do projektowanych mieszkań projektuje się rozdział instalacji na 2 odrębne odcinki (oddzielne dla każdego mieszkania). Na poszczególnych odejściach zainstalowane będą mieszkaniowe zestawy wodomierzowe. Schematy zestawów wodomierzowych pokazano na rysunku. Woda ciepła przygotowywana będzie w gazowych kotłach zlokalizowanych w każdym z lokali w łazienkach.

Instalację zaprojektowano w systemie z rur wielowarstwowych PE-RT/Al/PE-RT z osłonami antydyfuzyjnymi. Rury w tym systemie są elastyczne, łatwe do gięcia, odporne na korozję. Połączenia rur i innych elementów instalacji zaciskowe, za pomocą złączek z tworzywa sztucznego, brązu i miedzi. Rozmieszczenie uchwytów montażowych zgodnie z wytycznymi producenta.

Zabezpieczenie instalacji i sieci wodociągowej przed przepływem zwrotnym musi być wykonane zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 1717:2003 Ochrona przed wtórnym zanieczyszczeniem wody w instalacjach wodociągowych i ogólne wymagania dotyczące urządzeń zapobiegających zanieczyszczeniu przez przepływ zwrotny

Przewiduje się możliwość montażu wodomierza lokalnego. Przed projektowanymi wodomierzami należy zamontować filtry siatkowe, armaturę odcinającą i antyskażeniową.

Przewody wodociągowe będą rozprowadzone w warstwach podłogi w mieszkaniach. Podejścia pod przybory projektuje się w bruźdach ściennych. W obrębie klatki schodowej w bruźdach ściennych, a w piwnicy po powierzchni ścian. Przebieg trasy instalacji wodnej pokazano na załączonych rzutach.

Instalację wody ciepłej i zimnej prowadzoną w mieszkaniach (w warstwach podłogi) izolować otuliną PE gr. 6mm. Woda zimna w obrębie klatki schodowej (w bruździe) izolowana będzie otuliną PE 9mm, a w obrębie piwnicy po powierzchni ścian instalację z.w. zaizolować otuliną z wełny mineralnej grubości 20mm.

Na podłączeniach (podejściach) zamontowane będą zawory odcinające, kulowe. Na urządzeniach sanitarnych (umywalka, zlewozmywak,) przewiduje się baterie stojące.

Skrzyżowania, z innymi instalacjami, prowadzonymi w posadzce, ograniczyć do niezbędnego minimum. Nad skrzyżowaniami wzmocnić posadzkę przez zastosowanie siatki RABITZA. Przejście przewodów przez światło drzwi zabezpieczyć dodatkowo tulejami (o długości 15-20 cm) z rur stalowych o odpowiednio większej średnicy

4.2. Obliczenia instalacji wodociągowej

Przepływ obliczeniowy q dla lokali został określony wg PN-92 B-01706

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

w którym: q_n – normatywny wypływ z punktów czerpalnych, [dm³/s]

Obliczenie przepływu

WC	2 szt.	* 0,13	= 0,26
Umywalka	2 szt.	* 0,07	= 0,14
Zlew jednokomorowy	2 szt.	* 0,07	= 0,14
Wanna	2 szt.	* 0,15	= 0,30
Pralka	2 szt.	* 0,25	= 0,50
zmywarka	2 szt.	* 0,15	= 0,30
Suma q_n		= 1,64 dm ³ /s	

Zapotrzebowanie sekundowe wody zimnej dla celów socjalno-bytowych w lokalach wynosi:

$$q = 0,71 \text{ [dm}^3\text{/s]} = 2,56 \text{ [m}^3\text{/h]}$$

Wymagane ciśnienie dyspozycyjne dla zaprojektowanej instalacji wynosi 16,8m. ciśnienie w sieci wodociągowej wynosi ok 46mH₂O i jest wystarczające dla projektowanej inwestycji.

ZAPOTRZEBOWANIE WODY DLA CELÓW SOCJALNO – BYTOWYCH

W budynku założono 5 mieszkańców. Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 14 stycznia 2002 r w sprawie określenia przeciętnych norm zużycia wody, zapotrzebowanie wody zimnej dla celów socjalno bytowych wynosi

$$q_j = 100 \text{ [dm}^3\text{/d]}$$

$$q_{d\acute{s}r} = n \cdot q_j \text{ [l/d]}$$

$q_{d\acute{s}r}$ - średnie dobowe zapotrzebowanie na ciepłą wodę użytkową, [dm³/d];

n - liczba osób zaopatrywanych w wodę

q_j - jednostkowe dobowe zaopatrzenie na wodę

-zapotrzebowanie na wodę dla mieszkańców:

$$q_{d\acute{s}r} = 5 \cdot 100 = 500 \text{ [dm}^3\text{/d]}$$

$$q_{h\acute{s}r} = q_{d\acute{s}r} / \tau \text{ [dm}^3\text{/h]}$$

$q_{h\acute{s}r}$ - średnie godzinowe zapotrzebowanie na wodę użytkową, [dm³/h];

τ – liczba godzin użytkowania instalacji w ciągu doby, [h/d]; $\tau = 18 \text{ [h/d]}$

$$q_{h\acute{s}r} = 500 / 18 = 27,8 \text{ [dm}^3\text{/h]}$$

$$q_{hmax} = q_{h\acute{s}r} \cdot N_h$$

N_h - współczynnik godzinowej nierównomierności rozbioru wody:

$$N_h = 9,32 \cdot n^{-0,244} = 6,29$$

q_{hmax} - maksymalne godzinowe zapotrzebowanie na wodę użytkową, dm³/h

$$q_{hmax} = 175 \text{ [dm}^3/\text{h]} = 0,175 \text{ [m}^3/\text{h]}$$

5. INSTALACJA KANALIZACYJNA

5.1. Opis rozwiązań

Ścieki sanitarne z lokali odprowadzane będą do istniejących pionów kanalizacji. Opracowanie obejmuje odprowadzenie ścieków bytowo - gospodarczych z urządzeń sanitarnych zainstalowanych na omawianej kondygnacji. Przy pracach remontowych należy wewnątrz mieszkań wymienić istniejące piony kanalizacyjne. Podejścia odpływowe oraz piony kanalizacji sanitarnej wykonane będą z rur PVC o połączeniach kielichowych z pierścieniami gumowymi. Trasę prowadzenia rurociągów pokazano na rysunkach. Podejścia łączące urządzenia sanitarne z pionami lub przewodami odpływowymi prowadzić z zachowaniem odpowiednich spadków. Piony prowadzone będą w szachtach instalacyjnych i wyprowadzone ponad dach budynku, zakończone rurami wywiewnymi lub zaworami napowietrzającymi.

Podłączenie instalacji do poszczególnych przyborów należy wykonać poprzez zasyfonowanie. Poziome przewody odpływowe zaprojektowano ze spadkiem 2%, pod posadzką oraz wzdłuż ścian, odcinkami prostymi, w miarę najkrótszą drogą, równoległe i prostopadłe do najbliższych ścian. Zmianę kierunku prowadzenia przewodu wykonać za pomocą łuków o kącie rozwarcia 45°. Na pionach należy zainstalować czyszczaki rewizyjne.

Po wykonaniu całości instalacji kanalizacyjnej należy poddać ją próbie szczelności. Przewody podejście oraz piony podlegają sprawdzeniu na szczelność w czasie swobodnego przepływu przez nie wody. Rurociągi podejść i piony prowadzone w brzdach obmurować a piony prowadzone po powierzchni przegród obudować.

5.2. Obliczenia instalacji kanalizacyjnej

Maksymalny obliczeniowy odpływ do kanalizacji sanitarnej wyznaczono zgodnie z normą PN-92/B-01707 wg wzoru:

$$Q_s = K (\sum A_{ws})^{0,5}; \text{ Przyjęto odpływ charakterystyczny } K=0,5$$

Wartości równoważników A_{ws}

Umywalka:	$0,50 \cdot 2 = 1$
Zlew jednokomorowy	$1,00 \cdot 2 = 2$
Wanna:	$1,00 \cdot 2 = 2$
Pralka:	$1,00 \cdot 2 = 2$
Zmywarka:	$1,00 \cdot 2 = 2$
<u>wc</u>	<u>$2,50 \cdot 2 = 5$</u>
	$\Sigma A_{ws} \quad 14$

$$Q_s = 0,5 \cdot (14)^{0,5} = 1,87 \text{ dm}^3/\text{s}$$

6. INSTALACJA GAZOWA

6.1. Opis rozwiązań

Projektuje się instalację gazową zasilającą 2 podgrzewacze gazowe c.w.u. z zamkniętą komorą spalania o mocy każdego 23,6kW i przepływie każdego 14l/min przy 35/60°C.

Klasa efektywności energetycznej podgrzewania wody			B
Emisja tlenków azotu (tylko dla gazu lub oleju)	NO _x	mg/kWh	192
Poziom mocy akustycznej w pomieszczeniu	L _{WA}	dB	55
Deklarowany profil obciążeń			XL
Inne profile obciążeń			L
Dzienne zużycie energii elektrycznej (warunki klimatu umiarkowanego)	Q _{elec}	kWh	0,224
Roczne zużycie energii elektrycznej	AEC	kWh	49
Roczne zużycie energii elektrycznej (inne profile obciążeń, warunki klimatu umiarkowanego)	AEC	kWh	44
Efektywność energetyczna podgrzewania wody	η _{wh}	%	74
Efektywność energetyczna podgrzewania wody (inne profile obciążeń)	η _{wh}	%	71
Dzienne zużycie paliwa	Q _{fuel}	kWh	26,869
Roczne zużycie paliwa	AFC	GJ	20
Roczne zużycie paliwa (inne profile obciążeń)	AFC	GJ	13

Kotły muszą być zamontowane zgodnie z rozwinięciem ścian w branży architektonicznej (rysunek A-14 Rozwinięcia ścian - pom. 2.8).

Instalacja zasilana jest z istniejącego przyłącza gazowego. Przed istniejącym gazomierzem na ostatniej kondygnacji należy wykonać trójnik i na odejściu zabudować dodatkową szafkę z gazomierzem. Istniejący pion znajduje się w gestii administracji budynku.

Przewody instalacji gazowej prowadzone będą w bruzdach zakrytych nieagresywną, łatwousuwalną masą (np. chudym betonem). Przewody należy wykonać z rur stalowych bez szwu łączonych przez spawanie.

Przewody gazowe z rur stalowych po wykonaniu próby szczelności powinny być zabezpieczone przed korozją przez pomalowanie 1x minią i 1x farbą olejną w kolorze żółtym.

Odległość między przewodami instalacji gazowej a innymi przewodami powinna umożliwiać wykonywanie prac konserwacyjnych. Poziome odcinki instalacji gazowych powinny być usytuowane w odległości co najmniej 0,1m powyżej innych przewodów instalacyjnych (wod-kan, c.o.) a w szczególności przewodów elektrycznych i urządzeń iskrzących, a krzyżujące się z innymi przewodami instalacyjnymi powinny być oddalone od nich o co najmniej 2cm. Wykonaną instalację należy przytwierdzić do ścian na stałe. Kocioł gazowy będzie połączony z instalacją na sztywno.

Przed każdym urządzeniem gazowym należy zamontować filtr oraz zaślepiony korkiem trojak, którego przeznaczeniem jest odpowiednie wykonanie próby szczelności.

Przy przejściu instalacji przez przegrody należy zastosować tuleje ochronne.

Podejście do przyboru gazowego należy zakończyć kurkiem odcinającym.

Dla kotłów gazowych kondensacyjnych zastosowano dedykowane przewody koncentryczne powietrzno-spalinowe o średnicach 125/80. W przewodzie wewnętrznym średnicy 80mm przepływają spaliny, a w płaszczu średnicy 125mm przepływa powietrze do spalania do kotła. Przewody powietrzno spalinowe z blachy nierdzewnej, kwasoodpornej. Projektowane przewody koncentryczne, powietrzno- spalinowe będą umieszczone w istniejących szachtach kominowych. Szachty będą przygotowane (wybruzdowane i oczyszczone) zgodnie z opisem branży architektonicznej. W tak przygotowanych szachtach zostaną ułożone kanały powietrzno spalinowe i następnie ściany zostaną uzupełnione i wykończone zgodnie z opisem architektonicznym.

Kanały spalinowe, połączenia urządzeń gazowych z kanałami spalinowymi oraz ciąg i drożność tych kanałów musi być sprawdzona przez dozór kominiarski.

6.2. Obliczenia instalacji

Obliczenia średnicy instalacji dla pojedynczego lokalu dokonano na podstawie wzoru:

$$DN = (4Q/3,14 \cdot v)^{0,5}$$

Pobór gazu przez podgrzewacz: $Q = 2,2 \text{ m}^3/\text{h}$

Prędkość przepływu gazu: 4 m/s

$$DN = (2,2 \cdot 4 / 3,14 \cdot 14400)^{0,5} = 0,019 \text{ m}$$

Dobrano średnicę wewnętrznej instalacji gazowej DN25

7. PRÓBY CIŚNIENIOWE

Wszystkie instalacje grzewcze muszą być, zgodnie z Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Bud.-Montaż. poddane próbie ciśnieniowej przed zakryciem i zaizolowaniem, przy czym ciśnienie próbne musi wynosić wartość ciśnienia roboczego powiększoną o 2 bary, lecz nie mniej niż 4 bary. Próbę ciśnieniową należy przeprowadzać jako próbę wstępną, główną i końcową.

Do pomiaru ciśnień próbnych należy używać manometru, który pozwala na bezbłędny odczyt zmiany ciśnienia o 0,1 bara. Powinien on być umieszczony możliwie w najniższym punkcie instalacji.

Próbę szczelności instalacji wodno-kanalizacyjnej należy wykonać zgodnie z Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-montażowych, część II „Instalacje Sanitarne i Przemysłowe”. Odbiór instalacji wod-kan wg PN-81/B-10700.00 – 02. (wyd. ARKADY, W-wa 1988).

Z próby ciśnienia zostaje sporządzony protokół, który musi być podpisany przez inwestora i wykonawcę z podaniem miejsca i daty.

8. UWAGI KOŃCOWE

- Roboty wykonywać zgodnie z zaleceniami i wytycznymi producentów
- Przejścia instalacji przez ściany nośne i stropy wykonać w tulejach ochronnych
- Wszystkie roboty wykonywać zgodnie z „Warunkami technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych” pod nadzorem osoby posiadającej odpowiednie uprawnienia budowlane ze szczególnym zachowaniem przepisów BHP.
- Wykonawca instalacji powinien posiadać odpowiednie uprawnienia i certyfikaty
- Wszystkie elementy instalacji należy montować zgodnie z wytycznymi producentów
- Przed przystąpieniem do prac montażowych należy zweryfikować wymiary na budowie
- Wszelkie zmiany oraz decyzje należy konsultować z projektantem.
- Materiały i urządzenia zastosowane do realizacji powinny odpowiadać wymogom postawionym w projekcie, co do jakości parametrów technicznych, odpowiednich atestów i certyfikatów. Należy przestrzegać instrukcji montażowych producentów i dostawców odpowiednich materiałów. Wszystkie materiały/urządzenia zastosowane przy realizacji instalacji objętych niniejszym opracowaniem projektowym winny posiadać niezbędne certyfikaty, dopuszczenia, atesty i świadectwa sanitarne.
- Projektant nie ponosi odpowiedzialności za wszelkie zmiany wynikające z uszczegółowienia rozwiązań funkcjonalnych, wymogów stawianych przez, konstrukcje i instalacje oraz zmian wprowadzonych przez Inwestora bez konsultacji z projektantem.

-
- Za kompletne opracowane należy przyjąć wszystko co zostało narysowane, opisane, objęte specyfikacją oraz nie ujęte a konieczne do prawidłowego wykonania instalacji oraz prawidłowego funkcjonowania obiektu.
 - Rysunki i część opisowa są dokumentami wzajemnie się uzupełniającymi. Wszystkie elementy ujęte w specyfikacji (opisie), a nie ujęte na rysunkach lub ujęte na rysunkach, a nie ujęte w specyfikacji winne być traktowane tak jakby były ujęte w obu. W przypadku rozbieżności w jakimkolwiek z elementów dokumentacji należy zgłosić projektantowi, który zobowiązany będzie do pisemnego rozstrzygnięcia problemu.
 - Brak elementów w niniejszym opracowaniu (opis, specyfikacja, rysunki), zdaniem Wykonawcy niezbędnych do prawidłowego działania instalacji nie zwalnia Wykonawcy z ich zamontowania i dostarczenia.
 - Wszystkie urządzenia zastosowane w projekcie należy traktować jako przykładowe. Dopuszcza się zastosowanie urządzeń równoważnych pod warunkiem zachowania parametrów z projektu.