

1	PODSTAWA OPRACOWANIA.....	3
1.1	MATERIAŁY WYJŚCIOWE.....	3
1.2	PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA.....	3
2	CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA OBIEKTU.....	4
2.1	WSPÓŁCZYNNIKI PRZENIKANIA CIEPŁA.....	4
2.2	PARAMETRY OBLICZENIOWE POWIETRZA.....	5
2.3	BILANS STRAT CIEPLNYCH PROJEKTOWANEGO BUDYNKU.....	5
2.4	TABELA ZBIORCZA WYNIKÓW ENERGII PIERWOTNEJ I KOŃCOWEJ.....	5
2.5	SPRAWDZENIE WARUNKÓW GRANICZNYCH WG WT 2014.....	7
2.6	SPRAWDZENIE WARUNKU POWIERZCHNI OKIEN.....	7
2.7	POZIOM HAŁASU OD URZĄDZEŃ.....	7
2.8	MOC WŁAŚCIWA WENTYLATORÓW.....	8
3	ANALIZA ŚRODOWISKOWO – EKONOMICZNA.....	8
3.1	ANALIZA MOŻLIWOŚCI WYKORZYSTANIA ODNAWIALNYCH ŹRÓDEŁ ENERGII.....	8
3.2	CHARAKTERYSTYKA ŹRÓDEŁ ENERGII SYSTEMU OGRZEWANIA I WENTYLACJI.....	8
3.3	CHARAKTERYSTYKA ŹRÓDEŁ ENERGII SYSTEMU PRZYGOTOWANIA CIEPŁEJ WODY.....	9
3.4	WSKAŹNIKI EMISJI ZANIECZYSZCZEŃ POSZCZEGÓLNYCH SYSTEMÓW I NOŚNIKÓW ENERGII.....	9
3.5	EMISJA ZANIECZYSZCZEŃ POSZCZEGÓLNYCH SYSTEMÓW W BUDYNKU.....	10
3.6	BEZPOŚREDNI EFEKT EKOLOGICZNY.....	10
3.7	WYNIKI ANALIZY PORÓWNAWCZEJ I WYBÓR SYSTEMU ZAOPATRZENIA W ENERGIĘ.....	11
3.8	TABELA EMISJI RÓWNOWAŻNEJ.....	11
3.9	WYNIKI ANALIZY PORÓWNAWCZEJ I WYBÓR SYSTEMU ZAOPATRZENIA W ENERGIĘ.....	11
4	OPIS PROJEKTOWANYCH ROZWIĄZAŃ.....	12
4.1	CENTRALNE OGRZEWANIE.....	12
4.1.1	<i>Instalacja C.O. grzejnikowa.....</i>	<i>12</i>
4.1.2	<i>Izolacje instalacji grzewczych.....</i>	<i>13</i>
4.1.3	<i>Próby i rozruch instalacji.....</i>	<i>13</i>
4.2	CHARAKTERYSTYKA KOTŁOWNI.....	14
4.3	WENTYLACJA POMIESZCZENIA Z KOTŁEM.....	14
4.4	ODPROWADZENIE SPALIN.....	14
4.5	PRÓBY CIŚNIENIOWE I ODBIÓR INSTALACJI.....	14
4.6	WYTYCZNE BRANŻOWE.....	15
4.7	WENTYLACJA.....	15
4.7.1	<i>Wentylacja biblioteka.....</i>	<i>15</i>
4.7.2	<i>Wymagania dla podpór i zawiesi.....</i>	<i>16</i>
4.7.3	<i>Otwory rewizyjne, możliwości czyszczenia kanałów.....</i>	<i>16</i>
4.7.4	<i>Materiały i izolacja termiczna kanałów.....</i>	<i>16</i>
4.7.5	<i>Wytyczne do automatyki.....</i>	<i>17</i>
4.8	INSTALACJA WODY ZIMNEJ I CIEPŁEJ.....	17
4.8.1	<i>Próby i odbiór instalacji.....</i>	<i>18</i>
4.9	KANALIZACJA SANITARNA.....	19
4.9.1	<i>Wewnętrzna.....</i>	<i>19</i>
4.9.2	<i>Roboty ziemne.....</i>	<i>19</i>

4.10	KANALIZACJA DESZCZOWA.....	20
4.10.1	<i>Rurociągi</i>	20
4.10.2	<i>Studnie kanalizacji deszczowej</i>	20
5	MATERIAŁ, WYKONANIE INSTALACJI	21
5.1	INSTALACJE RUROWE GRZEWCZE.....	21
5.1.1	<i>Rurociągi</i>	21
5.1.2	<i>Montaż urządzeń i armatury</i>	21
5.2	INSTALACJE RUROWE WODY ZIMNEJ, CIEPŁEJ.....	21
5.3	IZOLACJE TERMICZNE.....	21
5.4	PRZEJŚCIA PRZEZ PRZEGRODY PPOŻ.....	22
5.5	ROZSTAW ZAWIESI I PODPÓR.....	23
5.6	PRÓBY I ROZRUCH INSTALACJI.....	23
6	WYTYCZNE BRANŻOWE	24
6.1	BUDOWLANO-KONSTRUKCYJNE.....	24
6.2	ELEKTRYCZNE.....	24
7	UWAGI KOŃCOWE	24

Rys. ZS-01	PLAN ZAGOSPODAROWANIA – INSTALACJE SANITARNE	1:500
Rys. ZS-02	PROFIL KANALIZACJI DESZCZOWEJ	1:100/100
Rys. ZS-03	PROFIL WODY UŻYTKOWEJ	1:100/100
Rys. S-01	RZUT POZIOMU – 1 – INSTALACJA WOD-KAN	1:50
Rys. S-02	RZUT POZIOMU 0 – INSTALACJA WOD-KAN	1:50
Rys. S-03	RZUT POZIOMU +1 – INSTALACJA WOD-KAN	1:50
Rys. S-04	RZUT POZIOMU +2 – INSTALACJA WOD-KAN	1:50
Rys. S-05	RZUT POZIOMU – 1 – INSTALCJA OGRZEWANIA	1:50
Rys. S-06	RZUT POZIOMU 0 – INSTALACJA OGRZEWANIA	1:50
Rys. S-07	RZUT POZIOMU +1 – INSTALACJA OGRZEWANIA	1:50
Rys. S-08	RZUT POZIOMU +2 – INSTALACJA OGRZEWANIA	1:50
Rys. S-09	RZUT POZIOMU – 1 – INSTALCJA WENTYLACJI	1:50
Rys. S-10	RZUT POZIOMU 0 – INSTALACJA WENTYLACJI	1:50
Rys. S-11	RZUT POZIOMU +1 – INSTALACJA WENTYLACJI	1:50
Rys. S-12	RZUT POZIOMU +2 – INSTALACJA WENTYLACJI	1:50
Rys. S-13	ROZWINIĘCIE INSTALACJI OGRZEWANIA	-
Rys. S-14	AKSONOMETRIA WODY UŻYTKOWEJ	1:50
Rys. S-15	PROFILE KANALIZACJI SANITARNEJ	1:50

OPIS TECHNICZNY

Projekt budowlany instalacji sanitarnych: wentylacji, C.O. i wod. – kan. dla przebudowy, nadbudowy i zmiany sposobu użytkowania dworca kolejowego w Czerwonaku z infrastrukturą zewnętrzną, w ramach zadania inwestycyjnego: "Dokumentacja techniczna na rewitalizację dworców i terenów przydworcowych wzdłuż linii kolejowej nr 356 - gmina Czerwonak".

1 Podstawa opracowania

Podstawą formalną realizacji przedmiotowego opracowania stanowi umowa zawarta pomiędzy biurem architektonicznym, a Inwestorem.

Opracowanie sporządzono w oparciu o następujące akty prawne:

- Ustawę Prawo Budowlane z dnia 07.07.1994 z późniejszymi zmianami,
- Ustawę z dnia 07.06.2001 o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzeniu ścieków (Dz. U. Nr 72 poz. 747),

oraz przepisy wykonawcze:

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 (Dz. U. Nr 75 poz. 690 z późniejszymi zmianami) w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie,
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 14.01.2002 w sprawie określenia przeciętnych norm zużycia wody (Dz. U. Nr 8 poz. 70),
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 07.06.2010 (Dz. U. Nr 109 poz. 719) w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów,
- Polskie Normy.

1.1 Materiały wyjściowe

Przy opracowaniu niniejszej dokumentacji wykorzystano następujące materiały:

- podkłady architektoniczno-budowlane opracowane przez biuro architektoniczne,
- uzgodnienia branżowe i warunki techniczne podłączeń,
- katalogi urządzeń,
- mapa sytuacyjna terenu.

1.2 Przedmiot i zakres opracowania

Niniejsze opracowanie zawiera rozwiązania instalacji sanitarnych: wentylacji mechanicznej i grawitacyjnej, centralnego ogrzewania, wody użytkowej oraz kanalizacji sanitarnej dla przebudowy, nadbudowy i zmiany sposobu użytkowania dworca kolejowego w Czerwonaku z infrastrukturą zewnętrzną, w ramach zadania inwestycyjnego: "Dokumentacja techniczna na rewitalizację dworców i terenów przydworcowych wzdłuż linii kolejowej nr 356 - gmina Czerwonak".

2 Charakterystyka energetyczna obiektu

2.1 Współczynniki przenikania ciepła

I. Przegrody ściany zewnętrzne								
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. U_c [$W/m^2 \cdot K$]		Wsp. U_c wg WT 2014 [$W/m^2 \cdot K$]	Warunek spełniony		
1	Ściana zewnętrzna	SZ 1	0,25		0,25	Tak		
II. Przegrody dach								
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. U_c [$W/m^2 \cdot K$]		Wsp. U_c wg WT 2014 [$W/m^2 \cdot K$]	Warunek spełniony		
1	Dach	D 1	0,20		0,20	Tak		
III. Przegrody podłogi na gruncie								
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. U_c [$W/m^2 \cdot K$]		Wsp. U_c wg WT 2014 [$W/m^2 \cdot K$]	Warunek spełniony		
1	Podłoga na gruncie	PG 1	0,26		0,30	Tak		
2	Podłoga na gruncie	PG 2	0,26		0,30	Tak		
IV. Przegrody ściany wewnętrzne								
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. U_c [$W/m^2 \cdot K$]		Wsp. U_c wg WT 2014 [$W/m^2 \cdot K$]	Warunek spełniony		
1	Ściana wewnętrzna	SW 1	1,00		Brak wymagań	Tak		
V. Przegrody drzwi zewnętrzne								
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. U_c [$W/m^2 \cdot K$]		Wsp. U_c wg WT 2014 [$W/m^2 \cdot K$]	Warunek spełniony		
1	Drzwi zewnętrzne	DZ 1	1,70		1,70	Tak		
VI. Okna zewnętrzne								
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. U [$W/m^2 \cdot K$]	Wsp. g	Wsp. U wg WT 2014 [$W/m^2 \cdot K$]	Wsp. g wg WT 2014	Warunek spełniony	
							U_{max}	g
1	Okno zewnętrzne	OZ 1	1,30	0,70	1,30	0,35	Tak	Nie dotyczy
VII. Okno zewnętrzne połączeniowe								
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. U [$W/m^2 \cdot K$]	Wsp. g	Wsp. U wg WT 2014 [$W/m^2 \cdot K$]	Wsp. g wg WT 2014	Warunek spełniony	
							U_{max}	g
1	Okno połączeniowe	OPZ 1	0,88	0,45	1,50	0,35	Tak	Nie dotyczy

Przegrody spełniają wymagania izolacyjności a izolacje termiczne techniki sanitarnej są zaprojektowane zgodnie z w/w rozporządzeniem.

2.2 Parametry obliczeniowe powietrza

Temperatury ogrzewanych pomieszczeń w budynkach przyjęto wg §134 pkt 2 Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki ich usytuowanie z późniejszymi zmianami.

Wilgotność względna powietrza w pomieszczeniach przeznaczonych do pracy z monitorami ekranowymi nie powinna być mniejsza niż 40%, w tym celu zaleca się montaż indywidualnych nawilżaczy powietrza jako wyposażenia ruchomego.

Według PN-82/B-02403 obliczeniowe parametry powietrza zewnętrznego dla zimy (II strefa klimatyczna) wynoszą: -18°C , φ 100%.

Według PN-76/B-03420 obliczeniowe parametry powietrza zewnętrznego dla lata (II strefa klimatyczna) wynoszą: $+30^{\circ}\text{C}$, φ 45%.

Obliczeniowe parametry powietrza wewnętrznego zimą wynoszą:

- Pomieszczenia biurowe, WC $+20^{\circ}\text{C}$,
- Komunikacja, pom. techniczne $+16^{\circ}\text{C}$.

2.3 Bilans strat ciepłych projektowanego budynku

Współczynniki strat ciepła				W/K	
Współczynnik strat ciepła przez przenikanie:					
do otoczenia przez obudowę budynku	$\Sigma\text{HT,ie}$			312	
do otoczenia przez przestrzeń nieogrzewaną	$\Sigma\text{HT,iue}$			0	
do gruntu	$\Sigma\text{HT,ig}$			16	
do sąsiedniego budynku	$\Sigma\text{HT,ij}$			0	
Współczynnik strat ciepła na wentylację	ΣHV			209	
Sumaryczny współczynnik strat ciepła	ΣH			538	
Straty ciepła budynku					
Sumaryczna strata ciepła przez przenikanie					
	$\Sigma\Phi\text{T}$			12256	
Strata ciepła na wentylację minimalną	$\Sigma\Phi\text{V,min}$			7774	
Strata ciepła przez infiltrację	$0,5 \cdot \Sigma\Phi\text{V,inf}$			1301	
Strata ciepła przez wentylację mechaniczną, nawiewną	$\Sigma\Phi\text{V,su}$				
Strata ciepła w wyniku działania instalacji wywiewnej	$\Sigma\Phi\text{V,mech,inf}$				
Sumaryczna strata ciepła na wentylację	$\Sigma\Phi\text{V}$			7774	
Obciążenie cieplne budynku					
Sumaryczna strata ciepła budynku					
	$\Sigma\Phi$			20030	
Sumaryczna nadwyżka mocy cieplnej (wskutek czasowego obniżenia temp.)	$\Sigma\Phi\text{RH}$			---	
Projektowe obciążenie cieplne budynku	ΦHL			20030	
Własności budynku					
Obciąż. cieplne / ogrz. pow. budynku	Aogrz,bud	399 m ²	$\Phi\text{HL} / \text{Aogrz,bud}$	50,2	W/m ²
Obciąż. cieplne / ogrz. kub. budynku	Vogrz,bud	1052 m ³	$\Phi\text{HL} / \text{Vogrz,bud}$	19	W/m ³
Powierzchnia oddająca ciepło	A	1159 m ²			

2.4 Tabela zbiorcza wyników energii pierwotnej i końcowej

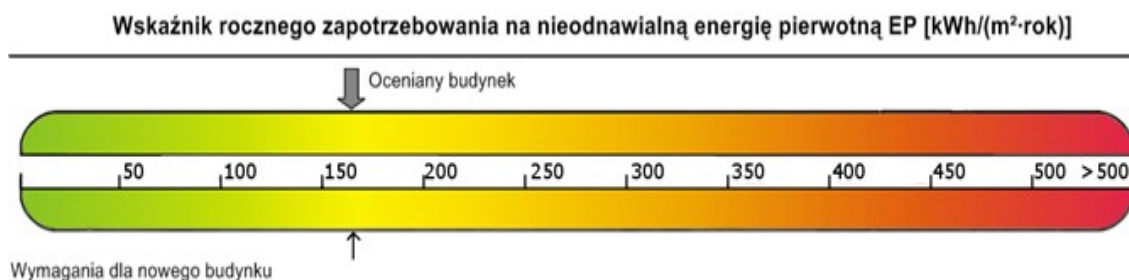
Budynek				
Ogrzewanie i wentylacja				
Nr źródła	Nazwa źródła	$Q_{K,H}$	$Q_{P,H}$	
		kWh/rok	kWh/rok	
1	Kocioł gazowy	19257,86	21948,38	
Suma		19257,86	21948,38	

Przygotowanie ciepłej wody			
Nr źródła	Nazwa źródła	$Q_{K,W}$ kWh/rok	$Q_{P,W}$ kWh/rok
1	Elektryczny podgrzewacz	1353,21	4059,62
Suma		1353,21	4059,62
Oświetlenie wbudowane			
Nr źródła	Nazwa źródła	$Q_{K,L}$ kWh/rok	$Q_{P,L}$ kWh/rok
1	Oświetlenie - biura, biblioteka	5535,84	16607,51
2	Oświetlenie - socjalno - techniczna	1004,71	3014,13
Suma		6540,55	19621,64
Zestawienie energii pierwotnej $Q_P=Q_{P,H}+Q_{P,W}+Q_{P,L}$		45629,64	kWh/rok
Zestawienie energii końcowej $E_K=(Q_{K,H}+Q_{K,W}+Q_{K,C}+Q_{K,L}+E_{el,pom}) / A_f$		95,65	kWh/ (m ² •rok)
Roczny wskaźnik obliczeniowy zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną do ogrzania, wentylacji i przygotowania ciepłej wody oraz chłodzenia $EP=Q_P/A_f$		159,25	kWh/ (m ² •rok)

Budynek referencyjny wg WT 2014			
Powierzchnia użytkowa ogrzewanego budynku	A_f	286,52	m ²
Częstkowa maksymalna wartość wskaźnika EP na potrzeby ogrzewania, wentylacji oraz przygotowania ciepłej wody użytkowej	EP_{H+W}	65,00	kWh/(m ² •rok)
Częstkowa maksymalna wartość wskaźnika EP na potrzeby oświetlenia	ΔEP_L	100,00	kWh/(m ² •rok)
Maksymalną wartość wskaźnika EP określającego roczne obliczeniowe zapotrzebowanie budynku na nieodnawialną energię pierwotną do ogrzewania, wentylacji, chłodzenia, przygotowania ciepłej wody użytkowej oraz oświetlenia	EP_{max}	165,00	kWh/(m ² •rok)

Sprawdzenie warunku na EP			
EP kWh/(m ² •rok)		EP_{max} kWh/(m ² •rok)	Uwagi
159,0	<	165,00	Warunek spełniony

2.5 Sprawdzenie warunków granicznych wg WT 2014



Nazwa	Spełniony	Niespełniony	Uwagi
Warunek izolacyjności cieplnej przegród zewnętrznych	Tak		
Warunek powierzchni okien	Tak		
Warunek $EP < EP_{max}$	Tak		
Warunek powierzchniowej kondensacji pary wodnej	Tak		

2.6 Sprawdzenie warunku powierzchni okien

Przeznaczenie budynku	Budynki użyteczności publicznej
Pole powierzchni przegród szklanych i przezroczystych o współczynniku $U \geq 0,9$ [W/m ² ·K]	$A_0 = 36,17\text{m}^2$
Suma pól powierzchni rzutu poziomego wszystkich kondygnacji nadziemnych w pasie 5 m wzdłuż ścian zewnętrznych	$A_z = 321,57\text{m}^2$
Suma pól powierzchni pozostałej części rzutu poziomego	$A_w = 0,00\text{m}^2$
Graniczna wartość powierzchni okien	$A_{0max} = 0,15 \cdot A_z + 0,03 \cdot A_w = 48,24\text{m}^2$
Sprawdzenie warunku powierzchni okien $A_0 \leq A_{0max}$	Warunek spełniony

2.7 Poziom hałasu od urządzeń

Dopuszczalny poziom dźwięku A hałasu przenikającego do pomieszczenia od wyposażenia technicznego budynku oraz innych urządzeń w budynku i poza budynkiem (średni poziom dźwięku A- przy hałasie ustalonym lub równoważny poziom dźwięku A - przy hałasie nieustalonym) nie powinien przekraczać wartości wyspecyfikowanych w poniższej tabeli oraz wartości podanych w PN-87/B-02151/02.

Rodzaj pomieszczenia	Poziom dźwięku dB(A)
Biura	40
Sale konferencyjne, sale szkoleniowe	35
Pomieszczenie socjalne	45
Toalety	45
Pomieszczenia techniczne	65*

* dopuszczalny, maksymalny poziom dźwięku A, w odległości 1m od urządzenia.

Dopuszczalny poziom dźwięku dB(A) w pomieszczeniach przeznaczonych na pobyt ludzi nie będzie przekraczać wartości podanych w aktualnej Polskiej Normie dot. dopuszczalnych wartości poziomu dźwięku w pomieszczeniach. Dopuszczalne wartości hałasu na stanowiskach pracy będą zgodne z wymaganiami Rozporządzenia Ministra Pracy i Polityki Społecznej w sprawie najwyższych dopuszczalnych stężeń i natężeń czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy oraz PN-N-01307 „Hałas. Dopuszczalne wartości hałasu w środowisku pracy”.

Dopuszczalny poziom hałasu emitowanego na zewnątrz wyrażony równoważnym poziomem dźwięku w dB określa aktualne Rozporządzenie Ministra Środowiska w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku i wynosi 55 dB w porze dnia oraz 45 dB w porach nocnych (na granicy nieruchomości) oraz 65 dB(A) w odległości 1m od centrali wentylacyjnej, agregatu wody lodowej oraz czepni i wyrzutni powietrza.

2.8 Moc właściwa wentylatorów

Moc właściwa wentylatorów zastosowanych w instalacjach wentylacyjnych i klimatyzacyjnych nie będzie przekraczać wartości określonych w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki ich usytuowanie (z najnowszymi zmianami) par. 154.

Zgodnie z powyższym maksymalne moce właściwe wynosić będą:

Rodzaj i zastosowanie wentylatora	Maksymalna moc właściwa wentylatora [kW/m ³ /s]
Wentylator nawiewny:	
a) instalacji klimatyzacji lub wentylacji nawiewno – wywiewnej z odzyskiem ciepła	1,60
b) instalacji wentylacji nawiewno – wywiewnej bez odzysku ciepła oraz wentylacji nawiewnej	1,25
Wentylatory wywiewne	
a) instalacji klimatyzacji lub wentylacji nawiewno – wywiewnej z odzyskiem ciepła	1,00
b) instalacji wentylacji nawiewno – wywiewnej bez odzysku ciepła oraz wentylacji nawiewnej	1,00
c) instalacja wywiewna	0,80

3 Analiza środowiskowo – ekonomiczna

3.1 Analiza możliwości wykorzystania odnawialnych źródeł energii

Analiza możliwości racjonalnego wykorzystania odnawialnych źródeł odnawialnych:

1. kotły na słomę: charakter obiektu, konieczność stałej obsługi oraz posiadania pomieszczenia składowania materiału dyskwalifikują tego typu rozwiązanie – rachunek ekonomiczny jest nie uzasadniony.
2. kolektory słoneczne do podgrzewania wody użytkowej: jest możliwe zastosowanie instalacji solarnej, decyzja Inwestora w późniejszym okresie użytkowania.
3. pasywne wykorzystanie energii słonecznej: brak możliwości zastosowania odpowiedniego układu strukturalno – materiałowego budynku.
4. spalanie biogazu: brak odpowiednich źródeł pozyskiwania i wytwarzania biogazu.
5. energia wodna: brak warunków wykorzystania energii spadku wód.
6. kolektory słoneczne do podgrzewania powietrza: największe zapotrzebowanie w tego typu obiektach występuje w okresie najmniejszej insolacji (nasłonecznienia) tj. zimą, z tego powodu układ jest nieekonomiczny.
7. systemy fotowoltaiczne: niestosowane w naszym regionie z uwagi na ograniczoną liczbę dni słonecznych.
8. elektrownie wiatrowe: brak odpowiednich warunków oraz możliwości lokalizacji.
9. pompa ciepła gruntowa/odzysk ciepła: element wykorzystany w projekcie
10. energia geotermalna: jak wynika z mapy wód geotermalnych Polski, w rejonie inwestycji temperatura wód geotermalnych kształtuje się na poziomie 20°C, co powoduje nieopłacalność inwestycji.

3.2 Charakterystyka źródeł energii systemu ogrzewania i wentylacji

Budynek projektowany

Rodzaj paliwa	Udział %	$\eta_{H,tot}$	H_u	Jedn.	$Q_{K,H}$ [kWh/rok]	Zużycie paliwa B	Jedn.
Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Gaz ziemny	100,0	0,78	9,97	kWh/m ³	20191,0	2025,2	m ³ /rok
Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	100,0	1,00	1,00	kWh/kWh	254,9	254,9	kWh/rok

Budynek z alternatywnymi źródłami

Rodzaj paliwa	Udział %	$\eta_{H,tot}$	H_u	Jedn.	$Q_{k,H}$ [kWh/rok]	Zużycie paliwa B	Jedn.
Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	100,0	2,32	1,00	kWh/kWh	6756,2	6756,2	kWh/rok
Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	100,0	1,00	1,00	kWh/kWh	15683,1	15683,1	kWh/rok

3.3 Charakterystyka źródeł energii systemu przygotowania ciepłej wody

Budynek projektowany

Rodzaj paliwa	Udział %	$h_{w,tot}$	H_u	Jedn.	$Q_{k,w}$ [kWh/rok]	Zużycie paliwa B	Jedn.
Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	100,0	0,99	1,00	kWh/kWh	1353,2	1353,2	kWh/rok
Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	100,0	1,00	1,00	kWh/kWh	0,0	0,0	kWh/rok

Budynek z alternatywnymi źródłami

Rodzaj paliwa	Udział %	$h_{w,tot}$	H_u	Jedn.	$Q_{k,w}$ [kWh/rok]	Zużycie paliwa B	Jedn.
Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	100,0	1,33	1,00	kWh/kWh	1010,3	1010,3	kWh/rok
Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	100,0	1,00	1,00	kWh/kWh	0,0	0,0	kWh/rok

3.4 Wskaźniki emisji zanieczyszczeń poszczególnych systemów i nośników energii

Budynek projektowany

System ogrzewania i wentylacji								
Rodzaj paliwa	Jedn.	SO ₂	NO _x	CO	CO ₂	PYŁ	SADZA	B-a-P
Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Gaz ziemny	kg/1,0E6 •m ³	0,000120	1280,000000	360,000000	1964000,000000	15,000000	0,000000	0,000000
Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	kg/kWh	0,009100	0,002300	0,000690	0,812000	0,001500	0,000003	0,000000
System przygotowania ciepłej wody								
Rodzaj paliwa	Jedn.	SO ₂	NO _x	CO	CO ₂	PYŁ	SADZA	B-a-P
Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	kg/kWh	0,009100	0,002300	0,000690	0,812000	0,001500	0,000003	0,000000

Budynek z alternatywnymi źródłami

System ogrzewania i wentylacji								
Rodzaj paliwa	Jedn.	SO ₂	NO _x	CO	CO ₂	PYŁ	SADZA	B-a-P
Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	kg/kWh	0,009100	0,002300	0,000690	0,812000	0,001500	0,000003	0,000000
System przygotowania ciepłej wody								
Rodzaj paliwa	Jedn.	SO ₂	NO _x	CO	CO ₂	PYŁ	SADZA	B-a-P
Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	kg/kWh	0,009100	0,002300	0,000690	0,812000	0,001500	0,000003	0,000000

3.5 Emisja zanieczyszczeń poszczególnych systemów w budynku

Budynek projektowany

System	Jedn.	SO ₂	NO _x	CO	CO ₂	PYŁ	SADZA	B-a-P
System ogrzewania i wentylacji	kg/rok	2,3197	3,1785	0,9050	4184,4360	0,4127	0,0007	0,0000
System przygotowania ciepłej wody	kg/rok	12,3142	3,1124	0,9337	1098,8030	2,0298	0,0037	0,0001
Całkowita emisja w budynku	Jedn.	SO ₂	NO _x	CO	CO ₂	PYŁ	SADZA	B-a-P
	kg/rok	14,6339	6,2909	1,8387	5283,2390	2,4426	0,0043	0,0001

Budynek z alternatywnymi źródłami

System	Jedn.	SO ₂	NO _x	CO	CO ₂	PYŁ	SADZA	B-a-P
System ogrzewania i wentylacji	kg/rok	204,1978	51,6104	15,4831	18220,7283	33,6590	0,0606	0,0012
System przygotowania ciepłej wody	kg/rok	9,1938	2,3237	0,6971	820,3733	1,5155	0,0027	0,0001
Całkowita emisja w budynku	Jedn.	SO ₂	NO _x	CO	CO ₂	PYŁ	SADZA	B-a-P
	kg/rok	213,3917	53,9342	16,1802	19041,1016	35,1744	0,0633	0,0013

3.6 Bezpośredni efekt ekologiczny

Tabela bezpośredniego efektu ekologicznego

Emitowane zanieczyszczenie	Budynek projektowany [kg/rok]	Budynek z alternatywnymi źródłami [kg/rok]	Efekt ekologiczny [kg/rok]	Redukcja emisji [%]
SO ₂	14,633853	213,391655	-198,757803	-1358,21
NO _x	6,290894	53,934155	-47,643261	-757,34
CO	1,838664	16,180246	-14,341583	-780,00
CO ₂	5283,239031	19041,101559	-13757,862528	-260,41
PYŁ	2,442551	35,174449	-32,731898	-1340,07

SADZA	0,004342	0,063314	-0,058972	-1358,21
B-a-P	0,000087	0,001266	-0,001179	-1358,21

3.7 Wyniki analizy porównawczej i wybór systemu zaopatrzenia w energię

Obliczenia współczynników toksyczności

Wartości współczynnika toksyczności zanieczyszczeń obliczono w oparciu o Rozporządzenie Ministerstwa Środowiska z dnia 26.01.2010 r. w sprawie wartości odniesienia dla niektórych substancji w powietrzu (Dz.U. nr 87/2010 poz.16).

$$K_{SO_2} = e_{SO_2}/e_t = 20/20 \text{ mg/m}^3 = 1,00$$

$$K_{NO_x} = e_{SO_2}/e_t = 20/40 \text{ mg/m}^3 = 0,50$$

$$K_{CO} = e_{SO_2}/e_t = \text{brak wymagań}$$

$$K_{CO_2} = e_{SO_2}/e_t = \text{brak wymagań}$$

$$K_{PYŁ} = e_{SO_2}/e_t = 20/40 \text{ mg/m}^3 = 0,50$$

$$K_{SADZA} = e_{SO_2}/e_t = 20/8 \text{ mg/m}^3 = 2,50$$

$$K_{B-a-P} = e_{SO_2}/e_t = 20/0,001 \text{ mg/m}^3 = 20000,00$$

3.8 Tabela emisji równoważnej

Emitowane zanieczyszczenie	Współczynnik toksyczności K	Emisja - Budynek projektowany [kg/rok]	Emisja - Budynek z alternatywnymi źródłami [kg/rok]	Emisja równoważna - Budynek projektowany [kg/rok]	Emisja równoważna - Budynek z alternatywnymi źródłami [kg/rok]
SO2	1,00	14,633853	213,391655	14,633853	213,391655
NOX	0,50	6,290894	53,934155	3,145447	26,967077
PYŁ	0,50	2,442551	35,174449	1,221276	17,587224
SADZA	2,50	0,004342	0,063314	0,010855	0,158285
B-a-P	20000,00	0,000087	0,001266	1,736765	25,325603
łącznie emisja równoważna				20,748195	283,429845

Wybór systemu

Na podstawie powyższej analizy środowiskowej wariantem optymalnym jest wariant projektowany. Efekt środowiskowy wyrażony w emisji równoważnej jest o 1266,0% (262,68 kg/rok) korzystniejszym niż wariant alternatywny.

3.9 Wyniki analizy porównawczej i wybór systemu zaopatrzenia w energię

Analiza systemu ogrzewania i wentylacji

Nazwa	Projektowany	Alternatywny
Koszty eksploatacyjne $K_{H,E}$ zł/rok	20643.59	26663.59
Procentowe zmniejszenie kosztów eksploatacyjnych %	-	-29.16
Koszty eksploatacyjne w przeliczeniu na powierzchnie zł/m ² rok	72.05	93.06
Roczne oszczędności kosztów DOr zł/rok	-	-6020.01
WYNIKI ANALIZY: Zastosowanie źródeł alternatywnych jest nie korzystne pod względem eksploatacyjnym		

Analiza systemu przygotowania ciepłej wody

Nazwa	Projektowany	Alternatywny
Koszty eksploatacyjne $K_{W,E}$ zł/rok	5611.92	5406.19
Procentowe zmniejszenie kosztów eksploatacyjnych %	-	3.67

Koszty eksploatacyjne w przeliczeniu na powierzchnie zł/m ² rok	19.59	18.87
Roczne oszczędności kosztów DOr zł/rok	-	205.74
WYNIKI ANALIZY: Zastosowanie źródeł alternatywnych jest korzystne pod względem eksploatacyjnym		

4 Opis projektowanych rozwiązań

4.1 Centralne ogrzewanie

Dla warunków wynikających z określonego zapotrzebowania ciepła przewiduje się kotłownię wodno-pompową wg systemu zamkniętego z naczyniem przeponowym zamkniętym wg PN-B-02414:1999 o parametrach:

a/ temp. zasilania.....tz = 70° C

b/ temp. powrotu.....tp = 50° C

Zgodnie z bilansem strat cieplnych dla obiektu zaprojektowano wiszący gazowy kocioł kondensacyjny do pracy z płynnie obniżaną temperaturą wody w kotle, o mocy znamionowej 40kW. Obieg c.o. grzejnikowy zostały wyposażone w: pompę, zawór zwrotny, filtr siatkowy mechaniczny oraz zawory odcinające. Jako armaturę odcinającą zaprojektowano zawory kulowe.

Instalacja została zabezpieczona przed zmianą objętości czynnika grzewczego za pomocą przeponowego naczynia wzbiorczego o poj. 35dm³. W projektowanym układzie zastosowano automatykę z wykorzystaniem regulatora pogodowego.

4.1.1 Instalacja C.O. grzejnikowa

Rozprowadzenie instalacji w kotłowni projektuje się z rur stalowych czarnych bez szwu zgodnie z normą PN-EN 10220:2005 lub ze szwem, łączonych za pomocą spawania gazowego i połączeń kołnierzowych lub gwintowanych. Rury prowadzić na powierzchni elementów konstrukcyjnych, mocując do ścian oraz stropu.

Instalacje rozprowadzającą od zaworów odcinających na pionach do grzejników wykonać z rur wielowarstwowych PE-RT/Al/PE-HD. Instalację z rur tworzywowych prowadzić w warstwie izolacji termicznej podłogi i bruzdach ściennych. Rurarz tworzywowy wraz z osprzętem powinien stanowić jeden system dostarczany przez jednego producenta.

Podjęcia do grzejników boczne lub typu V od dołu. Grzejniki przyjęto płytowe standard z podłączeniem bocznym lub typu V, stalowe. Każdy grzejnik posiada możliwość odcięcia go od instalacji poprzez zespoły przyłączeniowe. Regulacja hydrauliczna obiegów przy pomocy wbudowanych grzejnikowych zaworów termostatycznych. Regulacja temperatury pomieszczeń za pomocą głowic termostatycznych montowanych na grzejnikach.

Odwodnienie i odpowietrzenie – odpowietrzenie instalacji na pionach i w najwyższych punktach instalacji oraz zaworami odpowietrzającymi przy grzejnikach. Rurociągi należy uzbroić w odpowietrzniki automatyczne i zbiorniki odpowietrzające z ręcznym odpowietrzeniem w kotłowni. Odwodnienie instalacji centralnie w kotłowni, wszystkie zakończone zaworem ze złączką do węża.

Instalację należy prowadzić ze spadkiem w kierunku odwodnień. Na głównych ciągach instalacji wykonać punkty stałe P.S. oraz kompensacje U-kształtowe lub mieszkowe wykonane zgodnie z zaleceniami Producenta rur.

4.1.2 Izolacje instalacji grzewczych.

Izolacja termiczna - wg opisu dalszej części opracowania.

Izolacja antykorozyjna - dla rurociągów przyjęto zabezpieczenie antykorozyjne instalacji z rur stalowych transportujących wodę o temp. do 150° C.

Rurociągi stalowe przed malowaniem należy oczyścić do II stopnia czystości i pomalować:

- 2 x farbą ftalową do gruntowania przeciwrdzewną miniową
- 2 x emalią ftalową ogólnego stosowania

Łączna grubość powłok antykorozyjnych minimum 60 mikronów.

Rurociągi oznakować wg oznakowań zakładowych lub wg normy PN-70/M-01270 poprzez malowanie pasków identyfikacyjnych i strzałek kierunkowych określających przepływ.

Płukanie instalacji - w czasie montażu rurociągów należy zwrócić szczególną uwagę na zachowanie w maksymalnym stopniu czystości układanych odcinków rur. Po wykonaniu prób szczelności należy instalację poddać trzykrotnemu płukaniu wodą aż do usunięcia zawiesin do poziomu poniżej 5 mg/dm³. Po każdym płukaniu wyczyścić filtry.

Regulacja hydrauliczna - przewidziana jest za pomocą zaworów regulacyjnych oraz za pomocą zaworów grzejnikowych termostatycznych. Regulację przeprowadzić przy wykorzystaniu aparatury pomiarowej dostawcy armatury.

4.1.3 Próby i rozruch instalacji.

Wykonawca musi przeprowadzić kontrolę wszystkich materiałów przeznaczonych dla urządzeń dostarczonych na plac budowy.

Wykonawca wyznaczy wykwalifikowany personel odpowiedzialny za wykonanie kontroli materiałów po dostawie na plac budowy i w czasie konstrukcji.

Kontrola Wykonawcy ma we wszystkich przypadkach obejmować wykonanie lub spowodowanie wykonania wszystkich potrzebnych pomiarów i zapisów dla ustalenia odpowiedzialności i przydatności materiałów, oraz do upewnienia się, że wykonywana fabrykacja jest całkowicie zgodna z wymaganiami odpowiednich przepisów, praw i warunków technicznych.

Wykonawca dostarczy kopie wszystkich dokumentów dotyczących materiałów poddanych przez Wykonawcę kontroli, świadectwa kontroli i raporty kontroli rutynowych.

W każdym przypadku powinny być one przesłane do Inspektora (cztery kopie w ciągu sześciu dni) po wykonaniu kontroli przez Wykonawcę.

Wykonawca przeprowadza próby hydrostatyczne. Ponadto, jeśli wystąpi jakakolwiek wątpliwość, co do jakości i rodzaju materiału wykonawca przeprowadzi wszystkie dodatkowe próby, badania, które mogą ustalić przydatność i właściwości tego materiału.

4.2 Charakterystyka kotłowni

Dla warunków wynikających z określonego zapotrzebowania ciepła przewiduje się kotłownię wodno-pompową wg systemu zamkniętego z naczyniem przeponowym zamkniętym wg PN-B-02414:1999 o parametrach:

a/ temp. zasilania.....tz = 70° C

b/ temp. powrotu.....tp = 50° C

Zgodnie z bilansem strat cieplnych dla obiektu zaprojektowano wiszący gazowy kocioł kondensacyjny do pracy z płynnie obniżaną temperaturą wody w kotle, o mocy znamionowej 40kW.

Instalacja została zabezpieczona przed zmianą objętości czynnika grzewczego za pomocą przeponowego naczynia wzbiorczego o poj. 35dm³. W projektowanym układzie zastosowano automatykę z wykorzystaniem regulatora pogodowego.

4.3 Wentylacja pomieszczenia z kotłem

Przyjęto nawiew do pomieszczenia kotła za pomocą zaworu ppoż. umieszczonego w ścianie o przekroju 200 mm sprowadzony 30cm nad posadzką. Wywiew z pomieszczenia za pomocą kanału wywiewnego murowanego 140x140mm wyprowadzonego ponad dach i zakończony wywietrzakiem dachowym. Kanał nawiewny wykonać z gotowych elementów z blachy stalowej ocynkowanej. Wloty i wyloty kanałów nawiewnego i wywiewnego zabezpieczyć kratkami. Otwory nawiewne i wywiewne nie mogą posiadać urządzeń regulujących (ograniczających) przepływ. Wentylacja pomieszczenia przy kotłach z zamkniętą komorą spalania. Przy grawitacyjnym doprowadzeniu powietrza, wentylację należy dostosować do urządzeń atmosferycznych.

4.4 Odprowadzenie spalin

Spaliny z kotła kondensacyjnego należy wyprowadzić indywidualnymi atestowanymi przewodami spalinowo – powietrznymi o średnicy Ø80/125mm ponad połac dachową. Przewód zakończyć odpowiednią kształtką wylotową. Przewód na zewnątrz powinien być na wysokości minimum 0,5 m nad poziomem ściany atykowej. Przewód spalinowy – czopuch powinien być poprowadzony (ze spadkiem min. 5% w kierunku kotła). Maksymalna długość czopucha nie powinna przekraczać 2,0 m.

Przy przejściu przewodu spalinowego z kotła przez przegrodę oddzielenia pożarowego należy ten przewód zabezpieczyć skrzynką ppoż. o odporności EI120.

4.5 Próby ciśnieniowe i odbiór instalacji

Po wykonaniu montażu należy instalację poddać próbie wodnej szczelności o ciśnieniu 1,5 razy większym od ciśnienia roboczego ~0,45 MPa. Ciśnienie próbne należy utrzymać przez co najmniej 0,5 godziny. Próbę ciśnieniową należy wykonać "na zimno" i "na gorąco" podczas uruchomienia kotła.

UWAGA! Naczynie ciśnieniowe i zawór bezpieczeństwa należy zdemontować na czas wykonania prób szczelności.

Po wykonaniu próby szczelności należy instalację kotłowni poddać dwukrotnemu płukaniu. Po każdym płukaniu wyczyścić filtry siatkowe.

4.6 Wytyczne branżowe

budowlano-konstrukcyjne

- wykonać posadzkę w pomieszczeniu z kotłem ze spadkiem do wpustu podłogowego,
- ściany pokryć materiałem niepalnym,

wodno-kanalizacyjne

- w pomieszczeniu z kotłem powinna znajdować się kratka ściekowa z zamknięciem zabezpieczającym przed wnikaniem gazów z odpływem do kanalizacji,

- woda wodociągowa do zaworu czerpalnego z końcówką na wąż, elektryczne
 - wykonać łatwo dostępny z zewnątrz pomieszczenia kotła awaryjny wyłącznik prądu dla natychmiastowego wyłączenia prądu, który powinien być oznakowany w sposób trwały i łatwo czytelny,
 - wykonać gazoszczelną instalację oświetleniową z włącznikiem wyprowadzonym na zewnątrz kotłowni.

4.7 Wentylacja

4.7.1 Wentylacja biblioteka

Dla zapewnienia wymaganych parametrów higienicznych i termicznych w pomieszczeniach biblioteki projektuje się układ instalacji powietrza świeżego składających się z linii nawiewno – wywiewnej. Przewiduje się montaż centrali nawiewno-wywiewnej podwieszanej w pod stropem:

- blok filtrów kieszeniowych powietrza EU5,
- blok wentylatorów nawiewnego o parametrach punktu pracy $V_{naw}=600m^3/h$, $p_{zew.}=150Pa$,
- blok wentylatorów wywiewnego o parametrach punktu pracy $V_{naw}=540m^3/h$, $p_{zew.}=150Pa$,
- blok wymiennika krzyżowego
- nagrzewnica elektryczna o mocy 6,0 kW/400V
- tłumiki akustyczne po stronie instalacji,

W pomieszczeniach, obsługiwanych przez omawiane linie wentylacji mechanicznej projektuje się układ wymiany powietrza w systemie góra-góra.

W pomieszczeniach, obsługiwanych przez omawianą linię wentylacji mechanicznej projektuje się układ wymiany powietrza w systemie góra-góra. Nawiew powietrza do pomieszczeń będzie realizowany za pomocą kratki montowanych na kanale z przepustnicą regulacyjną oraz dysz dalekiego zasięgu montowanych bezpośrednio na kanale a wywiew za pomocą kratki z przepustnicą regulacyjną montowanych na kanale. Sterowanie układem nawiewno – wywiewnym poprzez automatykę dostarczoną wraz z centralą wentylacyjną. Całość instalacji po montażu należy wyregulować na odpowiednie wielkości przepływu.

Przy wentylacji WC założono wymianę $50 m^3/h$ na miskę. W pozostałych pomieszczeniach socjalnych przyjęto dwukrotną wymianę powietrza na godzinę. Całość instalacji po montażu należy wyregulować na odpowiednie wielkości przepływu.

W pomieszczeniach WC musi być zapewniona ciągła wymiana powietrza zgodna z założeniami $50 m^3/h$ na miskę ustępową. W okresach przerw w użytkowaniu pomieszczenia (np. w nocy, weekend) należy zapewnić co najmniej 0,5 wymiany powietrza na godzinę. W celu zapewnienia odpowiednich parametrów pracy należy zastosować regulator dwupołożeniowy zamontowany przy wentylatorze, na tym sterowniku ustawia się 2 wartości wydajności wentylatora: 1 - wymiana zgodnie z zapisem w projekcie, 2 - wymiana

0,5 kubatury. Drugi bieg łączy się za pomocą zegara programowalnego podłączonego do sterownika wentylatora.

4.7.2 Wymagania dla podpór i zawiesi

Wszystkie podparcia powinny spełniać wymagania warunków technicznych.

Rurociągi mają być prawidłowo podparte, zakotwiczone i prowadzone dla uniknięcia niepotrzebnego ugięcia, nadmiernych drgań oraz aby chronić zarówno rury jak połączone z nimi urządzenia od nadmiernych obciążeń i naprężeń dylatacyjnych.

Wytrzymałość podpory została ustalona w oparciu o ciężar rury, ciężar przenoszonego w niej czynnika lub medium użytego do prób, w oparciu o większą wartość, ciężar izolacji, gdy takowa występuje, plus wszystkie występujące siły od wydłużeń cieplnych.

Rurociągi należy podierać stosując, gdzie to jest możliwe, kombinacje podpór o wspólnej wysokości. Nie izolowane rurociągi ze stali węglowej mogą być opierane bezpośrednio na elementach podporowych.

Należy unikać opierania jednego ciągu rur na drugim. Podpory podlegają zatwierdzeniu przez inspektora nadzoru.

4.7.3 Otwory rewizyjne, możliwości czyszczenia kanałów

Czyszczenie instalacji powinno być zapewnione przez zastosowanie otworów rewizyjnych w przewodach instalacji lub demontaż elementu składowego instalacji.

Otwory rewizyjne powinny umożliwiać oczyszczenie wewnętrznych powierzchni przewodów, a także urządzeń i elementów instalacji, jeśli konstrukcja tych urządzeń i elementów nie umożliwia ich oczyszczenia w inny sposób. Całość prac wykonać zgodnie z warunkami technicznymi wykonania i odbioru oraz założenia wyszczególnionymi w części graficznej opracowania. Należy zapewnić dostęp do otworów rewizyjnych w przewodach zamontowanych nad stropem podwieszonym.

4.7.4 Materiały i izolacja termiczna kanałów

Wszystkie kanały wentylacyjne wykonać z ocynkowanej blachy stalowej i przewodów elastycznych. Niedopuszczalne jest stosowanie przewodów elastycznych z tworzywa sztucznego. Dotyczy to zarówno kanałów nawiewnych jak i wywiewnych.

Kanały wentylacyjne wykonać i zmontować w klasie szczelności A (PN-B-76001:1996, PN-B-76002:1996, PN-B-03434:1999) z blach stalowych ocynkowanych (przewody o przekroju okrągłym wykonane z blachy ocynkowanej zwiniętej spiralnie).

Dodatkowe wzmocnienia mają być zapewnione poprzez przetłoczenia na ściankach i profile wzmocniające wspawane z boku. Elementy przejściowe mają mieć kąt maksymalnie 300 w celu uniknięcia turbulencji. Zmiany kierunku i odgałęzienia wyposażać w łopatki kierownicze, a ich promień wewnętrzny ma wynosić co najmniej 100 [mm]. Przewody i kształtki muszą mieć powierzchnię gładką, bez wgnieceń i uszkodzeń powłoki ochronnej. Technologiczne ubytki powłoki ochronnej zabezpieczyć środkami antykorozyjnymi.

W celu umożliwienia czyszczenia kanałów, na wszystkich kanałach, do których nie ma dostępu poprzez demontaż nawiewników i wywiewników, zabudować klapy rewizyjne, co

maksimum 20m oraz w miejscach zmiany kierunku (kolana i łuki wyposażone łopatki kierownicze) i dużych zmian wysokości kanałów.

Kanały wentylacji mechanicznej wewnątrz budynku należy izolować termicznie grubości min. 40mm wełny mineralnej .

Wszystkie kanały wentylacyjne na zewnątrz budynku należy izolować termicznie matami z wełny mineralnej grubości min. 80 mm zabezpieczonymi przed wpływem czynników zewnętrznych (np. płaszcz z blachy ocynkowanej lub aluminiowej).

Kanały powietrza czerpne zlokalizowane wewnątrz budynku (pomiędzy czerpnią a nagrzewnicą) izolować termicznie min. 40 mm wełny mineralnej w osłonie z folii aluminiowej. Przewody grawitacyjne należy zaizolować termicznie min. 40 mm wełny mineralnej w osłonie z folii aluminiowej do przegrody zewnętrznej.

Przewody elastyczne wykonane z rur pierścieniowych z warstwą wewnętrzną i zewnętrzną z aluminium, niepalne muszą odpowiadać następującym wymogom:

- muszą zachowywać całkowitą szczelność, przy uwzględnieniu ciśnienia przepływającego nimi powietrza,
- muszą zachowywać okrągły przekrój na kolanach i innych zmianach kierunku,
- muszą posiadać na obu końcach gładką końcówkę o długości co najmniej 7 [cm], pozwalającą na założenie odpowiednio dostosowanych pierścieni zaciskowych,
- niedopuszczalne jest sztukowanie przewodów celem ich przedłużenia.

Kanały wentylacyjne sztywne o przekroju prostokątnym i okrągłym należy wykonać z blachy stalowej ocynkowanej z połączeniami z profili zimnogiętych.

Kanały wentylacyjne (przy wspomaganie wentylacji grawitacyjnej) od wentylatorów do wyrzutni dachowej należy wykonać z rur stalowych ocynkowanych o średnicy \varnothing 125 mm.

4.7.5 Wytyczne do automatyki.

Wszystkie urządzenia należy wyposażyć w systemy automatycznej regulacji pozwalające na zachowanie algorytmów pracy urządzeń zgodnie z wytycznymi:

4.8 Instalacja wody zimnej i ciepłej

Budynek zasilany będzie w wodę na cele bytowe z zewnętrznej sieci wodociągowej poprzez przyłącze \varnothing 40 mm. Opomiarowanie przepływu wody użytkowej następuje na klatce schodowej na poziomie -1.

Przepływ sekundowy (obliczeniowy) wyznacza się uwzględniając liczbę odbiorników wody.

Odbiorniki	Liczba	Normatywny wyptyw zimnej wody q_n	Normatywny wyptyw ciepłej wody q_n	Równoważni k odptywu (D_u)
Umywalka	1	0,07	0,07	0,5
Umywalka NN	1	0.07	0,07	0,5
Miska ustęp.	1	0,13	-	2,5
Miska ustęp. NN	1	0,13	-	2,5
Zlewozmywak	2	0.07	0,07	0,8
Zlew techniczny	1	0.07	0,07	0,8

Suma normatywnego wypływu wody ciepłej $\Sigma q_{n\text{ cw}} = 0,35 \text{ dm}^3/\text{s}$.

Suma normatywnego wypływu wody zimnej $\Sigma q_{n\text{ zw}} = 0,61 \text{ dm}^3/\text{s}$.

Suma wypływu wody wodociągowej $\Sigma q_n = \Sigma q_{n\text{ zw}} + \Sigma q_{n\text{ cw}} = 0,96 \text{ dm}^3/\text{s}$.

Przepływ obliczeniowy gospodarczy oblicza się na podstawie wzoru, gdy $\Sigma q_n < 20 \text{ dm}^3/\text{s}$

$$q_o = 0,682 \times (\Sigma q_n)^{0,45} - 0,14 \text{ [dm}^3/\text{s]}$$

Przepływ obliczeniowy gospodarczy na przyłączy wodociągowym wynosi: $q_o = 0,53 \text{ [dm}^3/\text{s]}$.

Ciepła woda przygotowywana będzie w ciśnieniowych elektrycznych pojemnościowych podgrzewaczach wody montowanych bezpośrednio pod umywalkami o poj.10. Na wejściu i wyjściu z zasobnika montować zawory odcinające. Bezpośrednio przed podgrzewaczem zamontować grupę zabezpieczającą przed wzrostem ciśnienia.

Instalację wody zimnej i ciepłej rozprowadzono po ścianach w bruzdach ściennych i nad sufitem pomieszczeń. Baterie do umywarek, zlewozmywaków mieszaczowe typu stojącego jednouchwytowe. Przy podejściach do baterii umywalkowych, zlewozmywakowych montować zawory podłączeniowe wraz z wężykami w metalowym oplocie a przy płuczkach ustępowych odpowiednie zawory kątowe $\varnothing 15 \text{ mm}$. Przy końcówkach i na odgałęzieniach rur ułożonych pod tynkiem należy pozostawić $2 \div 3 \text{ cm}$ poduszki (pustki) powietrznej w celu wyeliminowania naprężeń w przewodach.

Wszystkie przejścia przewodów przez przegrody budowlane wykonać w tulejach ochronnych z PVC większych o dimensję, uszczelnionych kitem trwale elastycznym.

Układ projektowanej instalacji pokazano w części graficznej dokumentacji.

Średnice projektowanych przewodów dobrano na podstawie PN-92/B-01706 i w oparciu o przeliczenia sekundowych przepływów w poszczególnych odcinkach instalacji, przy równoczesnym uwzględnieniu dopuszczalnych prędkości przepływu w rurach stalowych i miedzianych. Przy montażu instalacji wodociągowej zachować normatywne odległości przewodów od innych instalacji oraz wysokości zamontowania przyborów sanitarnych.

Przy przejściach przez przegrody oddzielenia pożarowego na przewodach należy zamontować kołnierze ogniochronne o odporności REI 120.

4.8.1 Próby i odbiór instalacji

Instalację po montażu, lecz przed zaizolowaniem, należy poddać kontroli w zakresie:

- użycia właściwych materiałów i armatury (wymagane atesty i aprobaty techniczne),
- prawidłowości wykonania połączeń lutowanych i gwintowanych,
- prawidłowości wykonania podparć i uchwytów montażowych.

Obowiązkowe próby szczelności instalacji poprzedzić napełnieniem instalacji wodą przepuszczoną przez filtry oczyszczające wodę tak, aby nie powstały poduszki powietrzne.

Po zakończeniu montażu przeprowadzić próbę ciśnieniową wg PN-81/B-10725, na ciśnienie 1,0 MPa. Po uzyskaniu pozytywnego wyniku z próby ciśnieniowej rurociąg poddać płukaniu wodą wodociągową przez ok. 30 min. na maksymalny wydatek punktów czerpania wody. Dokonać dezynfekcji rurociągu podchlorynem sodu ($50 \text{ mg Cl}/\text{dm}^3$) w czasie 24 godzin. Po

zakończeniu dezynfekcji rurociąg należy powtórnie wypełnić wodą i dokonać analizy bakteriologicznej.

W przypadku wystąpienia wody gruntowej w wykopie należy ją odpompować.

Zasuwę wodomierzową oznaczyć w terenie za pomocą tabliczki informacyjnej umieszczonej na ogrodzeniu lub metalowym słupku.

4.9 Kanalizacja sanitarna

4.9.1 Wewnętrzna

Ścieki socjalno – bytowe z pomieszczeń odprowadzane są do istniejącej sieci kanalizacji sanitarnej. Instalację podposadzkową należy wykonać na podsypce piaskowej grubości min.10 cm. Grubość obsypki - 15 cm ponad górną powierzchnię przewodu.

Na zakończeniach przewodów odpływowych należy montować piony odpowietrzające z wywiewkami wyprowadzonymi ponad połac dachową.

Przybory i wpusty podłogowe wg wytycznych Inwestora. W pomieszczeniu aneksu porządkowego umywalka ze stali nierdzewnej. Odpływ poprzez kratkę ściekową zabezpieczony dwuczęściową podnoszoną kratą. U nasady pionów montować rewizje.

Piony kanalizacyjne prowadzone są w ściennych bruzdach. Podejścia do przyborów prowadzone są także w bruzdach ściennych lub bezpośrednio z posadzki.

Instalację kanalizacji sanitarnej należy wykonać z rur i kształtek kanalizacyjnych kielichowych np. PVC-HT lub PP. W kielichach tych rur osadzone są fabrycznie dwuwargowe uszczelki gumowe z tworzywowym pierścieniem stabilizującym. Do montażu kanałów biegnących w gruncie pod posadzkami przyziemia należy użyć rur i kształtek kanalizacyjnych PVC klasy SN8 stosowanych do budowy kanałów zewnętrznych.

Rur kanalizacyjnych nie obetonowywać. Przejścia rur przez przegrody budowlane (ławy fundamentowe) wykonać w tulejach ochronnych o jedną dimensję większych.

Przykanaliki wprowadzono do projektowanych studzienek.

Trasy projektowanych kanałów oraz ich średnice i spadki ułożenia pokazano w części rysunkowej niniejszego opracowania.

4.9.2 Roboty ziemne

Rury układać w wykopach mechanicznych lub ręcznych na podsypce piaskowej gr. 5÷15 cm. Obsypka 30 cm ponad górną krawędź rurociągu, zagęszczana warstwowo. Pozostałą część wykopu, można zasypać gruntem rodzimym zagęszczając go warstwami. W przypadku wystąpienia gruntów plastycznych (lub innych nie nadających się do ponownego zagęszczenia), należy wymienić grunt rodzimy i wykop zasypać piaskiem.

Ściany wykopu zabezpieczyć przed osypywaniem się gruntu przez szalowanie. Roboty ziemne należy wykonać zgodnie z normą PN-98/S-02205, w której zawarte są wymagania dotyczące wykonywania wykopów, zabezpieczania ich i odbioru. Wykonane wykopy oznaczyć przez ustawienie zapór pomalowanych na jaskrawe kolory.

Podczas montażu rur należy zwrócić uwagę na to, aby nie były zanieczyszczone piaskiem, ziemią itp. Przejście przewodu przez studzienkę w tulei ochronnej dla rur PVC.

4.10 Kanalizacja deszczowa

Zaprojektowano system grawitacyjnego odwadniania połaci dachowych. Rury spustowe budynku należy sprowadzić na zewnątrz budynku mocując do ściany budynku. Rury spustowe wg opracowania architektonicznego.

Rur kanalizacyjnych nie obetonowywać. Przejścia rur przez przegrody budowlane wykonać w tulejach ochronnych o jedną dimensję większych. Przykanaliki wprowadzono do studzienek, z których odprowadza się ścieki do sieci kanalizacji deszczowej.

Trasy projektowanych kanałów oraz ich średnice pokazano w części graficznej niniejszego projektu. Przykanaliki wprowadzono do projektowanej instalacji kanalizacji deszczowej biegnącej na zewnątrz budynku. Instalację wykonać z rur PVC klasy SN 8.

Przy przejściu przez przegrody ppoż. rur nie posiadających odporności ogniowej należy zastosować kasety lub kołnierze ognioochronne o odporności ogniowej EI120.

4.10.1 Rurociągi

Na terenie inwestycji, został wykonany system kanałów grawitacyjnych do odprowadzenia wód opadowych z terenu całej inwestycji. Rurociągi wykonano w systemie ujednoliconym z rur PVC klasy SN8 o litej strukturze ścianki łączonych na uszczelkę gumową w zakresie średnic $\varnothing 160 - 200$ mm.

Przewody ułożono w wykopie na podsypce piaskowej grub. 10cm ze spadkiem. Po sprawdzeniu szczelności kanałów wykonano obsypkę piaskową do wysokości 30 cm ponad wierzch rury. Podsypkę i obsypkę zagęszczono do współczynnika minimum 0,98 wg Proctora. Powyżej wykop zasypano gruntem spoistym zagęszczalnym z zagęszczeniem warstwami co 20 cm do współczynnika 0,98 Proc (w drogach) i 0,95 Proc (w terenach zielonych). Układ przestrzenny kolektorów kanalizacji przedstawiono w części graficznej opracowania.

4.10.2 Studnie kanalizacji deszczowej

Zaprojektowano studzienki betonowe o średnicach $\phi 1,00$ m z płytą nastudzienną lub kręgiem zwężkowym oraz z włazem żeliwnym D400 zabezpieczonym przed kradzieżą oraz o średnicy $\phi 0,60$ m. W terenie utwardzonym należy zamontować pierścień odciążający.

Studzienki wykonane będą z betonu B-45 W-8 (wodoszczelny) F-150 (mrozoodporny) o połączeniach poszczególnych elementów na uszczelkę. Z uwagi na studnie wykonane z betonu W-8 i nieagresywne wody gruntowe nie jest konieczne dodatkowe zabezpieczenie antykorozyjne elementów żelbetowych. Podmurówkę studzienki wykonać jako gotowy element betonowy z kintami wykonanymi w zakładzie prefabrykacji.

5 Materiał, wykonanie instalacji

5.1 Instalacje rurowe grzewcze

5.1.1 Rurociągi

W miejscach zmiany kierunku tras przewodów, na odgałęzieniach i połączeniach z armaturą stosować wykonane fabrycznie z miedzi lub brązu kolana, trójniki, zwężki i kształtki przejściowe z końcówkami gwintowanymi – dla przewodów z tworzywa, oraz kolana i zwężki stalowe dla przewodów stalowych. Do uszczelnienia połączeń gwintowanych stosować taśmy teflonowe oraz odpowiednie pasty nakładane na gwint zewnętrzny. Nie zaleca się stosowania szczeliwa konopnego. Rury stalowe z tworzywowymi łączyc należy przy użyciu kształtki przejściowej. Wszystkie przejścia przewodów przez przegrody budowlane wykonać

w tulejach ochronnych większych o jedną dimensję od prowadzonego przewodu, uszczelnionych kitem trwale plastycznym. W obrębie rury ochronnej nie wolno wykonywać żadnych połączeń przewodów.

Instalację mocować do ścian lub stropów za pomocą typowych zawiesi do rur. Odległość między podporami zgodna z WTWiO Robót Budowlano-Montażowych oraz wytycznymi COBRTI Instal.

5.1.2 Montaż urządzeń i armatury

Wszystkie urządzenia należy montować zgodnie ze schematem technologicznym kotłowni oraz instrukcjami dostarczonymi przez producentów urządzeń i wytycznymi Inwestora. Jako armaturę odcinającą zastosowano zawory odcinające kulowe. W celu zabezpieczenia instalacji c.o. przed wzrostem ciśnienia, zamontować zawór bezpieczeństwa znajdujący się na wyjściu z kotła (rozdzielacz bezpieczeństwa) oraz ciśnieniowe przeponowe naczynie wzbiorcze.

5.2 Instalacje rurowe wody zimnej, ciepłej

Rurociągi wody użytkowej należy wykonać z rur tworzywowych np. wielowarstwowych z wkładką aluminiową (rur stabi). Połączenia za pomocą zgrzewania i złączek. Połączenia z armaturą za pomocą kształtek przejściowych z gwintem. Rury użyte do budowy instalacji powinny posiadać odpowiednie atesty lub certyfikaty.

Zmiany kierunku prowadzenia przewodów wykonywać wyłącznie przy użyciu łączników i gotowych kolan i trójników. Do odcinania przepływu wody na rurociągach, zastosowano uniwersalne zawory kulowe, ćwierćbrotowe gwintowane.

Przy podejściach do baterii umywalkowych i zlewozmywaka montować kształtkę tzw. nypel łącznikowy \varnothing 15 mm a przy płuczkach ustępowych odpowiednie zawory kątowe \varnothing 15 mm. Przejścia przez ściany i stropy w tulejach ochronnych z PVC o średnicy o jeden wymiar większej od zewnętrznej średnicy rurociągu.

Instalacja zasila wszystkie punkty poboru wody.

5.3 Izolacje termiczne.

Izolacja termiczna - całość instalacji musi być izolowana termicznie. Wszystkie rurociągi należy zaizolować termicznie izolacją odporną na temperaturę 100°C i współczynniki przewodności cieplnej $\lambda = 0,035$ W/mK. Grubość izolacji wg poniższej tabelki:

Lp.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał 0,035 W/(m · K) ¹⁾
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	¹ /2 wymagań z poz. 1-4
6	Przewody ogrzewań centralnych wg poz. 1 -4, ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników	¹ /2 wymagań z poz. 1-4
7	Przewody wg poz. 6 ułożone w podłodze	6 mm
8	Przewody ogrzewania powietrznego (ułożone wewnątrz izolacji cieplnej budynku)	40 mm

9	Przewody ogrzewania powietrznego (ułożone na zewnątrz izolacji cieplnej budynku)	80 mm
10	Przewody instalacji wody lodowej prowadzone wewnątrz budynku ²⁾	50 % wymagań z poz. 1-4
11	Przewody instalacji wody lodowej prowadzone na zewnątrz budynku ²⁾	100 % wymagań z poz. 1-4

Uwaga:

¹⁾ przy zastosowaniu materiału izolacyjnego o innym współczynniku przenikania ciepła niż podano w tabeli należy odpowiednio skorygować grubość warstwy izolacyjnej,

²⁾ izolacja cieplna wykonana jako powietrznoszczelna.

Przewody wody zimnej izoluje się przed podgrzewaniem się wody i wykraplaniem pary wodnej o grubości minimum 6mm. W przypadku przewodów układanych pod posadzką oraz w bruzdach ściennych, izolacja pełni również funkcję zabezpieczenia przed uszkodzeniami mechanicznymi rur na skutek kontaktu z tynkiem, zaprawą itp. oraz umożliwia swobodne ruchy termiczne przewodów.

5.4 Przejścia przez przegrody ppoż.

1. Wszystkie przejścia przewodów instalacji wentylacji i klimatyzacji oraz rurociągów w miejscu przejścia przez elementy oddzielenia przeciwpożarowego należy zabezpieczyć do odporności ogniowej przegrody.

2. Dla zabezpieczeń przejść przez przegrody wydzielenia ogniowego kanałów wentylacyjnych stosować przeciwpożarowe kłapy odcinające o klasie odporności ogniowej EIS równej klasie elementu oddzielenia przeciwpożarowego – w przypadku występowania takich przejść.

3. Przewody wentylacyjne i klimatyzacyjne prowadzone przez strefę pożarową, której nie obsługują, obudować elementami o odporności ogniowej EI wymaganej dla elementów oddzielenia przeciwpożarowego tej strefy – w przypadku występowania takich przejść.

4. Zamocowania przewodów do elementów budowlanych wykonać z materiałów niepalnych, zapewniających przejście siły powstającej w przypadku pożaru w czasie nie krótszym niż wymagany dla klasy odporności ogniowej przewodu lub kłapy odcinającej.

5. Przy przejściu przez przegrody oddzielenia pożarowego rurami stalowymi należy uszczelnić ogniochronną masą uszczelniającą elastyczną.

6. W przypadku poprowadzenia rur palnych poprzez przegrodę oddzielenia pożarowego należy zabezpieczyć je obejmami ppoż. montowanymi z każdej strony ściany oddzielenia ppoż.

7. Dla rur palnych o mniejszej średnicy niż 32mm, należy stosować ogniochronną pęczniącą masę uszczelniającą o klasie odporności ogniowej EI 120.

8. W przypadku prowadzenia rur z np. PVC, PP, PE o średnicach zewnętrznych od 32 do 200 mm i grubościach ścianek od 1,8 do 11,8 mm można stosować również kasety ogniochronne służące do uszczelniania przejść instalacyjnych rur z tworzyw sztucznych w ścianach i stropach wykonanych z cegły pełnej, dziurawki, z betonu zwykłego lub z gazobetonu o grubości nie mniejszej niż 10 cm w przypadku ścian oraz 15 cm w przypadku stropów. Przejścia instalacyjne rur z tworzyw sztucznych uszczelnione kasetami ogniochronnymi spełniają wymagania klasy odporności ogniowej EI 120. Oznacza to, że szczelność i izolacyjność ogniowa przejścia nie jest mniejsza niż 120 minut. W przypadku przejść w stropach i ścianach o wymaganej gazo- i dymoszczelności przestrzeń między rurami a

ścianami otworu powinna być przed założeniem kaset dokładnie wypełniona zaprawą cementową.

Zabezpieczenia te należy stosować w przypadku występowania przejść przez przegrody oddzielenia pożarowego.

5.5 Rozstaw zawiesi i podpór.

Odległości między podporami instalacji rurowych powinny wynosić: 1,5 m – dla średnic 15 ÷ 20 mm, 2,0 m – dla średnic 25 ÷ 32 mm, 2,5 m – dla średnic 40 ÷ 50 mm.

Odległości między podporami instalacji kanałowych (wentylacyjnych) powinny wynosić nie więcej niż 150mm od każdego kołnierza, pomiędzy kolejnymi podporami nie więcej niż 2m.

5.6 Próby i rozruch instalacji.

Nie należy przeprowadzać prób hydrostatycznych w przypadku złych warunków pogodowych, które mogą wpłynąć na odczyty pomiarowe, a także kiedy temperatura wody w rurociągach i osprzęcie poddanych próbom będzie niższa niż 5°C, chyba że Inspektor wyrazi na to zgodę.

W odcinkach rur przeznaczonych do prób zostanie wytworzone wymagane ciśnienie, które zostanie utrzymane przez około jedną godzinę, aby sprawdzić szczelność przewodów zanim zostanie rozpoczęta ich kontrola szczegółowa. Wstępna kontrola odcinków rur i oprzyrządowania zostanie przeprowadzona przez Wykonawcę, a wszystkie wykryte przecieki i usterki usunięte. Następnie ciśnienie ma zostać przywrócone i zachowane przez godzinę.

Po każdej próbie hydrostatycznej cały układ rur i wyposażenia ma być całkowicie opróżniony.

Jeśli w niniejszym opracowaniu nie potwierdzono inaczej, wszystkie układy rur włączając te, które przeznaczone do pracy pod ciśnieniem niższym niż 0,3bar (nadciśnienie) mają być poddane próbie wodnej według Polskich Norm i warunków technicznych dla rurociągów.

Tam, gdzie wymagane ciśnienie próbne nie przekracza ciśnienia próbnego przypisanego urządzeniom podłączonym do tej instalacji (np. wymienniki ciepła, naczynia itd.), to rury i urządzenia są poddawane jednocześnie próbie na określone ciśnienie.

Wszystkie podpory rur mają być kompletne i znajdować się na docelowych miejscach przed rozpoczęciem prób.

Wszystkie zawory w układzie poddanych próbom mają być otwarte. Jeśli zawór ulokowany jest na końcu rury, powinien być zaślepiony lub zakorkowany.

6 Wytyczne branżowe

6.1 Budowlano-konstrukcyjne

- wykonać konstrukcje wsporcze do montażu urządzeń,
- wykonać otwory w dachu i ścianach do prowadzenia instalacji, następnie otwory te zabezpieczyć przed wpływem czynników atmosferycznych,
- przejścia pod fundamentami wykonać w tulejach osłonowych.

6.2 Elektryczne

- wykonać zasilania elektryczne do wszystkich zaprojektowanych urządzeń,

- wykonać instalację uziemiającą urządzenia m.in. wentylatory, centrale wentylacyjne, wyrzutnie dachowe, itp..

7 Uwagi końcowe

Wszystkie roboty prowadzić i wykonać zgodnie z niniejszym opracowaniem oraz Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych cz. II.

Realizację robót prowadzić:

- zgodnie z niniejszym projektem
- w pełnej koordynacji z innymi robotami budowlano – instalacyjnymi
- z zachowaniem obowiązujących przepisów B.H.P.
- zgodnie z instrukcjami montażu producentów materiałów i urządzeń.

W przypadku zaistnienia problemów technicznych w trakcie realizacji należy je konsultować z projektantem.

Opracował:

mgr inż. Ryszard Kaźmierczak

nr upr. 7131/169/P/2002