

SPIS TREŚCI

A. CZĘŚĆ OPISOWA

1. Przedmiot opracowania.
2. Podstawa opracowania.
3. Instalacja wod-kan
 - 3.1. Obliczenia.
 - 3.2. Dobór wodomierza.
 - 3.3. Opis techniczny instalacji wewnętrznej wod.-kan.
 - 3.4. Ochrona p.poż.
4. Instalacja centralnego ogrzewania i ciepła technologicznego.
 - 4.1. Dane techniczne
 - 4.2. Opis techniczny instalacji c.o.
 - 4.3. Opis techniczny instalacji ciepła wentylacyjnego
5. Wentylacja i klimatyzacja.
 - 5.1. Opis techniczny
 - 5.2. Instalacje dla krytego placu zabaw
 - 5.3. Instalacja dla żłobka.
 - 5.4. Dobór urządzeń
 - 5.5. Ochrona p. poż.
 - 5.6. Wymagania BHP
 - 5.7. Automatyka i sterowanie.
 - 5.8. Wytyczne branżowe
 - 5.9. Wytyczne eksploatacyjne
6. Uwagi końcowe

B. ZAŁĄCZNIKI

C. CZĘŚĆ RYSUNKOWA

1.Przedmiot opracowania.

Przedmiotem opracowania jest projekt wykonawczy instalacji sanitarnych: wod-kan, c.o. , c.t. , wentylacji i klimatyzacji dla inwestycji „PROJEKT WYKONAWCZY BUDYNKU ŻŁOBKA Z CAŁOROCZNYM KRYTYM PLACEM ZABAW - BAWIALNIĄ NA DZ. NR 822 W BIECZU.

2. Podstawa opracowania.

- zlecenie Inwestora
- mapa sytuacyjno-wysokościowa 1:500
- obowiązujące normy i przepisy
- wizja lokalna

3. Instalacja wod-kan

3.1. Obliczenia.

Obliczenie zapotrzebowania wody. Zapotrzebowanie sekundowe.

L.p.	Przybory	Ilość szt.	Normatywny wypływ wody dm ³ /s		Do obliczeń		
					Ilość szt.	Ogółem dm ³ /s	
			zimnej	cieplej		zimnej	cieplej
1.	Umywalki	17	0,07	0,07	17	1,19	1,19
2.	Płuczki zbiornikowe	9	0,13	—	9	1,17	—
3.	Zlewozmywak	5	0,07	0,07	5	0,35	0,35
4.	Zmywarka	1	0,15	—	1	0,15	—
5.	Natrysk/wanna	1	0,15	0,15	1	0,15	0,15
6.	Zawór czerpalny	1	0,30	—	1	0,30	—
						3,31	1,69

Obliczenie przepływu obliczamy ze wzoru: wg PN-92/B-01706.

$$q = 0,698(\sum q_n)^{0,5} - 0,12 \quad \text{dm}^3/\text{sek}$$

$$q = 0,698 (3,31)^{0,5} - 0,12 = 1,15 \text{ dm}^3/\text{sek} = 4,14 \text{ m}^3/\text{h}$$

Obliczenie ilości odprowadzanych ścieków.

L.p	Przybory sanitarne	Ilość szt.	Odptyw jednostkowy DU l/s	Σ DU
1.	Umywalka	17	0,5	8,5
2.	Ustępn spłukiwany	9	2,0	18,0
3.	Zlewozmywak	5	0,8	4,0
4.	Natrysk/wanna	1	0,8	0,8
5.	Wpust podłogowy	4	0,8	3,2
6.	Zmywarka	1	0,8	0,8

.35,3

Natężenie przepływu ścieków obliczamy ze wzoru

$$Q_{ww} = K \sqrt{DU} \text{ dm}^3/\text{s}$$

$$Q_{ww} = 0,7 \times 5,94 = 4,16 \text{ dm}^3/\text{s}$$

3.2. Dobór wodomierza.

- dla instalacji wody zimnej jako wodomierz główny dobrano wodomierz skrzydełkowy DN 32 o parametrach:

$$Q_1 = 0,06 \text{ m}^3/\text{h}, Q_3 = 10,0 \text{ m}^3/\text{h}$$

Zestaw wodomierzowy wraz z zaworem antyskażeniowym typu BA dn 40mm zostanie zamontowany w budynku.

- dla wody ciepłej wodomierz skrzydełkowy JS DN 20 o parametrach:

$$Q_1 = 0,04 \text{ m}^3/\text{h}, Q_3 = 4,0 \text{ m}^3/\text{h}$$

- dla wody cyrkulacyjnej wodomierz skrzydełkowy JS DN 15 o parametrach:

$$Q_1 = 0,6 \text{ m}^3/\text{h}, Q_3 = 1,2 \text{ m}^3/\text{h}$$

3.3. Opis techniczny instalacji wewnętrznej wod.-kan.

Instalacja wody zimnej i ciepłej.

Woda zimna zostanie doprowadzona do wszystkich przyborów sanitarnych. Instalację wody zimnej i ciepłej wykonać w początkowej części do rozdzielenia na socjalno – bytową i p.poż. z rur stalowych ocynkowanych. Pozostałą instalację z rur z polipropylenu lub z rur stalowych ocynkowanych.

Zastosowana będzie armatura zależna od typu zamontowanych urządzeń sanitarnych. Rurociągi należy układać w izolacji termicznej. Grubość izolacji należy przyjmować zgodnie z obowiązującymi normami.

Źródłem ciepłej wody użytkowej będzie istniejąca wymiennikownia ciepła.

W celu zabezpieczenia instalacji wodociągowej przed zanieczyszczeniem wtórnym wywołanym przepływem zwrotnym zastosowano na instalacji urządzenia BA, EA i HA.

Instalacja kanalizacji sanitarnej.

Ścieki sanitarne z poszczególnych przyborów zostaną odprowadzone grawitacyjnie do pionów kanalizacyjnych. Piony PK zostaną wyprowadzone ponad dach i zakończone wywiewką kanalizacyjną. Podejścia do przyborów prowadzić w posadzce, w ścianie pod tynkiem lub nad posadzką przy ścianie.

Kanalizacja zostanie wykonana z rur i kształtek PVC.

Rewizje na kanalizacji.

Na długich ciągach kanalizacji (powyżej 15 m) zamontowano rewizje średnicy 110 mm. Jako zakończenie rewizji kanalizacji podposadzkowej zaprojektowano rewizje płytowe. Wykonane są ze stali klasy AISI304. Elementem uniemożliwiającym przedostanie się wody jest uszczelka, montowana pomiędzy przykręcaną śrubami pokrywą a korpusem.

Instalacja hydrantowa p.poż..

Obiekt będzie wyposażony w wewnętrzną instalację p.poż. W budynku zaprojektowano jeden hydrant wewnętrzny HP-25. Lokalizacja hydrantu pokazana na rysunkach. Instalację wody dla potrzeb p.poż. zaprojektowano z rur stalowych ocynkowanych. Rurociągi należy układać w izolacji termicznej. Grubość izolacji należy przyjmować zgodnie z obowiązującymi normami.

Instalacja odprowadzenia skroplin.

Skropliny z jednostek wewnętrznych klimatyzatorów oraz central w budynku odprowadzone będą do projektowanej kanalizacji sanitarnej poprzez przygotowane podejścia instalacji skroplin. Instalacja ta zostanie wykonana z rur zgrzewanych PP. Instalacja odprowadzenia skroplin prowadzona będzie nad stropem podwieszonym. W przypadku braku możliwości grawitacyjnego odprowadzenia skroplin z omawianych urządzeń należy zastosować pompki do skroplin.

3.4. Ochrona p.poż.

Izolacje ciepłochronne należy wykonać z materiałów nierozprzestrzeniających ognia. Materiały powinny posiadać atesty odporności ogniowej. W miejscach przekraczania stref pożarowych należy stosować tuleje ochronne. Przejście należy uszczelniać masą plastyczną o odporności ogniowej, co najmniej równej odporności ogniowej przegrody przez którą przechodzą.

4. Instalacja centralnego ogrzewania i ciepła technologicznego.

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt instalacji c.o. oraz ciepła technologicznego w budynku projektowanego Żłobka w Bieczu.

Opracowanie obejmuje :

- obliczenia ciepłne przegród zgodnie z normą EN ISO 6946
- obliczenie obciążenia cieplnego budynku zgodnie z normą PN-EN 12831
- obliczenia hydrauliczne instalacji c.o.
- obliczenia hydrauliczne instalacji c.went.

4.1. Dane techniczne

Projektowe obciążenie cieplne budynku Q c.o. - 46,2 kW (razem z Salą zabaw, ogrzewaną przez wentylację, dla której zapotrzebowanie ciepła Q = 14,2 kW)

Zapotrzebowanie ciepła dla went. mech. Q c.went.- 38,9 kW

Parametry wody grzewczej dla c.o. zmienne - 80 / 60 ° C

Parametry wody grzewczej dla c.went. stałe - 80 / 60 ° C

Ciśnienie dyspozycyjne dla c.o. - 25 kPa

Ciśnienie dyspozycyjne dla c.went. - 36,3 kPa

Pojemność inst. c.o. - 353,8 dm³

Pojemność inst. c.went. - 88,1 dm³

Źródło ciepła : węzeł cieplny wg oddzielnego opracowania.

Pomiar energii cieplnej projektuje się poprzez dobór liczników energii cieplnej: przepływomierz montowany na powrocie, przelicznik , czujniki temperatury z osłonami

oraz króćcami instalacyjnymi. Dla instalacji c.o. i c.went. dobrano liczniki $Q_n = 2,5 \text{ m}^3/\text{h}$. Należy zapewnić dostęp do armatury.

4.2. Opis techniczny instalacji c.o.

Rodzaj ogrzewania

Instalacja centralnego ogrzewania została zaprojektowana jako dwururowa pompowa wodna o parametrach wody grzewczej $80 / 60 \text{ }^\circ\text{C}$, systemu zamkniętego, zasilana z węzła ciepłego, zlokalizowanego w sąsiednim budynku Przedszkola.

Rurociągi

Główne rurociągi poziome rozprowadzające oraz piony wykonać z rur stalowych instalacyjnych wg PN 74/74244. Przewody stalowe prowadzić pod stropem ze spadkiem min. 3‰. Rurociągi stalowe mocować w zawieszeniach ciągnowych poziomych, w uchwytach do rur wg BN-69/8864-03. Pomiedzy elementami służącymi kompensacji należy zamontować punkty stałe np. wg katalogu producenta jako uchwyty mocowane do elementów konstrukcyjnych w sposób uniemożliwiający przesuwanie i zapewnić przejęcie sił osiowych. Maksymalne odległości pomiędzy podporami ruchomymi izolowanych przewodów wynoszą:

Dn	15	20	25	32
(m)	2,0	2,0	2,2	2,6

Lokalizację podpór ruchomych należy wykonać w odległościach nie mniejszych niż wynika to z wymagań montażu zastosowanych przewodów. Najwyższe miejsca instalacji należy odpowietrzyć, a najniższe odwodnić. Piony wykonać w bruździe lub jako obudowane.

Wszystkie projektowane rurociągi wody grzejnej zasilającej i powrotnej proponuje się izolować termicznie otulinami, grubość izolacji zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 6.11.2008 r.

Grubość izolacji (mm)

Dwewn.	do 22	22-35	35-100
80° C	20	30	=Dwewn
60° C	20	30	=Dwewn

Izolacje należy wykonać wg zaleceń producenta.

Dopuszcza się wykonanie głównych rurociągów rozprowadzających oraz pionów z rur i kształtek zaciskowych produkowanych ze stali węglowej, zabezpieczonych z zewnątrz przed korozją warstwami ochronnymi w postaci cynku lub powłoki z tworzywa sztucznego. Montaż rur powinien być przeprowadzony zgodnie z zaleceniami producenta systemu

Podłączenia grzejników projektuje się w systemie rur wielowarstwowych

(polietylen sieciowany z powłoką anydyfuzyjną z folii Al). Rurociągi mocować wg obowiązujących norm i przepisów z zachowaniem zasad sztuki budowlanej w zakresie budowy konstrukcji z zastosowaniem tworzyw sztucznych. Przy doborze i zakupie materiałów: rur, kształtek, łączników, materiałów uszczelniających zwrócić szczególną uwagę na zachowanie obowiązujących norm PN.

Montaż wymaga specjalistycznych narzędzi oraz powinien być przeprowadzony zgodnie z zaleceniami producenta oraz Warunkami technicznymi wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych Polska Korporacja Techniki Sanitarnej, grzewczej, gazowej i klimatyzacji. Warszawa 1994.

Przewody przechodzące przez ściany i stropy należy prowadzić w tulejach ochronnych.

Przepusty instalacyjne w ścianie i stropie oddzielenia przeciwpożarowego powinny mieć odporność ogniową równą odporności ogniowej tego oddzielenia.

Kompensację termiczną zapewniają naturalne załamania rurociągów. Gałązki grzejnikowe montować wg obowiązujących norm i przepisów. Przy każdym podłączeniu grzejnika należy wykonać punkt stały.

Grzejniki

Jako elementy grzejne proponuje się grzejniki energooszczędne z wkładką zaworową, w pomieszczeniach o zwiększonych wymaganiach grzejniki higieniczne, w łazienkach grzejniki drabinkowe. Rurociągi zasilające grzejniki prowadzone w posadzce należy układać w rurze ochronnej peszla lub w otulinie z pianki poliuretanowej o grubości 6 mm z zachowaniem naturalnych kompensacji. Przy każdym podłączeniu grzejnika należy wykonać punkt stały. Wszelkie rurociągi oraz przyłącza do grzejników w posadzce należy prowadzić zawsze tzw „falą” dla przejęcia wydłużeń termicznych. Podejścia do grzejników dolno-zasilanych należy wykonać od ściany oraz wyposażyć w zestawy przyłączeniowe 1/2". Grzejniki w pomieszczeniach gdzie przebywają dzieci należy zabezpieczyć przed uderzeniem.

Na gałęzce zasilającej grzejniki łazienkowe zamontować zawór z głowicą termostatyczną z wbudowanym czujnikiem, z bezpiecznikiem mrozu, zakres temperatur 5 – 26 ° C z możliwością ograniczenia i blokowania wartości ustawionej temperatury, na gałęzce powrotnej grzejnika zamontować zawór odcinający. Grzejniki montować na wysokości od podłogi oraz od lica ściany wykończonej w odległości umożliwiającej utrzymanie w czystości grzejnika, ściany jak i podłogi. Grzejniki zamawiać malowane metodą proszkową.

Odpowietrzenie instalacji c.o.

Odpowietrzenie instalacji projektuje się poprzez zastosowanie automatycznych odpowietrzników z zaworem stopowym i kurkiem kulowym w najwyższych punktach instalacji oraz przy zastosowaniu odpowietrzników przy grzejnikach. W najwyższych punktach instalacji należy zamontować zbiorniki wraz z przewodami odpowietrzającymi i zaworami kulowymi.

Regulacja instalacji c.o.

Ilościową regulację czynnika grzewczego polegającą na zmianie strumienia masy czynnika zapewni regulacja hydrauliczna zładu poprzez zastosowanie zaworów termostatycznych na gałęzkach grzejnikowych. W celu zrównoważenia hydraulicznego instalacji zaprojektowano na rurociągach powrotnych zawory regulacyjne, z króćcami pomiarowymi do pomiaru spadku ciśnienia i przepływu. Na zasilaniu zawory kulowe.

Płukanie instalacji, próba ciśnieniowa, izolacja, barwienie rurociągów

Po wykonaniu instalacji należy przeprowadzić 3 – krotne płukanie wg PN-77/M-34031 potwierdzone przez Inspektora Nadzoru przy zachowaniu prędkości wody w rurociągach

1,5 m/s. Następnie przeprowadzić próbę szczelności instalacji na ciśnienie 1,5 ciśnienia roboczego panującego w sieci i próbę z wodą gorącą. Wszystkie próby ciśnieniowe przeprowadzić w obecności Inspektora Nadzoru z potwierdzeniem w Dzienniku Budowy.

Po wykonaniu próby szczelności i przepłukaniu instalacji rurociągi zaizolować cieplnie otulinami oraz zabezpieczyć płaszczem ochronnym z folii aluminiowej, grubość izolacji zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 6 listopada 2008r. Dz. U. Nr 201.

Należy również izolować armaturę. Izolację należy wykonać zgodnie z zaleceniami producenta systemu.

Strzałki, liternictwo i wzory graficzne wg PN-70/N-01270.

W zależności od czynnika przepływającego w przewodach rurociągi powinny być pomalowane w odpowiednich miejscach barwami umownymi.

Przewody (płaszcz) pomalować barwą zasadniczą w postaci opasek w miejscach widocznych, w pobliżu rozgałęzień i armatury oraz co np. 2 m na odcinkach prostych o długości równej min. 2,5 Dn.

Na odcinku o barwie zasadniczej powinien być umieszczony na obwodzie pasek o barwie pomocniczej.

Strzałki, liternictwo i wzory graficzne wg PN-70/N-01270.

Kolorystyka rurociągów (płaszcz):

Czynnik przepływający w rurociągu	Barwa	
	zasadnicza	pomocnicza
c.o.woda (podać na strzałkach temp. 80 °C)	zielona	szara
c.o.woda (podać na strzałkach temp. 60 °C)	zielona	szara

Wszelkie napisy i 10 mm obrzeża opasek barw pomocniczych powinny być w kolorze białym lub szarym w zależności od tego, który kolor lepiej kontrastuje.

Dodatkowe oznaczenia w razie potrzeby przyjmować wg propozycji podanych w normie PN-70/N-01270.

4.3. Opis techniczny instalacji ciepła wentylacyjnego

Parametry wody grzewczej stałe 80/60 °C.

Zapotrzebowanie ciepła na cele wentylacji mechanicznej wg wytycznych branży wentylacyjnej wynosi 38,9 kW.

Ciśnienie dyspozycyjne instalacji 36,3 kPa.

Węzły cieplne przy nagrzewnicach umieszczonych na nieogrzewanym poddaszu, ze względu na brak możliwości korzystniejszego rozwiązania czyli w pomieszczeniach ogrzewanych, będą zainstalowane bezpośrednio przy nagrzewnicach. Takie rozwiązanie wymusza wykonanie odpowiedniej izolacji rurociągów i armatury, jak również zabezpieczenia dodatkowego rurociągów kablami grzewczymi.

Grubość izolacji rurociągów prowadzonych po dachu: (Warunki Techniczne 2009 r.)

Dn25-32: grubość: 35 mm

Dn40: grubość: 60 mm

Dn50: grubość: 70 mm

Dn65: grubość: 90 mm

Przewody doprowadzające ciepło do nagrzewnicy należy wykonać z rur czarnych wg PN-80/H-74219 łączonych przez spawanie na gwint lub kołnierze (armatura).

Odpowietrzenie instalacji w najwyższych punktach przy pomocy zbiorników odpowietrzających z zamontowanymi automatycznymi odpowietrznikami 1/2" z zaworami stopowymi oraz kurkami kulowymi.

Przewody należy prowadzić pod kanałami wentylacji mechanicznej. Kompensację termiczną zapewniają naturalne załamania przewodów (punkty stałe).

Przewody przechodzące przez ściany i stropy należy osadzić w tulejach ochronnych. Przepusty instalacyjne w ścianie lub stropie oddzielenia przeciwpożarowego powinny mieć odporność ogniową równą odporności ogniowej tego oddzielenia.

Rurociągi mocować w zawieszaniach ciągnowych poziomych symbol 2211 typ A wg PN - 76/8961-05 lub w uchwytych do rur A , B , C , odmiana I lub II wg BN-69/8864-03 ; BN-74/9055-01.

Maksymalne odległości między podporami ruchomymi izolowanych przewodów wynoszą:

Dn	15	20	25	32
(m)	2,0	2,0	2,2	2,6

Nagrzewnicę łączyć z instalacją grzewczą przy pomocy kołnierzy w celu umożliwienia wymiany w przypadku awarii. Dla zredukowania naprężeń zamontować kompensatory na połączeniach instalacji i węzła regulacyjnego.

Przy nagrzewnicy zamontować zawory spustowe. Podłączenie przewodów zasilających i powrotnych wg oznaczeń na nagrzewnicy.

Przy wykonywaniu połączeń rurociągów instalacji ciepła wentylacyjnego z króćcami nagrzewnicy należy zablokować króćce nagrzewnicy tak, aby nie dopuścić do przenoszenia się sił skrętnych na nagrzewnicę. Nieprzestrzeganie tego zalecenia grozi pogięciem i uszkodzeniem wewnętrznych połączeń rurek miedzianych nagrzewnicy z kolektorem stalowym zakończonym króćcami przyłącznymi.

W węźle regulacyjnym zamontowany będzie zawór regulacji automatycznej dobrany i wyspecyfikowany w projekcie wentylacji.

Pracą w /w urządzenia oraz pompy cyrkulacyjnej sterować będzie szafa AKP i A wentylacji.

Dla zrównoważenia hydraulicznego instalacji przyjęto zawory regulacyjne

Próby ciśnieniowe

Po wykonaniu instalacji należy przeprowadzić 3 – krotne płukanie wg PN-77/M-34031 potwierdzone przez Inspektora Nadzoru przy zachowaniu prędkości wody w rurociągach 1,5 m/s. Następnie przeprowadzić próbę szczelności instalacji na ciśnienie 1,5 ciśnienia roboczego panującego w sieci i próbę z wodą gorącą. Wszystkie próby ciśnieniowe przeprowadzić w obecności Inspektora Nadzoru z potwierdzeniem w Dzienniku Budowy.

Malowanie i izolacja przewodów

Po wykonaniu instalacji i odebranych próbach szczelności, przewody stalowe należy oczyścić do połysku metalicznego a następnie pomalować farbą antykorozyjną odporną na temp.100°C. Pomalowane przewody zaizolować stosując otulinę, zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 6 listopada 2008r. Dz. U. Nr 201.

5. Wentylacja i klimatyzacja.

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlany instalacji wentylacji mechanicznej, ogrzewania nadmuchowego (w krytym placu zabaw) oraz schładzania powietrza w budynku żłobka z całorocznym krytym placem zabaw-bawialnią w miejscowości Biecz.

Zadaniem instalacji jest zapewnienie odpowiedniej temperatury (kryty plac zabaw), wymiany powietrza oraz utrzymanie wewnątrz pomieszczeń odpowiednich warunków klimatycznych i sanitarno-higienicznych.

Niniejsze opracowanie obejmuje część technologiczno-mechaniczną w której uwzględniono instalację wentylacji mechanicznej, ogrzewania nadmuchowego i schładzania powietrza.

Opracowanie nie obejmuje:

- robót budowlanych i konstrukcyjnych
- doprowadzenia energii elektrycznej do urządzeń
- instalacji wod-kan.

5.1.Opis techniczny

Założenia do projektu:

Przyjęto następujące założenia:

- obliczeniowa temperatura powietrza zewnętrznego w okresie zimy $t_e = -20^{\circ}\text{C}$, wilgotność względna powietrza $\Psi_e = 100\%$,
- temperatura nawiewana dla krytego placu zabaw: lato 18°C , zima 37°C
- temperatura nawiewana dla żłobka: lato 21°C , zima 21°C
- ilość powietrza świeżego na jedno dziecko w salach zabaw $20[\text{m}^3/\text{h}]$
- ilość powietrza wyciąganego z WC $50[\text{m}^3/\text{h}]$
- krotność wymian w szatni $4[\text{wym.}/\text{h}]$
- krotność wymian w zmywalni $5[\text{wym.}/\text{h}]$
- krotność wymian w pomieszczeniach porządkowych min. $3[\text{wym.}/\text{h}]$
- pozostałe pomieszczenia min. $1[\text{wym.}/\text{h}]$

Zestawienie ilości powietrza:

Nr pom.	Nazwa pom.	Powierzchnia [m ²]	Wysokość [m]	Kubatura [m ³]	Temp. wewn.	Ilość osób	Nawiew [m ³ /h]	Wywiew [m ³ /h]	Krotność wymian 1/h	System N1	System W1	System N2	System W2	System WC1	System Wszat	System Wzm
1	Komunikacja	5,09	2,6	13,2			pośredni	pośredni								
2	Zmywalnia	6,82	2,6	17,7			90,0	90,0	5,1			90,0				90,0
3	Komunikacja	9,36	2,6	24,3			30,0	30,0	1,2			30,0	30,0			
4	Rozdzielnia	8,55	2,6	22,2			60,0	60,0	2,7			60,0	60,0			
5	Komunikacja	13,24	2,6	34,4			40,0	40,0	1,2			40,0	40,0			
6	Szatnia	33,73	2,6	87,7			350,0	350,0	4,0			350,0			350,0	
7	Wiatrołap/wózkownia	14,79	2,6	38,5			40,0	40,0	1,0			40,0	40,0			
8	Przedsiónek	4,72	2,6	12,3			pośredni	pośredni	#ARG!			pośredni	pośredni			
9	Pokój socjalny wychowawców	17,77	2,6	46,2			90,0	90,0	1,9			90,0	90,0			
10	WC	3,62	2,6	9,4			50,0	50,0	5,3			50,0		50,0		
11	WC NPS	7,51	2,6	19,5			50,0	50,0	2,6			50,0		50,0		
12	Pokój matki karmiącej	8,23	2,6	21,4			30,0	30,0	1,4			30,0	30,0			
	Pokój wczesnego wspomaganie rozwoju	13,23	2,6	34,4			60,0	60,0	1,7			60,0	60,0			
14	Pokój dyrektora	14,92	2,6	38,8			50,0	50,0	1,3			50,0	50,0			
15	Komunikacja	60,47	3,3	199,6			200,0	200,0	1,0			200,0	200,0			
16	Sala dzieci 0-3lat	68,88	3,3	227,3		25,0	500,0	470,0	2,2			500,0	470,0			
17	Magazyn na leżaki	3,68	3,3	12,1			30,0	30,0	2,5			30,0	30,0			
18	Pom. porządkowe	2,57	3,3	8,5			pośredni	30,0	3,5			pośredni		30,0		
19	Łazienka	9,14	3,3	30,2			140,0	150,0	5,0			140,0		150,0		
20	Sala dzieci leżących	57,7	3,3	190,4		23,0	460,0	430,0	2,4			460,0	430,0			
21	Nocnikownia	3,87	3,3	12,8			50,0	50,0	3,9			50,0		50,0		
22	WC	2,8	3,3	9,2			50,0	50,0	5,4			50,0		50,0		
23	Pom. porządkowe	2,57	3,3	8,5			pośredni	30,0	3,5			pośredni		30,0		
24	Magazyn na leżaki	3,68	3,3	12,1			30,0	30,0	2,5			30,0	30,0			
25	Komunikacja	15,59	3,8	59,2			80,0	70,0	1,4			80,0	70,0			
26	Aneks porządkowy	0,72	2,6	1,9			pośredni	10,0	5,3			pośredni		10,0		
27	WC	8,71	2,6	22,6			150,0	150,0	6,6			150,0		150,0		
28	Magazyn	7,2	2,6	18,7			40,0	40,0	2,1			40,0	40,0			
29	Kryty plac zabaw-bawialnia	108,74	4	435,0			2500,0	2500,0	5,7	2500,0	2500,0					
									Łącznie	2500,0	2500,0	2670,0	1670,0	570,0	350,0	90,0
										System N1	System W1	System N2	System W2	System WC1	System Wszat	System Wzm

5.2. Instalacje dla krytego placu zabaw

Przyjęte rozwiązanie obejmuje wentylację mechaniczną, ogrzewanie nadmuchowe oraz schładzanie powietrza nawiewanego. Instalacja oparta będzie na centrali wentylacyjnej nawiewno-wywiewnej o wydatku 2500 m³/h, wyposażonej w nagrzewnicę wodną, chłodnicę freonową, obrotowy wymiennik ciepła, wentylatory oraz zespół filtrów. Centrala zostanie zlokalizowana na poddaszu budynku żłobka. Świeże powietrze dostarczane będzie z czerpni ściennej, wyrzut powietrza poprzez wyrzutnię dachową. Chłodnica freonowa centrali zasilana będzie z agregatu skraplającego o wysokim wskaźniku efektywności umieszczonego na ścianie zewnętrznej budynku. W celu zmniejszenia poziomu hałasu należy zastosować tłumiki akustyczne na kanałach nawiewnym, wywiewnym, czerpnym oraz wyrzutowym. Powietrze rozprowadzane będzie za pomocą kanałów prostokątnych i okrągłych z blachy stalowej ocynkowanej. Nawiew powietrza odbywał się będzie na dwa sposoby: 1) z poziomu sufitu poprzez nawiewniki wirowe oraz 2) dodatkowe 3 nawiewy z poziomu podłogi poprzez kratki nawiewne. Nawiewniki wirowe należy wyposażyć w puszki rozprężne. Wszystkie odejścia do nawiewów należy wyposażyć w przepustnice regulacyjne. Wywiew realizowany będzie za pomocą jednej zbiorczej kraty wywiewnej umieszczonej przy podłodze pomieszczenia. Nawiew z centrali spełniać będzie rolę wentylacji, ogrzewania oraz schładzania. System odbierał będzie część zysków ciepła generowanych w pomieszczeniu, pozostałe zyski odbierane będą poprzez klimatyzatory typu split. Projek-

towane są dwa klimatyzatory ściennie o mocy chłodniczej ok 7 kW. Jednostki zewnętrzne należy umieścić na elewacji budynku.

Na kanałach wentylacyjnych należy zastosować rewizje zgodnie z rzutem.

Kanały nawiewne oraz wywiewne wykonać należy z blachy stalowej ocynkowanej, izolować wełną mineralną w poszyciu z folii aluminiowej o grubości:

- instalacja nawiewna prowadzona wewnątrz budynku - 30 mm.
- instalacja wywiewna prowadzona wewnątrz budynku – 20 mm
- instalacja nawiewna prowadzona na poddaszu – 50 mm
- instalacja wywiewna prowadzona na poddaszu – 50 mm
- instalacja czerpna prowadzona na poddaszu – 50 mm
- instalacja wyrzutowa prowadzona na poddaszu – 50 mm

5.3. Instalacja dla żłobka.

Dla pomieszczeń żłobka projektowane są następujące systemy:

System nawiewno wywiewny ogólny

System wywiewny z pomieszczeń szatni.

System wywiewny z pomieszczeń sanitarnych

System wywiewny z pomieszczenia zmywalni

Klimatyzatory typu split

Instalacja nawiewno-wywiewna ogólna oparta będzie na centrali wentylacyjnej nawiewno-wywiewnej wyposażonej w nagrzewnicę wodną, chłodnicę freonową, obrotowy wymiennik ciepła, wentylatory. Centrala umieszczona będzie na poddaszu. Świeże powietrze dostarczane będzie z czerpni ściennej, wyrzut powietrza poprzez wyrzutnię dachową. Chłodnica centrali zasilana będzie z zewnętrznego agregatu skraplającego. Na kanałach nawiewnym, wywiewnym, czerpnym oraz wyrzutowym należy zastosować akustyczne tłumiki kanałowe. Powietrze rozprowadzane będzie za pomocą kanałów z blachy stalowej ocynkowanej. Nawiew powietrza do pomieszczeń realizowany będzie za pomocą nawiewników wirowych, kratki i zaworów montowanych w sufitach podwieszanych lub zabudowywanych. Wywiew poprzez anemostaty kwadratowe oraz zawory wywiewne. Przed odejściami do nawiewników i wywiewników należy zastosować przepustnice regulacyjne.

Wywiew realizowany będzie ze wszystkich pomieszczeń poza sanitarnymi, szatnią oraz zmywalnią.

Dla ww. pomieszczeń zastosowane będą osobne układy wywiewne oparte na wentylatorach dachowych – osobny wywiew z pomieszczeń toalet i porządkowych (WC1), szatni (Wszat) i zmywalni (Wzm). Na pionowych odcinkach kanałów wywiewnych na poddaszu należy zastosować tłumiki akustyczne o dł min 1m.

Na kanałach wentylacyjnych należy zastosować rewizje zgodnie z rzutem.

Kanały nawiewne oraz wywiewne wykonać należy z blachy stalowej ocynkowanej, izolować wełną mineralną w poszyciu z folii aluminiowej o grubości:

- instalacja nawiewna prowadzona wewnątrz budynku - 30 mm.
- instalacja wywiewna prowadzona wewnątrz budynku – 20 mm
- instalacja nawiewna prowadzona na poddaszu – 50 mm
- instalacja wywiewna prowadzona na poddaszu – 50 mm
- instalacja czerpna prowadzona na poddaszu – 50 mm
- instalacja wyrzutowa prowadzona na poddaszu – 50 mm

Dodatkowo w celu poprawienia komfortu cieplnego zastosowane będą klimatyzatory typu split. Dla sal dzieci projektowane są jednostki kasetonowe, po jednej dla każdej sali. Jed-

nostki zewnętrzne umieszczone będą na elewacji zgodnie z rzutem. Dla pomieszczenia szatni oraz pokoju dyrektora projektowane są jednostki ściennie.

5.4.Dobór urządzeń

Centrale wentylacyjne:

Standard urządzeń wentylacyjnych:

Szkielet central :

Centrale wentylacyjne wykonane zgodnie z normą PN-EN 1886,PN-EN 13053+A1 :2011, Zgodność wykonania potwierdzona certyfikatem niezależnej jednostki badawczej TUV. Grubość paneli obudowy min. 50mm. Rodzaj izolacji paneli: wełna mineralna Klasa energetyczna wg Eurovent: A. Tace ociekowe, dwuspadowe, izolowane matą samoprzylepną, dostarczane wraz z syfonami. Wysuwany odkraplacz. Syfony mieszczą się w obrysie ramy. Krawędzie paneli silikonowane. Osłony nitowane do szkieletu i uszczelniane silikonem sanitarnym. Konstrukcja nośna szkieletowa. Szkielet wykonany jest z profili aluminiowych anodowanych połączonych w narożach specjalnymi łącznikami z tworzywa sztucznego. Elementami usztywniającymi są ramki działowe zwane „żebrawymi” wykonane z profili aluminiowych. Stanowią one jednocześnie konstrukcję wsporczą dla poszczególnych zespołów funkcjonalnych montowanych wewnątrz centrali. Filtr wtórny F-7 o wysokiej, stałej wydajności filtracji. Małym spadku ciśnienia na filtrze co wpływa na niskie zużycie energii w odróżnieniu do filtrów tkaninowych. Wysoka żywotność. Długi czas pracy filtra . Filtr niewymagający przy którym konserwacja sprowadza się do mycia.

Projekt wentylacji mechanicznej ze względu na zapewnienie wysokiego poziomu komfortu cieplnego w ogrzewanych i wentylowanych pomieszczeniach oraz zminimalizowanie kosztów eksploatacyjnych instalacji wykonano w oparciu o centrale z wysokosprawnym obrotowym wymiennikiem w układzie odzysku. Urządzenia projektowe muszą spełniać ROZPORZĄDZENIE KOMISJI (UE) NR 1253/2014 z dnia 7 lipca 2014 r. w sprawie wykonania dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/125/WE w odniesieniu do wymogów dotyczących ekoprojektu dla systemów wentylacyjnych wchodzące w życie 1 stycznia 2016.

Opis projektowanej instalacji wentylacji

Instalacja nawiewno-wywiewna NW1:

Dla potrzeb wentylacji krytego placu zabaw projektuje się centralę wentylacyjną wyposażoną w króćce elastyczne, przepustnice na czerpni i wyrzutni. Centrala z wymiennikiem obrotowym odzysku ciepła o podanej konfiguracji, spełniająca następujące wymagania:

Nawiew ($V_n = 2500 \text{ m}^3/\text{h}$; $\Delta p = 300 \text{ Pa}$)

- filtr pierwotny klasy G4,
- odzysk ciepła realizowany na wymienniku obrotowym o sprawności odzysku ciepła nie mniejszej niż 81% (dla $T_z/\phi_z = -20^\circ\text{C}/100\%$, $T_w/\phi_w = +20^\circ\text{C}/30\%$) oraz oporach przepływu powietrza nie większych niż 116 Pa,
- nagrzewnica wodna o mocy 22 kW, spadek ciśnienia po stronie czynnika nie większy niż 4,2 kPa,
- chłodnica freonowa z odkraplaczem $-T_z/\phi_z = 32/45 \text{ [C/°]}$, $T_n/\phi_n = 18/86 \text{ [C/°]}$, prędkość powietrza w oknie wymiennika nie większa niż 2,7 [m/s], zasilana agregatem skraplającym ze sprężarkami z jednym obiegiem chłodniczym, wraz z wewnętrznymi zabezpieczeniami przeciw przegrzaniu, oraz grzałką karteru. Kontrola skraplania realizowa-

na jest za pomocą ciągłej regulacji prędkości obrotowej wentylatora przy temperaturze zewnętrznej do -20stC. Agregat wyposażony w zawory odcinające, filtr, wziernik przepływu oraz zawór elektromagnetyczny i zawór rozprężny.

- zespół wentylatora nawiewnego o mocy na wale dla filtrów brudnych nie większej niż 0,75 kW, silnik nie większy niż 1,5 kW,
- wysoko skuteczny ekonomiczny hybrydowy niewymienny filtr elektrostatyczny wtórny F-7 do wielokrotnego czyszczenia bez konieczności wymiany o końcowym spadku ciśnienia nie większym niż 50 Pa (filtr brudny). Konserwacja polega na ręcznym lub maszynowym myciu.

Wywiew ($V_w=2500 \text{ m}^3/\text{h}$; $\Delta p=300 \text{ Pa}$)

- filtr pierwotny klasy G4,
- zespół wentylatora wywiewnego o mocy na wale dla filtrów brudnych nie większej niż 0,56 kW, silnik nie większy niż 0,75 kW,

Instalacja nawiewno-wywiewna NW2:

Dla potrzeb wentylacji pomieszczeń żłobka projektuje się centralę wentylacyjną wyposażoną w króćce elastyczne, przepustnice na czerpni i wyrzutni. Centrala z wymiennikiem obrotowym odzysku ciepła o podanej konfiguracji, spełniająca następujące wymagania:

Nawiew ($V_n= 2670 \text{ m}^3/\text{h}$; $\Delta p=350 \text{ Pa}$)

- filtr pierwotny klasy G4,
- odzysk ciepła realizowany na wymienniku obrotowym o sprawności odzysku ciepła nie mniejszej niż 59% (dla $T_z/\phi_z = -20^\circ\text{C}/100\%$, $T_w/\phi_w = +21^\circ\text{C}/30\%$) oraz oporach przepływu powietrza nie większych niż 125 Pa,
- nagrzewnica wodna o mocy 16,8 kW , spadek ciśnienia po stronie czynnika nie większy niż 2,4 kPa,
- chłodnica freonowa z odkraplaczem $-T_z/\phi_pz = 32/45 \text{ [C/\%]}$, $T_n/\phi_{pn} = 21/80 \text{ [C/\%]}$, prędkość powietrz w oknie wymiennika nie większa niż 2,8 [m/s], zasilana agregatem skraplającym ze sprężarkami z jednym obiegiem chłodniczym, wraz z wewnętrznymi zabezpieczeniami przeciw przegrzaniu, oraz grzałką karteru. Kontrola skraplania realizowana jest za pomocą ciągłej regulacji prędkości obrotowej wentylatora przy temperaturze zewnętrznej do -20stC. Agregat wyposażony w zawory odcinające, filtr, wziernik przepływu oraz zawór elektromagnetyczny i zawór rozprężny.

- zespół wentylatora nawiewnego o mocy na wale dla filtrów brudnych nie większej niż 0,89 kW, silnik nie większy niż 1,5 kW,
- wysoko skuteczny ekonomiczny hybrydowy niewymienny filtr elektrostatyczny wtórny F-7 do wielokrotnego czyszczenia bez konieczności wymiany o końcowym spadku ciśnienia nie większym niż 50 Pa (filtr brudny). Konserwacja polega na ręcznym lub maszynowym myciu.

Wywiew ($V_w=1660 \text{ m}^3/\text{h}$; $\Delta p=350 \text{ Pa}$)

- filtr pierwotny klasy G4,
- zespół wentylatora wywiewnego o mocy na wale dla filtrów brudnych nie większej niż 0,4 kW, silnik nie większy niż 0,75 kW,

Agregaty skraplające chłodnicze dla central wentylacyjnych:

Do zasilania chłodziń freonowych w centralach zastosowane będą agregaty skraplające inwerterowe o wysokiej sprawności energetycznej. Agregaty te zasilane są czynnikiem chłodniczym R410A.

Zaprojektowano agregaty przeznaczone standardowo do współpracy z jednostkami wewnętrznymi klimatyzatorów typu split o dużej mocy. Dzięki zastosowaniu specjalnych modułów UTI-INV agregaty te można zastosować do innych odbiorników chłodu niż jednostki wewnętrzne klimatyzatorów czyli do zasilenia chłodziń freonowych w centralach wentyla-

cyjnych. Rozwiązanie takie zapewnia bardzo korzystny stosunek efektywności energetycznej (dzięki wysokiej sprawności energetycznej i technologii inwerterowej) do ceny urządzeń. Moduły sterujące dla central NW1 i NW2 należy umieścić możliwie jak najbliżej central wewnątrz pomieszczeń. Agregaty umieszczone będą na zewnątrz budynku. Agregaty należy montować w poziomie na podkonstrukcji stalowej lub betonowej o wysokości min 20 cm od podłoża zgodnie z wytycznymi producenta w sposób nieprzenoszący drgań na konstrukcję (zastosować wibroizolatory bądź podkładki z gumy), zachowując dostępny montażowo-serwisowy oraz wolne przestrzenie zgodnie z DTR urządzenia.

Klimatyzatory typu split:

W celu poprawy komfortu cieplnego w okresie lata zastosowane będą klimatyzatory typu split. Dla pomieszczenia szatni, pokoju dyrektora oraz krytego placu zabaw zaprojektowane zostały klimatyzatory ścienna w klasie efektywności energetycznej A++ zasilane czynnikiem chłodniczym R410A. Jednostki wewnętrzne zamontowane zostaną pod stropem w pomieszczeniach żłobka, natomiast w pomieszczeniu krytego placu zabaw na wysokości ok 3,3m nad poziomem podłogi. Dla sal zabaw zaprojektowane zostały jednostki kasetonowe. Od jednostek wewnętrznych należy odprowadzić skropliny. Skropliny należy podłączyć do najbliższych pionów kanalizacyjnych. Wpięcie należy wykonać poprzez syfon z blokadą antyzapachową. Jednostki wewnętrzne należy połączyć z zewnętrznymi za pomocą przewodów miedzianych o średnicach opisanych na rzucie. Przewody należy izolować otuliną zimnochronną o grubości min 13mm wewnątrz pomieszczeń i min 25mm na zewnątrz. Przewody prowadzone na zewnątrz należy zabezpieczyć blachą stalową ocynkowaną.

Wentylatory dachowe:

Dla systemów wywiewnych z pomieszczeń sanitarnych, szatni oraz zmywalni zastosowane będą wentylatory dachowe. Wentylatory należy umieścić na podstawach dachowych tłumiących lub na cokołach betonowych. Wentylatory należy wyposażyć w regulatory obrotów.

5.5.Ochrona p. poż.

Materiały użyte do wykonania instalacji powinny być niepalne. W przypadku przejścia kanałów przez oddzielne strefy pożarowe, kanały należy wyposażyć w klapy p.poż. o odporności równej odporności przegrody. Klapy p.poż. należy uszczelnić zgodnie z DTR producenta klap. Zaprojektowane zostały klapy przeciwpożarowe odcinające z wyzwalaczem topikowym. Klapy zastosowane będą na kanałach przechodzących przez strop parteru na poddasze i przechodząc na poddaszu między strefami żłobka i krytego placu zabaw.

5.6.Wymagania BHP

Urządzenia wentylacyjne i klimatyzacyjne nie wymagają stałej obsługi i będą dozorowane okresowo. Należy przestrzegać prac konserwacyjno-serwisowych zgodnie z wytycznymi producenta. Należy zachować przestrzeń serwisową przy urządzeniach.

5.7. Automatyka i sterowanie.

Centrale zostaną wyposażone w automatykę sterującą. Klimatyzatory typu split sterowane będą za pomocą pilotów. Wentylatory dachowe należy wyposażać w regulatory obrotów. Agregaty skraplające dla central należy wyposażać w moduły sterujące

5.8. Wytyczne branżowe

Wytyczne elektryczne

W ramach projektu elektrycznego należy zaprojektować instalację elektryczną dla:

Agregatów skraplających dla central

Central wentylacyjnych

Wentylatorów dachowych

Klimatyzatorów typu split

Zgodnie z rzutami

Wytyczne wod-kan

Odprowadzić skropliny od jednostek wewnętrznych klimatyzatorów oraz od chłodziw w centralach wentylacyjnych. Skropliny należy podłączyć do najbliższych pionów kanalizacyjnych poprzez syfony z blokadą antyzapachową. W przypadku braku możliwości odprowadzenia grawitacyjnego skroplin, należy zastosować pompki skroplin.

Należy doprowadzić zasilanie do wodnych nagrzewnic central wentylacyjnych zgodnie z kartami doborowymi central.

Wytyczne budowlane

W ramach robót budowlanych przewidzieć przebicie w ścianach i dachu. Należy przewidzieć dostęp rewizyjny do urządzeń oraz przepustnic i rewizji na kanałach wentylacyjnych. Należy przygotować konstrukcje pod agregaty i centrale wentylacyjne oraz cokoły pod wentylatory dachowe. Należy wykonać obróbkę przebić dachowych i ściennych.

5.9. Wytyczne eksploatacyjne

Praca instalacji odbywa się w pełni automatycznie. Rola obsługi sprowadza się do jej uruchomienia, wyłączenia, kontroli pracy, przeglądów bieżących i konserwacji. Do samodzielnej obsługi instalacji winien być dopuszczony pracownik znający zasady budowy i działania instalacji oraz przepisy ruchu i bezpieczeństwa pracy. Wskazane jest, aby konserwację wykonywał przeszkolony i upoważniony zespół serwisowy, a w trakcie montażu nadzorowanego przez firmę dostarczającą urządzenia, należy przeprowadzić szkolenie pracowników, którzy przejmą bezpośredni nadzór i obsługę instalacji w trakcie eksploatacji.

Osoby zatrudnione przy obsłudze, dozorze, konserwacji i remoncie urządzeń, zobowiązane są do przestrzegania ogólnych przepisów i zaleceń BHP i p.poż. opracowanych w oparciu o zbiór przepisów prawnych. Obsługa urządzeń odbywać się może tylko przez osoby przeszkolone.

6. Uwagi końcowe

Wszystkie roboty należy prowadzić z zachowaniem przepisów BHP, p-poż., zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych cz. II”, obowiązującymi przepisami i normami oraz wytycznymi Producentów zawartymi w katalogach. Wszystkie zainstalowane urządzenia powinny mieć znak bezpieczeństwa lub deklarację zgodności oraz aprobatę techniczną lub dopuszczenie do stosowania w budownictwie.

Wykonawca niżej wymienionego zakresu robót, powinien zapoznać się z całością dokumentacji jednocześnie i dokonać obliczeń dla poszczególnych zakresów robót.

Wszystkie specyfikacje urządzeń i rysunki szczegółowe proponowane przez Wykonawcę będą zatwierdzane przez Inwestora lub Biuro Projektów.

W przypadku stosowania jakichkolwiek rozwiązań systemowych należy przy wycenie uwzględnić wszystkie elementy danego systemu niezbędne do zrealizowania całości prac. Niezależnie od stopnia dokładności i precyzji dokumentów otrzymanych od Inwestora, definiującej usługę do wykonania, Wykonawca zobowiązany jest do uzyskania dobrego rezultatu końcowego. W związku z tym wykonane instalacje muszą zapewnić utrzymanie założonych parametrów.

Specyfikacje i opisy uwzględniają standard minimalny dla materiałów i instalacji, niezbędny do właściwego funkcjonowania projektowanego obiektu. Wykonawca może zaproponować alternatywne rozwiązania pod warunkiem zachowania minimalnego wymaganego standardu – do akceptacji przez Inwestora. 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. Wszystkie elementy nie ujęte w niniejszym opracowaniu (opis, rysunki) a zdaniem Wykonawcy niezbędne do prawidłowego działania instalacji nie zwalnia Wykonawcy z ich zamontowania i dostarczenia.

W przypadku błędu, pomyłki lub wątpliwości interpretacyjnych, Wykonawca, przed złożeniem oferty, powinien wyjaśnić sporne kwestie z Inwestorem, który jako jedyny jest upoważniony do wprowadzania zmian. Wszelkie niesygnalizowane niejasności będą interpretowane z korzyścią dla Inwestora.

W przypadku konieczności inne elementy, oznaczenia lub specyfikacje mogą zostać dobrane przez projektanta.

Do zakresu prac Wykonawcy wchodzi próby, regulacja i uruchomienia urządzeń i instalacji wg obowiązujących norm i przepisów oraz oddanie ich do użytkowania lub eksploatacji zgodnie z obowiązującą procedurą.