

Gostyń, maj 2018

SPIS TREŚCI

I. OPIS TECHNICZNY	4
1. DANE OGÓLNE.....	4
1.1. Określenie tematu	4
1.2. Podstawa opracowania	4
2. CEL I ZAKRES OPRACOWANIA	4
3. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA BUDYNKU.....	4
II. WEWNĘTRZNA INSTALACJA WODY ZIMNEJ I CIEPŁEJ Z CYRKULACJĄ.....	5
1. PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA	5
2. PROWADZENIE PRZEWODÓW :	5
3. POŁĄCZENIA RUR I KSZTAŁTEK WYKONYWANE SĄ POPRZEC.....	6
4. METODA ŁĄCZENIA RUR	7
5. WYMIAROWANIE PRZEWODÓW CIŚNIENIOWYCH	11
6. KOMPENSACJA WYDŁUŻENIA TERMICZNEGO	14
7. PRZYGOTOWANIE CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ.	17
8. ODBIÓR INSTALACJI I PRZEKAZANIE DO EKSPLOATACJI.	17
9. OBLICZENIA.....	18
RURA PREIZOLOWANA PEX-A PODWÓJNA C.W.U.....	18
III. INSTALACJA KANALIZACJI SANITARNEJ.....	20
1. ZEWNĘTRZNA INSTALACJA KANALIZACJI SANITARNEJ :	20
2. WEWNĘTRZNA INSTALACJA KANALIZACJI SANITARNEJ :	20
3. METODY UKŁADANIA RUR :	20
4. WARUNKI GRUNTOWE :	21
5. ODLEGŁOŚCI RUROCIĄGÓW OD POZOSTAŁYCH ELEMENTÓW UZBROJENIA PODZIEMNEGO	22
6. METODA WYKOPU OTWARTEGO (METODA TRADYCYJNA) :	22
7. SZEROKOŚĆ WYKOPU :	22
8. GŁĘBOKOŚĆ WYKOPU	23
9. UKŁADANIE RUROCIĄGU W WYKOPIE I PODSYPKA :	25
10. OBSYPKA I ZASYPKA :	26
IV. INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA	28
1. PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA	28
2. POŁĄCZENIE Z ISTNIEJĄCĄ INSTALACJĄ.....	30
3. ISTNIEJĄCE INSTALACJE DO LIKWIDACJI.....	32
4. PRÓBY ORAZ WARUNKI TECHNICZNE I WYMAGANIA PRZY ODBIORZE :	32
5. ZAGADNIENIA BHP	33
V. INSTALACJA GAZOWA.....	34
1. DOSTARCZANIE GAZU	34
2. INSTALACJA GAZOWA.....	34
3. RUROCIĄGI, ARMATURA.....	34
4. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT	35
5. INSTALACJA ELEKTRYCZNA	37
VI. KOTŁOWNIA GAZOWA	38
1. PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA	38
2. DANE TECHNICZNE KOTŁOWNI	38
3. CHARAKTERYSTYKA PROJEKTOWANEGO ROZWIĄZANIA.....	39



3.1.	Instalacja c.o.	39
3.2.	Instalacja spalinowa	39
3.3.	Instalacja c.w.u.	40
3.4.	Wentylacja	40
3.5.	Instalacja gazowa	41
4.	RUROCIĄGI, ARMATURA, PRÓBY WODNE, IZOLACJA RUROCIĄGÓW I URZĄDZEŃ	41
5.	WSKAZÓWKI DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT	42
6.	OCHRONA PRZECIWPOŻAROWA I WYTYCZNE BHP	43
7.	WYTYCZNE DLA BRANŻ	44
VII.	OBLICZENIA KOTŁOWNI	45
1.	DOBÓR KOTŁA	45
2.	PODGRZEWACZ C.W.U.	45
3.	OBLICZENIA I DOBÓR UKŁADU ZABEZPIECZENIA INSTALACJI	46
3.1.	Dobór naczynia ciśnieniowego dla instalacji c.o.	46
3.2.	Dobór zaworu bezpieczeństwa dla kotła	48
3.3.	Dobór zaworu bezpieczeństwa instalacji c.w.u.	50
4.	WENTYLACJA TECHNOLOGICZNA KOTŁOWNI	51
5.	POMPY	52
5.1.	Pompa instalacji c.o. – OGRZEWANIE GRZEJNIKOWE	52
5.2.	Pompa ładująca zasobnik c.w.u.	53
5.3.	Pompa cyrkulacyjna c.w.u.	54
6.	INSTALACJA GAZOWA	56
7.	STACJA UZDATNIANIA WODY	57
8.	INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA ,	58
9.	WARUNKI PRZYŁĄCZENIA DO SIECI GAZOWEJ	62
10.	WSTĘPNA OPINIA KOMINIARSKA	67
11.	CZĘŚĆ RYSUNKOWA	68
12.	NIEZBĘDNE ZAŚWIADCZENIA I OŚWIADCZENIA	88

I. OPIS TECHNICZNY

1. DANE OGÓLNE

1.1. Określenie tematu

Przedmiotem opracowania jest projekt techniczny kotłowni na paliwo gazowe (gaz ziemny, wysokometanowy, symbol E) pracującej dla potrzeb centralnego ogrzewania, ciepłej wody użytkowej i przygotowywania posiłków oraz instalacji wewnętrznej wody zimnej, ciepłej z cyrkulacją, kanalizacji sanitarnej oraz połączenia istniejącej wewnętrznej instalacji c.o. z projektowaną kotłownią dla budynku Przedszkola Miejskiego nr 1 w Gostyniu przy ulicy Wrocławskiej 255 dz. nr 2144, 2141/5 gmina Gostyń, należącej do Gminy Gostyń ul. Rynek 2.

1.2. Podstawa opracowania

- Podstawę niniejszego opracowania stanowi zlecenie inwestora Gminy Gostyń 63-800 Gostyń ul. Rynek 2.
- Miejskowy plan zagospodarowania przestrzennego Gminy Gostyń.
- Mapa sytuacyjno wysokościowa w skali 1 : 500
- Obowiązujące normy, przepisy i prawo budowlane.

2. Cel i zakres opracowania

Wykonanie projektu budowlano - wykonawczego instalacji kotłowni gazowej oraz wewnętrznej instalacji wody zimnej, ciepłej z cyrkulacją, kanalizacji sanitarnej oraz połączenia istniejącej wewnętrznej instalacji c.o. z projektowaną kotłownią dla budynku Przedszkola Miejskiego nr 1 w Gostyniu przy ulicy Wrocławskiej 255 dz. nr 2144, 2141/5 gmina Gostyń, należącej do Gminy Gostyń ul. Rynek 2.

Zakres opracowania obejmuje:

- część opisowo-obliczeniową
- część graficzną obejmującą: rzut poziomy parteru, rzut poziomy piwnicy oraz schemat technologiczny kotłowni

3. Ogólna charakterystyka budynku

Projekt obejmuje kotłownię, wewnętrzną instalację wody zimnej i ciepłej z cyrkulacją, kanalizację sanitarną oraz połączenie istniejącej wewnętrznej instalacji c.o. z projektowaną kotłownią dla budynku Przedszkola Miejskiego nr 1 w Gostyniu przy ulicy Wrocławskiej 255 dz. nr 2144, 2141/5 gmina Gostyń, należącej do Gminy Gostyń

ul. Rynek 2. Kotłownia zlokalizowana jest na parterze nowoprojektowanej części budynku Przedszkola Miejskiego nr 1 w Gostyniu. Dobudowywana część budynku zlokalizowana będzie od strony elewacji zachodniej. Istniejący budynek przedszkola jest dwukondygnacyjny z podpiwniczeniem.

II. WEWNĘTRZNA INSTALACJA WODY ZIMNEJ I CIEPŁEJ Z CYRKULACJĄ

1. Przedmiot i zakres opracowania

Przewody wody zimnej, ciepłej z cyrkulacją w budynku kotłowni i w piwnicy istniejącego Przedszkola projektuje się z rur i kształtek Pipelife z polipropylenu PP-R, oraz rury STABI PP-RCT/AL/PP-R przeznaczone są do stosowania w instalacjach poza budynkiem od kotłowni do piwnicy istniejącego przedszkola wykonać rurą preizolowaną podwójną PEX-A / PUR / HDPE Ø 32/4,4 i Ø 20/2,8 mm :

- rury wody zimnej (zimna woda użytkowa.) – poziomy, rozdział na przyłącza do armatury kotłowni i połączenia z istniejącą instalacją w piwnicy Przedszkola
- rury ciepłej wody użytkowej z cyrkulacją (ciepłej wody użytkowej.) – przyłącze od kotłowni do piwnicy istniejącego Przedszkola, poziomy rozdział na przyłącza na zewnątrz budynku

2. Prowadzenie przewodów :

Przewody instalacji można prowadzić:

- na wierzchu ścian
- pod tynkiem
- w bruzdach
- w listwach przypodłogowych,
- szlichcie podłogowej,
- w szachtach instalacyjnych.
- na zewnątrz budynku rurą preizolowaną w ziemi

Wszystkie przejścia przewodów przez przegrody budowlane należy wykonywać w tulejach ochronnych umożliwiających swobodne przesuwanie się przewodu.

Systemy Pipelife z PP-R są przeznaczone do nowobudowanych instalacji, wymiany, napraw oraz modernizacji w budownictwie jedno-, wielorodzinnym, budynkach biurowych, hotelach, szpitalach, obiektach przemysłowych, sportowych. Wyroby produkowane są w zakresie średnic od 16 mm do 110 mm. Barwa rur może być jasnoszara (PN 10), szara z kolorowym paskiem (niebieskim dla PN 16 lub czerwonym dla PN 20). Rury produkowane są z PP-Rury w szeregach wymiarowych: SDR 11; SDR 7,4; SDR 6 na ciśnienia nominalne odpowiednio PN 10, PN 16, PN 20. Rury STABI produkowane są od 16 mm do 110 mm na ciśnienie PN 20 w kolorze szarym.

3. Połączenia rur i kształtek wykonywane są poprzez:

- rury kształtki do zgrzewania – kształtki z częścią kielichową do zgrzewania za pomocą zgrzewarki z matrycami grzewczymi lub kształtki do zgrzewania elektrooporowego
- rury kształtki z zatopionymi metalowymi wkładkami – złącza gwintowane lub inne króćce wprowadzone do obudowy (korpusu) połączone ze zgrzewalnymi końcami (końcówkami)
- rury kształtki mechaniczne – kształtki z gwintem wewnętrznym lub zewnętrznym (złącza gwintowane) oraz kształtki zaciskane mechanicznie za pomocą nakrętki i uszczelniane poprzez uszczelki elastomerowe.

Połączenia mogą być wykonywane za pomocą innych kształtek, zgodnie z normą PN-EN 15874-3:2004. Połączenie rur i złączek poprzez zgrzewanie następuje poprzez stopienie materiału przy zastosowaniu techniki łączenia kielichowego. W czasie nagrzewania następuje jednoczesne stopienie powierzchni zewnętrznej rury z powierzchnią wewnętrzną złączki.

Powierzchnia złączki zaopatrzona jest w próg oporowy, którego głębokość określa długość strefy objętej zgrzewaniem.

Rury produkowane są w trzech typoszeregach o różnych grubościach ścianek na ciśnienia PN 10, PN 16 oraz PN 20.

Wymiary rur Wymiary rur z PP-R zgodnie z PN-EN 15874-2:2004.				
Wymiar nominalny DN/OD	Nominalna średnica zewnętrzna dn mm]	Grubość ścianek rur [mm]		
		SDR 11 S 5 PN 10	SDR 7,4 S 3,2 PN 16	SDR 6 S 2,5 PN 20
16	16	1,8	2,2	2,7
20	20	1,9	2,8	3,4
25	25	2,3	3,5	4,2
32	32	2,9	4,4	5,4
40	40	3,7	5,5	6,7
50	50	4,6	6,9	8,3
63	63	5,8	8,6	10,5
75	75	6,8	10,3	12,5
90	90	8,2	12,3	15,0
110	110	10,0	15,1	18,3

4. Metoda łączenia rur

Połączenia rur i kształtek wykonywane są poprzez: – kształtki do zgrzewania – kształtki z częścią kielichową do zgrzewania za pomocą zgrzewarki z matrycami grzewczymi – kształtki z zatopionymi metalowymi wkładkami – złącza gwintowane lub inne króćce wprowadzone do obudowy (korpusu) połączone ze zgrzewalnymi końcami (końcówkami) – kształtki mechaniczne – kształtki z gwintem wewnętrznym lub zewnętrznym (złącza gwintowane) oraz kształtki zaciskane mechanicznie za pomocą nakrętki i uszczelniane poprzez uszczelki elastomerowe. Montaż rur i kształtek odbywa się głównie poprzez zgrzewanie polifuzyjne. W czasie nagrzewania następuje jednocześnie stopienie powierzchni zewnętrznej rury z powierzchnią wewnętrzną złączki. Zgrzewane lub spawane razem mogą być tylko rury i kształtki wykonane z materiału tej samej lub najbliższej klasy MFR. Dla rur PP-R masowy wskaźnik szybkości płynięcia (MFR) wynosi 0,3 g/10 min.

Parametry zgrzewania rur i kształtek PP-R

Parametry zgrzewania rur i kształtek PP-R PN 10, PN 16, PN 20						
Średnica zewn. dn [mm]	Głębokość zgrzewania [mm]	Czas nagrzewania T1 [s]		Maks. czas przestawienia T2 [s]	Czas łączenia T3 [s]	Czas chłodzenia T4 [min]
		Rury PN 10	Rury i kształtki PN 16, PN 20, kształtki PN 10			
16	11	3	5	3	5	2
20	12	3	5		5	
25	13	4	7		7	
32	14,5	4	8	6	8	4
40	16	6	12		12	
50	18	9	18		18	
63	24	12	24	8	30	6
75	26	15	30			
90	29	20	40			
110	32,5	25	50	10	50	8

- W przypadku zgrzewania w temp. +5°C należy zwiększyć czas zgrzewania o 50%.
- Temperatura zgrzewania nakładek grzewczych zgrzewarki powinna wynosić +260°C.
- Należy pamiętać, że pierwszy zgrzew za pomocą zgrzewarki nagrzanej do temp. +260°C powinno się wykonać dopiero po 5 minutach od czasu nagrzania.

Etapy zgrzewania polifuzyjnego rur PP-R

Cięcie przewodu :

Odmierzyć i przyciąć prostopadle do osi rurę na wymaganą długość. Cięcie należy wykonać nożycami i obcinakami do rur tworzywowych. Nie zaleca się cięcia rur np. piłką

do metalu ponieważ tworzą się pozostałości materiału na ucinanej powierzchni rury. Bezwzględnie należy oczyścić końcówkę rury. Dla rur o średnicy $dn > 40$ mm zaleca się przyciąć zewnętrzną część rury pod kątem $30-40^\circ$ za pomocą noża lub specjalnego przyrządu. Należy sprawdzić kształt rury, zwłaszcza dla średnic $dn > 40$ mm, jeżeli występuje owalizacja rury, to należy odciąć ten odcinek rury.

Oczyszczenie powierzchni rury :

Koniec przewodu należy oczyścić z pozostałości materiału, tłuszczu, wody. Łączone rury i kształtki muszą być suche. W przypadku stwierdzenia na zewnętrznej powierzchni

rury utlenionej warstwy, należy ją usunąć ok. 0,1 mm. Uwaga: Dla rur STABI należy za pomocą specjalnego zdzieraka usunąć zewnętrzną warstwę tworzywa oraz wkładkę aluminiową. W strefie zgrzewu nie mogą pozostać części aluminium.

Oznaczenie długości zgrzewu :

Odmierzyć wymaganą głębokość zgrzewania rury dla danej średnicy, a następnie zaznaczyć ją na przewodzie np. ołówkiem. Sprawdzić odmierzoną głębokość poprzez umieszczenie rury w gnieździe kształtki. Należy pamiętać, że rura nie może być dociśnięta do końca gniazda kształtki. Należy pozostawić 1 mm odstęp rury w gnieździe kształtki, który zostanie wypełniony przez nagrzaną materiał.

Zaleca się także zaznaczyć na rurze i kształtce pozycję łączenia, aby wyeliminować obracanie przewodu w kształtce w trakcie łączenia.

Nagrzewanie :

W celu zgrzania rur i kształtek PN 10 najpierw wsuwamy kształtkę na nagrzaną nakładkę grzewczą zgrzewarki, a dopiero po odliczeniu połowy czasu wsuwamy rurę. Dla rur i kształtek PN 16 oraz PN 20 wsuwamy jednocześnie kształtkę na odpowiednie nasadki (kształtkę na trzpień, a rurę na kielichową nakładkę). Należy sprawdzić, czy nie występuje luz po wsunięciu kształtki lub rury na nakładkę grzewczą. Jeżeli stwierdzimy, że występuje luz, to należy taką kształtkę odrzucić, ponieważ zgrzew nie będzie poprawny. Czas nagrzewania T_1 jest mierzony dopiero od momentu, gdy rura i kształtka wejdą na pełną głębokość do nakładek grzewczych. Jeżeli podczas wsuwania kształtki lub rury na nakładkę wyczuje się opór, to dopuszcza się niewielkie tzw. otaczanie (maksymalnie o 10°), do czasu wsunięcia na wymaganą głębokość. Podczas nagrzewania

Łączenie :

Kształtkę oraz rurę należy zdjąć z nakładek grzewczych maksymalnie w czasie T_2 , a następnie powoli wsunąć osiowo rurę do gniazda kształtki. Podczas wsuwania nie wolno rury obracać. Dopuszcza się jedynie korektę położenia o kilka stopni. Nie należy przekraczać podanego czasu T_2 , ponieważ może to doprowadzić do nadmiernego wychłodzenia uplastycznionego tworzywa i w rezultacie zgrzew nie będzie poprawny, jest to tzw. zimny zgrzew. Po umieszczeniu rury w gnieździe kształtki należy dociskać łączone elementy przez podany czas T_3 , co spowoduje częściowe ochłodzenie

materiału i ustabilizowanie położenia. Upłynniona warstwa tworzywa ma tendencję do wypychania rury z kształtki.

Chłodzenie :

Połączone elementy należy przytrzymać nieruchomo przez okres ok. 20-30 sekund, aż zgrzew połączenia osiągnie wstępną wytrzymałość. Po tym czasie można wykonywać kolejne połączenia. Pełne obciążenie zgrzanego połączenia jest możliwe dopiero po czasie T4 (od 2 do 8 minut) w zależności od średnicy.

Wskazania dotyczące zgrzewania oraz łączenia

- Minimalna temperatura otoczenia do zgrzewania rur wynosi $+5^{\circ}\text{C}$.
- Nie należy ogrzewać przewodów w celu uzyskania zmiany trasy przewodu. Do zmiany kierunku trasy należy stosować kształtki oraz tzw. mijankę. W przypadku konieczności niewielkiej zmiany trasy ułożenia przewodu dopuszcza się wygięcie przewodu, jednak minimalna temperatura powinna wynosić min. $> +15^{\circ}\text{C}$ oraz minimalny promień gięcia $R_{\min.} \geq 8 \times \text{dn}$.
- Rury o średnicy do $\varnothing 40$ mm można zgrzewać ręcznie za pomocą zgrzewarek jedno-, dwu- i trójmatrycowych. Większe średnice niż 40 mm zaleca się zgrzewać za pomocą zgrzewarek stołowych lub w specjalnych uchwytach.
- Zgrzewarka powinna posiadać wbudowany termostat oraz lampkę kontrolną sygnalizującą osiągnięcie temperatury roboczej.
- Matryce grzewcze muszą być silnie dokręcone i pozbawione zanieczyszczeń. Oczyszczenie powierzchni można wykonać za pomocą spirytusu oraz miękkiej szmatki.

Ważne uwagi

Powierzchnia wewnętrzna kształtek zaopatrzona jest w próg oporowy, którego głębokość określa długość strefy objętej zgrzewaniem.

Nie należy przekraczać głębokości zgrzewu, ponieważ spowoduje to utworzenie znacznej spoiny zgrzewczej zewnętrznej i wewnętrznej, która w konsekwencji może prowadzić do zwężenia przekroju przepływu.

Na nieprawidłową spoinę zgrzewczą wskazuje również brak liniowości pomiędzy osią rury i osią złączki.

Połączenia skręcane





Wskazania do układania rur :

Ze względu na stosunkowo dużą rozszerzalność termiczną tworzywa należy zapewnić odpowiednie osłony mechaniczne, kompensację przewodów oraz podparcie. Przewody w instalacjach grzewczych umieszczone wewnątrz budynku należy układać w konstrukcji budynku, np. w ścianie, podłodze, stropie lub zabezpieczyć osłoną. Przewody można układać :

- w bruzdach ściennych
- w podłodze (kształtki zgrzewane) r w stropie
- w szachtach instalacyjnych
- na ścianach

Spadek przewodów powinien wynosić min. 0,5% w stosunku do najniżej położonych miejsc, wyposażonych w kurki odwodnieniowe. Przewody należy podzielić na odcinki, które w razie potrzeby można zamknąć.

W przypadku rur c.o., c.w.u. układanych nadtylnikowo lub w szachtach należy uwzględnić wydłużalność termiczną przewodów. W takich warunkach należy stosować odpowiednie kompensacje. Przewody należy układać w kierunkach równoległych i prostopadłych do ścian. Spadki przewodów muszą zapewnić odwodnienie instalacji oraz jej odpowietrzenie, np. przez najwyższe położone punkty czerpalne. Do uszczelniania połączeń gwintowanych należy stosować taśmę teflonową, pasty uszczelniające lub konopie czesane. W instalacja wody pitnej nie wolno używać do uszczelniania minii oraz farb miniowych.

Przewody układane w bruzdach oraz szachtach muszą być zabezpieczone przed tarciem o ścianki bruzd. Należy zachować odpowiednią przestrzeń powietrzną od ścianek min. 2 cm. Przewody układane w bruzdach należy zamocować za pomocą obejm plastikowych PP lub metalowych z gumową wkładką. Przewody układane pod tynkiem powinny być przykryte warstwą min. 4 cm tynku. Na instalacje wody zimnej należy założyć otuliny termoizolacyjne, chroniące przed kondensacją pary na przewodach (zwłaszcza w cieplejszych pomieszczeniach). Przy bocznych odejściach od pionu należy uwzględnić wydłużenie przewodów pionowych. Przejścia przez konstrukcje budynku należy prowadzić w rurach ochronnych. Przewody układane pod tynkiem oraz pod posadzką należy zabezpieczyć osłoną termiczną lub rurą ochronną np. peszel. Nie należy montować rur na sztywno poprzez bezpośrednie obetonowanie przewodów. Na kształtkach nie jest wymagane zakładanie rur ochronnych.

5. Wymiarowanie przewodów ciśnieniowych

Dobór hydrauliczny rur ciśnieniowych wodociagowych oraz grzewczych należy wykonać w oparciu o normę PN-92/B-01706 Instalacje wodociagowe. Wymagania w projektowaniu. Przy doborze rur ciśnieniowych maksymalne prędkości przepływu wody nie mogą być większe niż :

Maksymalne prędkości przepływu		
Rodzaj instalacji	Miejsce	Maksymalna prędkość [m/s]
Instalacje wodne	piony	2,0
	odejścia od pionów do punktów czerpalnych	2,0
	przewody rozdzielcze	1,5
	połączenia wodociagowe	1,5
Instalacja c.o.	przewody i połączenia	od 0,2 do 1,0

Wydłużenie termiczne przewodów PP-R :

Przykładowe obliczenie wydłużenia odcinka przewodu o długości $L = 4,0$ m przy różnicy temp.

$$\Delta T = 50 \text{ }^{\circ}\text{C}: \Delta l = 0,15 \times 4 \times 50 = 30 \text{ mm}$$

- α_L – współczynnik liniowej rozszerzalności termicznej (mm/m \cdot °C) dla PP-R $\alpha_L = 0,15$ mm/m \cdot °C, dla rur STABI $\alpha_L = 0,035$ mm/m \cdot °C
- L – długość przewodu [m]
- ΔT – różnica temperatury [°C] $\Delta T = T_p - T_m$
- T_p – temperatura przesyłu wody [°C]
- T_m – temperatura podczas montażu [°C]

W tablicy poniżej przedstawiono wydłużenie termiczne przewodów o długości od 1,0 do 15,0 m. :

Wydłużenie termiczne przewodów PP-R.								
Długość przewodu [m]	Wydłużenie termiczne [mm]							
	Różnica temperatur [°C]							
	10	20	30	40	50	60	70	80
1	1,5	3,0	4,5	6,0	7,5	9,0	10,5	12,0
2	3,0	6,0	9,0	12,0	15,0	18,0	21,0	24,0
3	4,5	9,0	13,5	18,0	22,5	27,0	31,5	36,0
4	6,0	12,0	18,0	24,0	30,0	36,0	42,0	48,0
5	7,5	15,0	22,5	30,0	37,5	45,0	52,5	60,0
6	9,0	18,0	27,0	36,0	45,0	54,0	63,0	72,0
7	10,5	21,0	31,5	42,0	52,5	63,0	73,5	84,0
8	12,0	24,0	36,0	48,0	60,0	72,0	84,0	96,0
9	13,5	27,0	40,5	54,0	67,5	81,0	94,5	108,0
10	15,0	30,0	45,0	60,0	75,0	90,0	105,0	120,0
11	16,5	33,0	49,5	66,0	82,5	99,0	115,5	132,0
12	18,0	36,0	54,0	72,0	90,0	108,0	126,0	144,0
13	19,5	39,0	58,5	78,0	97,5	117,0	136,5	156,0
14	21,0	42,0	63,0	84,0	105,0	126,0	147,0	168,0
15	22,5	45,0	67,5	90,0	112,5	135,0	157,5	180,0

Odległości między podporami przewodów :

Przewody należy montować do konstrukcji budowlanych zachowując odpowiednie odległości pomiędzy obejmami :

Odległości między podporami L dla rur PN 20 (SDR 6) – instalacja pozioma.							
Średnica zewnętrzna d_n [mm]	Maksymalna odległość między podporami L [cm]						
	Temperatura wody [°C]						
	20	30	40	50	60	70	80
16	90	85	85	80	80	70	65
20	95	90	85	85	80	70	70
25	100	100	100	95	90	90	85
32	120	115	115	110	100	95	90
40	130	130	125	120	115	110	100
50	150	180	140	130	125	120	110
63	170	160	155	150	145	140	120
75	185	180	175	160	155	150	140
90	200	200	185	180	175	160	150
110	220	215	210	195	190	175	165

Odległości między podporami L dla rur PN 16 (SDR 7,4) – instalacja pozioma.							
Średnica zewnętrzna d_n [mm]	Maksymalna odległość między podporami L [cm]						
	Temperatura wody [°C]						
	20	30	40	50	60	70	80
16	80	75	75	70	70	60	55
20	85	80	75	75	70	60	60
25	90	90	90	85	80	80	75
32	105	100	100	95	90	85	80
40	115	115	110	105	100	95	90
50	135	160	125	115	110	105	95
63	150	140	140	135	130	120	105
75	165	160	155	140	140	135	125
90	180	180	165	160	155	140	135
110	195	190	185	175	155	145	

Odległości między podporami L dla rur PN 10 (SDR 11) – instalacja pozioma.							
Średnica zewnętrzna d_n [mm]	Maksymalna odległość między podporami L [cm]						
	Temperatura wody [°C]						
	20	30	40	50	60	70	80
16	75	70	70	65	65	60	55
20	80	75	70	70	65	60	55
25	85	85	85	80	75	75	70
32	100	95	95	90	85	80	75
40	110	110	105	100	95	90	85
50	125	150	115	110	105	100	90
63	140	135	130	125	120	115	100
75	155	150	145	135	130	125	115
90	170	170	155	150	145	135	125
110	185	180	175	165	160	145	140

Dla instalacji układanych w pionie maksymalne odległości między podporami należy wyliczyć mnożąc odległość odczytaną z powyższych tablic przez współczynnik 1,3.

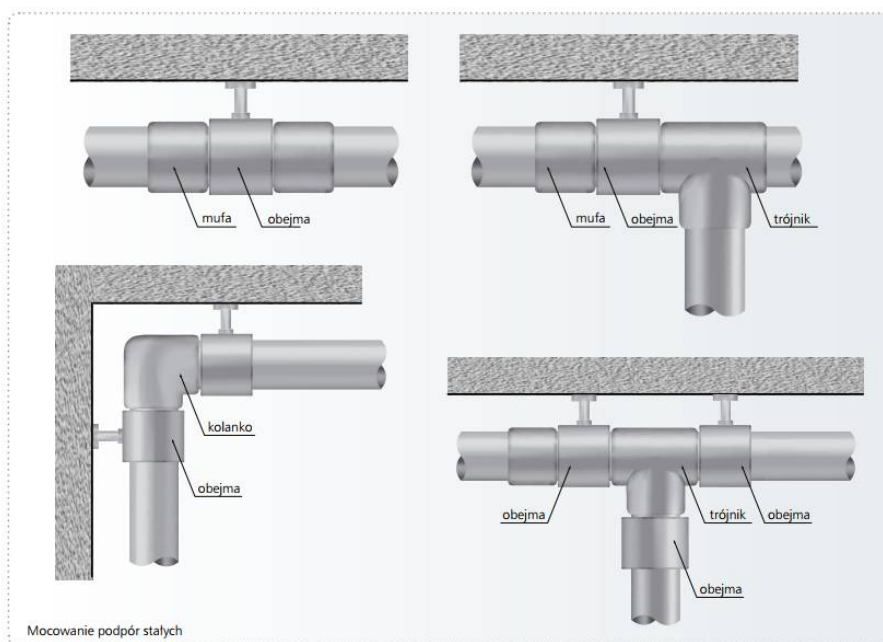
Podpory stałe i przesuwne

Firma Pipelife zaleca stosowanie obejm tworzywowych lub metalowych z wkładką gumową. Nie należy stosować obejm metalowych do montażu rur tworzywowych PP-R. W miejscach, gdzie będzie zakładana obejma należy zwrócić uwagę, czy nie występuje uszkodzenie mechaniczne powierzchni zewnętrznej rury

Podpory stałe

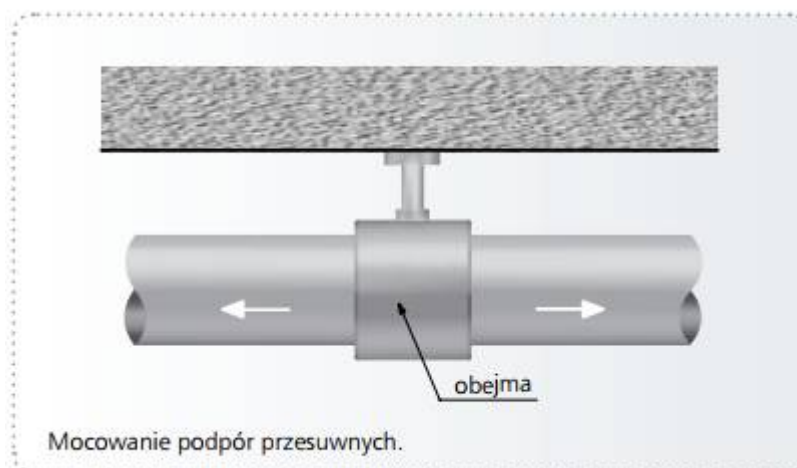
- Uniemożliwiają ruch przewodu, obejmy należy zakładać w miejscach, pomiędzy mufami lub innymi kształtkami, zapewniającymi stały opór. Obejmy stałe należy zamontować w następujących miejscach:
- zmianach trasy przewodu
- odgałęzieniach przewodu r punktach czerpalnych
- przed i za armaturą lub innym uzbrojeniem np. wodomierz, filtr

Bardzo mocno dokręcona obejma uniemożliwiająca ruch przewodu, również jest punktem stałym. Obejmy takie muszą zapewniać przeniesienie sił związanych z wydłużeniem przewodu oraz obciążeniem. Przy stosowaniu śrub kotwiących należy zwrócić uwagę na wytrzymałość konstrukcji budowlanej.



Podpory przesuwne :

Umożliwiają ruch osiowy przewodu, związany z wydłużalnością termiczną polipropylenu, obejmy nie mogą powodować rysowania powierzchni przewodu. Obejmy z PP lub metalowe z wkładką gumową należy zakładać w odpowiedniej odległości od kształtek, tak aby nie ograniczać ruchu przewodu.



Zachowanie odpowiedniej odległości od przegród budowlanych zapewniają pierścienie dystansowe obejm.

W przypadku, gdy zmiany długości spowodowane rozszerzalnością lub skurczeniem termicznym są łagodzone przez konstrukcję, siła reakcji F_T działająca na zamocowane podpory może być obliczona z następującego wzoru:

$$F_T = \pi \times d_e \times e \times E_x \times \alpha_L \times \Delta T \quad [N]$$

d_e – średnica zewnętrzna rury [mm]

e – grubość ścianki rury [mm]

E_x – moduł sprężystości materiału rury w kierunku wzdłużnym [N/mm²]

6. Kompensacja wydłużenia termicznego

Rury do centralnego ogrzewania (c.o.) oraz ciepłej wody (c.w.u.) układane nadtynkowo lub w szachtach muszą być zamocowane obejmami do konstrukcji w taki sposób, aby umożliwić kompensację związaną z wydłużalnością termiczną

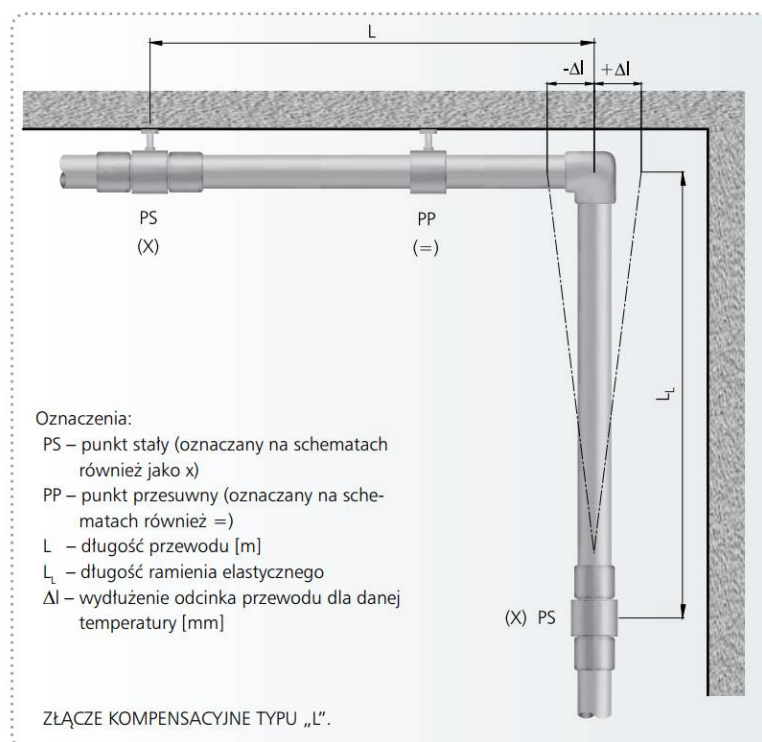
Długość ramienia elastycznego można obliczyć z następującego wzoru:

$$L_L = k \cdot \sqrt{d_n \cdot \Delta l} \quad [\text{mm}]$$

k – współczynnik materiału, dla PP-R $k=30$

d_n – średnica zewnętrzna rury [mm]

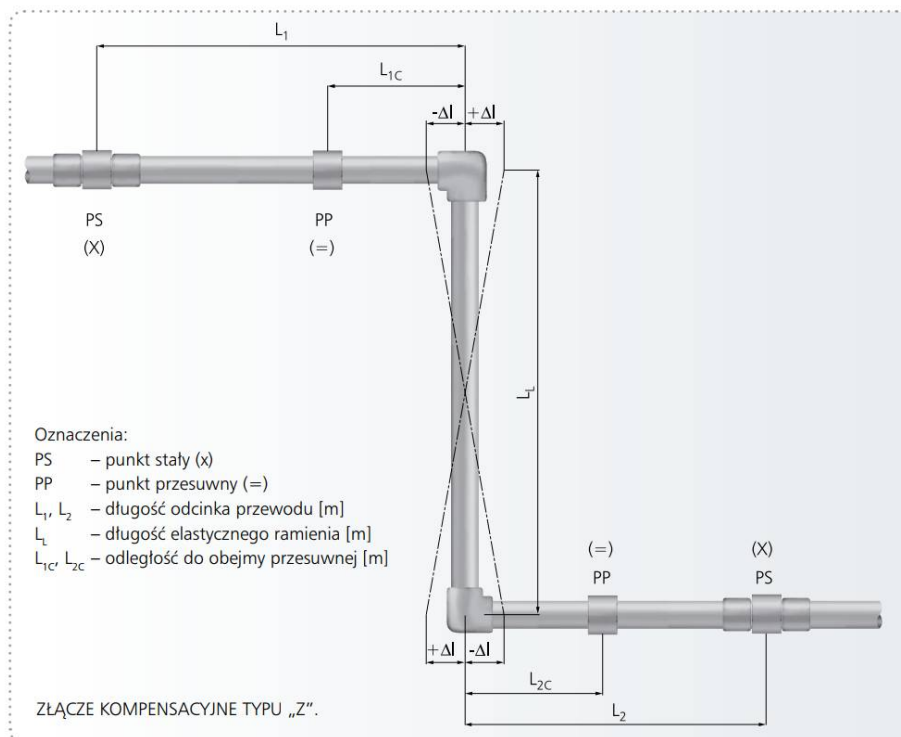
Δl – zmiana długości [mm], $\Delta l = \alpha_L \times L \times \Delta T$ [mm]



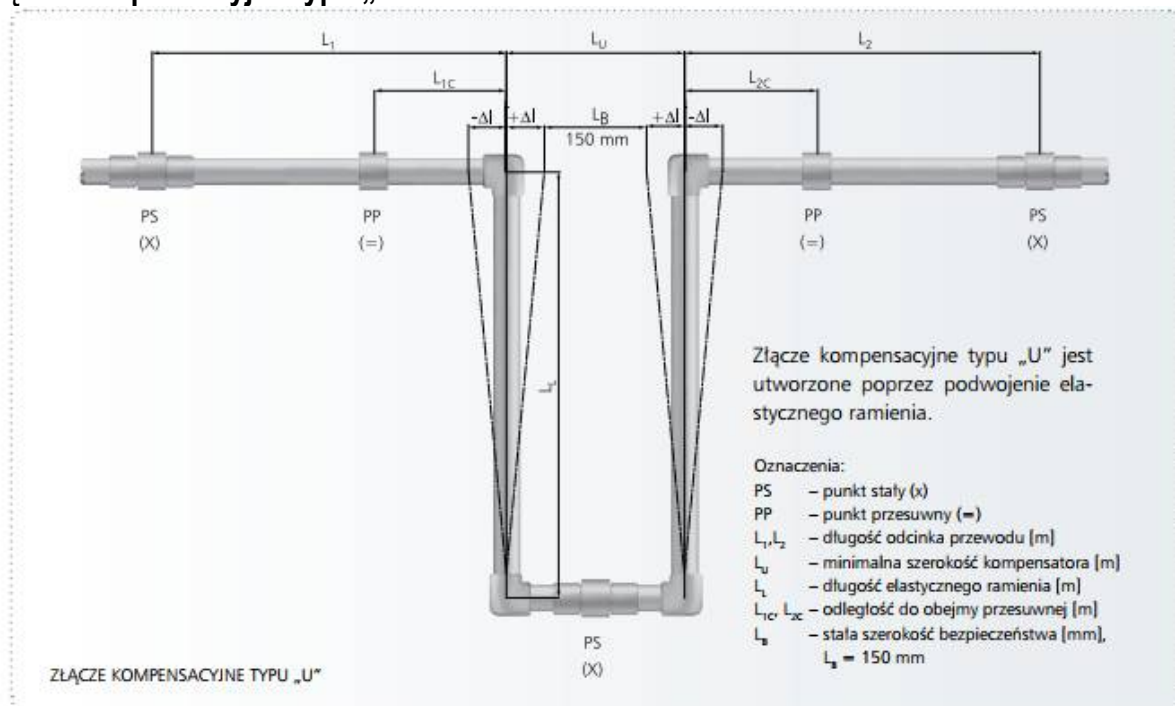
np. dla przewodu o średnicy $d_n = 32$ mm, długości $L = 4,0$ m, różnicy temp. $\Delta T = 50^\circ\text{C}$, wydłużenie odcinka przewodu wyniesie $\Delta l = 30$ mm zaś długość ramienia elastycznego wyniesie:

$$\Delta l = 30 \cdot \sqrt{32 \cdot 30} = 929,5 \text{ mm}$$

Złącze kompensacyjne typu „Z” :



Złącze kompensacyjne typu „U”



Pomiędzy obliczeniowym wydłużeniem osi elastycznych ramion kompensatora należy zachować stałą szerokość bezpieczeństwa $LB_{min.} = 150 \text{ mm}$. Minimalną szerokość kompensatora LU można obliczyć z następującego wzoru:

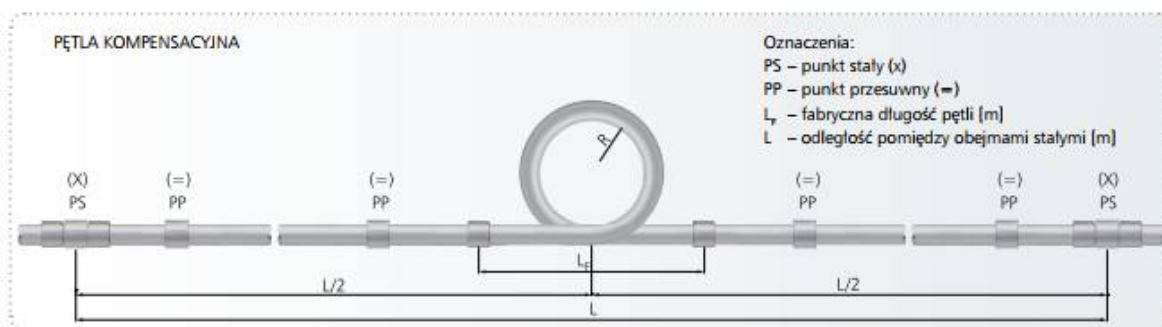
$$L_U = 2 \cdot \Delta l + L_B [m]$$

np. dla przewodu o średnicy $d_n = 40 \text{ mm}$, długości $L = 4,0 \text{ m}$, różnicy temp. $\Delta T = 60^\circ\text{C}$, wydłużenie odcinka przewodu wyniesie $\Delta l = 36 \text{ mm}$, zaś minimalna szerokość kompensatora wyniesie:

$$L_U = 2 \cdot 36 + 150 = 222 [mm]$$

Pętla kompensacyjna

Wydłużenie termiczne przewodu może być również kompensowane w pętlach, które są fabrycznie produkowane w małych średnicach o określonych długościach LF.



Pomiędzy punktami stałymi należy zamontować obejmy przesuwne, w celu umożliwienia kompensacji wydłużenia termicznego. Odległość pomiędzy obejmami stałymi L jest podana w tabeli poniżej.

Odległość punktów stałych.					
Średnica zewnętrzna d_n [mm]	16	20	25	32	40
Odległość punktów stałych L [m]	8	9	10	12	14

Podczas wytyczania trasy przewodu oraz mocowania do konstrukcji budynku należy zwrócić uwagę, że osie przewodów są przesunięte między sobą o średnicę przewodu d_n .

Instalacja może być napełniona wodą po czasie $T_{min.} = 1 \text{ h}$ od czasu wykonania ostatniego zgrzewu.

Zalecenia do wykonania próby ciśnieniowej: r Próbę należy wykonać przed zakryciem i zaizolowaniem przewodów. r Należy pamiętać o otwarciu wszystkich zaworów oraz prawidłowym odpowietrzeniu instalacji (wyływająca woda musi być pozbawiona

pęcherzyków powietrza). r Napełnianie instalacji należy prowadzić od najniższego miejsca. r Długość badanego przewodu jest ustalana indywidualnie, zaleca się długość maksymalnie 100 m. r Próbę należy wykonać po upływie 24 h od napełnienia przewodów oraz minimum 1 h od odpowietrzenia instalacji i wytworzeniu ciśnienia próbnego.

- Stosować manometr z dokładnością odczytu co 0,1 bar.
- Manometr w miarę możliwości należy założyć w najniższym miejscu instalacji.
- W przypadku stwierdzenia nieszczelności, należy je usunąć i rozpocząć od początku próbę ciśnieniową.
- Przeprowadzenie próby ciśnieniowej potwierdzić protokołem podpisanym przez wykonawcę i inwestora.

Parametry próby ciśnieniowej.	
1. Ciśnienie próbne P	
1.1. Instalacja wody zimnej oraz wody ciepłej	$P = \min. 1,5 \times PN$, min. 1,5 MPa (15 bar)
1.2. Instalacja centralnego ogrzewania	$P = PN + 0,02 \text{ MPa}$, min. 6 MPa (0,6 bar)
2. Fazy próby ciśnieniowej	
2.1. Próba wstępna	$P = \min. 1,5 \times PN$, czas próby 2 razy po 30 min., badanie w odstępie $t = 10 \text{ min.}$ Ciśnienie w trakcie próby nie może spaść poniżej 0,6 bar. Nie mogą wystąpić żadne nieszczelności.
2.2. Próba główna	czas próby $t = 2 \text{ h}$, należy wykonać bezpośrednio po próbie wstępnej. Ciśnienie w trakcie drugiej próby nie może spaść poniżej 0,2 bar.
2.3. Próba końcowa tzw. impulsowa	4 cykle, czas jednego cyklu wynosi min. 5 minut, należy na przemian wytwarzać ciśnienie 10 bar i 1 bar. Pomiedzy cyklami należy obniżyć ciśnienie do zera. Czas badania min. 1 h po odpowietrzeniu i wytworzeniu ciśnienia próbnego.
3. Wynik próby ciśnieniowej	W żadnym miejscu nie może wystąpić nieszczelność.
PN – najwyższe ciśnienie robocze	

7. Przygotowanie ciepłej wody użytkowej.

Zasilanie wody ciepłej użytkowej będzie się odbywać z projektowanej kotłowni znajdującej się w budynku Przedszkola Miejskiego nr 1 w Gostyniu ul. Wrocławska 255 :

8. Odbiór instalacji i przekazanie do eksploatacji.

Próbie szczelności instalacji należy przeprowadzić tak jak przy odbiorze instalacji z materiałów tradycyjnych, tj. zgodnie z normą PN-81/B-10700. Próbie szczelności należy poprzedzić napełnieniem instalacji wodą poprzez zainstalowany filtr siatkowy zatrzymujący cząstki stałe, co zapobiega niszczeniu ochronnej warstwy tlenowej. Po przeprowadzeniu próby ciśnieniowej instalacja musi być wypłukana w celu usunięcia zanieczyszczeń montażowych. Instalację należy płukać wodą przepuszczaną przez filtr siatkowy. Na

wejściu do budynku za wodomierzem należy zabudować zawór antyskażeniowy typu BA2760 firmy DANFOSS SOCLA.

9. Obliczenia.

Obliczenie przepływu miarodajnego.

Przepływ obliczeniowy w budynku obliczono zgodnie z wytycznymi normy PN-92/01706

*Instalacje wodociągowe *.Wymagania w projektowaniu. Przepływ obliczeniowy dla budynku obliczono wg wzoru:

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

w którym :

q_n - normatywny wypływ z punktów czerpalnych , dm^3/s

Obliczeniowe zapotrzebowanie wody na cele bytowe – sanitarne określono w oparciu o zainstalowane urządzenia sanitarne tj.:

w pomieszczeniu nr 1 - kotłownia :

- | | |
|---|----------|
| ➤ Węzeł wodomierzowy wody | - 1 kpl |
| ➤ Filtr wstępny | - 1 szt |
| ➤ Stacja zmiękczenia wody | - 1 kpl |
| ➤ Kocioł gazowy 80 KW | - 1 szt. |
| ➤ Zasobnik wody ciepłej 500 l | - 1 szt. |
| ➤ Zlewozmywak jednokomorowy z kranami w ścianie | - 1 szt. |
| ➤ Kran wody zimnej uzdatnionej $\varnothing \frac{3}{4}$ " | - 1 szt. |
| ➤ Kran wody ciepłej uzdatnionej $\varnothing \frac{3}{4}$ " | - 1 szt. |
| ➤ Studzienka schładzająca | - 1 szt. |

w pomieszczeniu nr 2 - magazynek zabawek :

- | | |
|---|----------|
| ➤ Grzejnik PURMO C 22/500/700 z osprzętem | - 1 szt. |
|---|----------|

w pomieszczeniu nr 3 - wiatrołap :

- | | |
|---|----------|
| ➤ Grzejnik PURMO C 22/500/700 z osprzętem | - 1 szt. |
|---|----------|

w pomieszczeniu nr 4 - magazyn artykułów spożywczych :

- | | |
|--|----------|
| ➤ Grzejnik PURMO C 22/500/1000 z osprzętem | - 1 szt. |
|--|----------|

RURA PREIZOLOWANA PEX-A PODWÓJNA C.W.U.

Od projektowanej kotłowni do istniejącej piwnicy Przedszkola instalację - dystrybucja ciepłej wody użytkowej i cyrkulacji wykonać rurą preizolowaną **PEX-A**

Konstrukcja rury preizolowanej:

- ❖ wewnętrzna rura przewodowa wykonana z polietylenu sieciowanego PEX-A

- ❖ warstwa izolacyjna wykonana z półelastycznej pianki poliuretanowej PUR
- ❖ płaszcz osłonowy gładki lub karbowany wykonany z polietylenu

Izolacja termiczna wykonana jest z półelastycznej pianki poliuretanowej równomiernie wypełniającej przestrzeń pomiędzy rurami przewodowymi, a rurą osłonową. Czynnikiem parotwórczym jest cyklopentan.

Zalety:

- ❖ PN10/90°C
- ❖ wysoka odporność na uszkodzenia mechaniczne
- ❖ zwiększona elastyczność rury w obudowie karbowanej
- ❖ doskonałe parametry izolacyjne



Oznaczenie $\varnothing DZ_r + \varnothing DZ_c / \varnothing DZO$ [mm]	Wymiar rury przewodowej zew. $\varnothing D_z \times s$ [mm]	Material	Numer katalogowy
SD 25+20/90	25x3,5 + 20x2,8	PEX-a / PUR / HDPE	910 090 025
SD 32+20/110	32x4,4 + 20x2,8	PEX-a / PUR / HDPE	910 110 032
SD 40+25/125	40x5,5 + 25x3,5	PEX-a / PUR / HDPE	910 125 040
SD 50+32/140	50x6,9 + 32x4,4	PEX-a / PUR / HDPE	910 140 050
SD 63+32/160	63x8,6 + 32x4,4	PEX-a / PUR / HDPE	910 160 063

III. INSTALACJA KANALIZACJI SANITARNEJ

1. Zewnętrzna instalacja kanalizacji sanitarnej :

Zewnętrzną kanalizację sanitarną od projektowanego budynku kotłowni do piwnicy istniejącego Przedszkola wykonać z rur PVC Ø 160, włączyć poprzez nowo projektowaną wewnętrzną instalację do istniejącej kanalizacji sanitarnej z rur żeliwnych w piwnicy Przedszkola.

Rurociąg zewnętrznej kanalizacji sanitarnej należy wykonać z rur PVC Ø 160 o łącznej długości $L = 16,00$ mb. Wyposażyć w studnie rewizyjną PP Ø 425/160.

Przykanalik sanitarny wykonać z rur PVC Ø 160 o długości $L = 1,50$ mb .

Włączenie przykanalika sanitarnego wykonać za pomocą wstawienia studni z PP Ø 425/150, oznaczoną na rzucie symbolem **S1**.

2. Wewnętrzna instalacja kanalizacji sanitarnej :

Rurociąg wewnętrznej kanalizacji sanitarnej z rur PVC Ø 160 włączyć w istniejącą kanalizację sanitarną żeliwną Ø 150 za pomocą trójnika PVC Ø 160/160/160 oznaczonego symbolem T1. Na żeliwie należy zamontować dwa adaptory PVC/żeliwo Ø 150/160

Przed ułożeniem rur kanalizacji sanitarnej w budynku należy wykonać odkrywkę istniejącej kanalizacji wewnętrznej kanalizacji sanitarnej w celu zinwentaryzowania głębokości posadowienia miejsca wpięcia. Projektowaną instalację kanalizacji sanitarnej prowadzić do miejsca wpięcia spadkiem min. 2 %..

Podejścia kanalizacyjne i kanalizację odpływową pod posadzką należy wykonać z rur PVC kielichowych, których złącza należy uszczelnić przez założenie uszczelek gumowych. Piony kanalizacyjne wyposażyć w rewizje oraz kominiek wentylacyjny. Podejścia kanalizacyjne prowadzić ze spadkiem min. 2% w kierunku odpływu. Przejścia przewodów kanalizacyjnych przez przegrody budowlane wykonać w tulejach ochronnych. Przestrzeń między przewodem a tuleją powinna być wypełniona szczeliwem.

Na końcówkach wewnętrznej instalacji kanalizacji sanitarnej zamontować zawody napowietrzające.

Całość wykonać zgodnie z częścią rysunkową

3. Metody układania rur :

Rurociągi wykonane z tworzyw sztucznych mogą być układane w gruncie różnymi metodami. Do najbardziej tradycyjnych metod należy metoda wykopu otwartego. Coraz większą popularnością cieszą się jednak metody wąskowykopowe i bezwykopowe, które pozwalają na szybsze wykonywanie robót i minimalizują ilość problemów związanych z zajęciem oraz odtworzeniem pasa drogowego. Norma wstępna PN-ENV 1046 opisuje instalacje systemów przewodów rurowych w ziemi lub nad nią wykonanych z tworzyw sztucznych o zastosowaniu do transportu ciśnieniowego lub grawitacyjnego wody bądź ścieków. Obejmuje ona rury do średnicy nominalnej DN 3000 włącznie. Wszędzie, gdzie

w normie tj użyte jest pojęcie „rura” przyjmuje się, że odnosi się ono również do kształtek.

4. Warunki gruntowe :

Ważne jest, aby przed rozpoczęciem prac określone zostały warunki gruntowe, ponieważ istotnie wpływają one na konstrukcję wykopu i montaż rurociągu. Grunt rodzimy i materiał obsypki klasyfikowane winny być zgodnie z Tab. 1 i Tab. 2. zgodnie z PN-ENV 1046.

Tab..1 Klasyfikacja gruntów wraz z przydatnością do zastosowania ich w robotach ziemnych wg raportu technicznego CEN/TR 1046:2013

Typ gruntu	Nr grupy	Grupa gruntów zgodnie z PN-ENV 1046	Możliwość wykorzystania jako obsypki i zasypki
Sypkie	1	gruboziarniste żwiry, pospółki, piaski	tak
	2	średnio- i drobnoziarniste żwiry, pospółki, piaski	tak
	3	ilaste lub gliniaste żwiry i piaski	tak
Spoiste	4	iłły, piaski gliniaste, glina nieorganiczna	tak
Organiczne	5	grunt z dodatkiem humusu, ił lub glina z domieszkami organicznymi	nie
	6	torfy i muły	nie

Tab. 2 Klasy zagęszczania gruntów wraz z terminologią i zależnościami

Opis	Wskaźnik zagęszczenia			
Standardowa skala Proctora zgodnie z DIN 18127 [%]	≤ 80	81 – 90	91 – 94	95 – 100
Numer sita Blow	0 – 10	11 – 30	31 – 50	> 50
Oczekiwane stopnie konsolidacji gruntów osiągane w klasach zagęszczenia zdefiniowane w normie	Niska (N)			
		Średnia (M)		
			Wysoka (W)	
Grunt spoisty i organiczny	miękki	zwarty	Sztywny	twardy
Grunt sypki	luźny	Średnio zagęszczony	Zagęszczony	Mocno zagęszczony

Gdy nie są dostępne informacje na temat gruntu rodzimego zwykle zakłada się, że ma on stopień zagęszczenia odpowiadający 91-97% wg standardowej metody Proctora (SPD).

5. Odległości rurociągów od pozostałych elementów uzbrojenia podziemnego

W czasie budowy rurociągu należy uważać, aby nie dochodziło do jego kolizji z istniejącą już infrastrukturą podziemną, by negatywnie na nią nie oddziaływał oraz był usytuowany tak, aby możliwe było prowadzenie prac remontowych. Odległości między elementami infrastruktury istniejącej i rurociągu określa prawo budowlane oraz przepisy branżowe. Stosowane minimalne odległości dla rurociągów transportujących wodę lub gaz podano w Tab. 3.

Tab. 3 Minimalne odległości przewodów z polietylenu od istniejącej infrastruktury

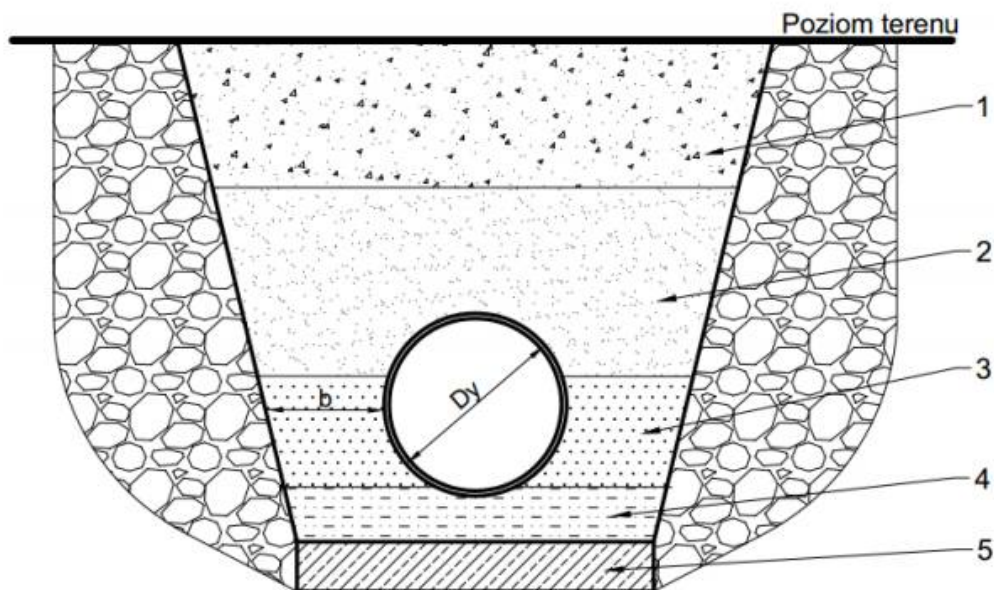
Nr	Typ infrastruktury	Odległość minimalna [m]
Wodociągi		
1	Przewody energetyczne:	
	→ NN i SN do 20 kV	0,5
	→ Pojedyncze kable SN powyżej 20 kV	0,75
	→ Kilka kabli powyżej 20 kV	0,75 – 1,0
	→ Kable WN	1,0 – 1,25
2	Przewody teletechniczne	0,8 – 2,5
3	Przewody gazowe	1,0
4	Przewody ciepłownicze (przy zastosowaniu izolacji termicznej przewodu wodociągowego z wagi na spadek wytrzymałości PE wraz ze wzrostem temperatury)	1,5
5	Przewody wodociągowe	1,0
Gazociągi		
1	Kable energetyczne	
	→ do 15 kV	0,5
	→ powyżej 15 kV	1,0
2	Budynki	1,5
3	Przewody kanalizacyjne, kanały sieci ciepłej, wodociągi, kanalizacja kablowa i inne kanały połączone z pomieszczeniami dla ludzi i zwierząt	1,5
4	Przewody kanalizacyjne, kanały sieci ciepłej, wodociągi, kanalizacja kablowa i inne kanały niepołączone z pomieszczeniami dla ludzi i zwierząt	1,0

6. Metoda wykopu otwartego (metoda tradycyjna) :

Szczegółowe informacje dotyczące prowadzenia prac przy wykopie otwartym znaleźć można w raporcie technicznym CEN/TR 1046 (wprowadzonym po wycofaniu normy PN-ENV 1046:2007).

7. Szerokość wykopu :

Wymiary przekroju poprzecznego oraz wzmocnienia podłoża powinny być zawarte w projekcie technicznym. Szerokość wykopu zależy od średnicy rury i technologii wykonywanych robót. Postępować należy zgodnie z zasadą, że wykop powinien być możliwie jak największy (z uwzględnieniem przestrzeni koniecznej do prawidłowego łączenia rur i zagęszczenia obsypki w miejscu, gdzie rura styka się z podsypką).



Rys. 1 Przekrój poprzeczny przez wykop z zaznaczonymi warstwami: 1 – zasypka, 2 – obsypka górna, 3 – obsypka zasadnicza, 4 – podsypka, 5 – wzmocnienie dna (gdy wymagane). D_y – średnica zewnętrzna.

Typowe wartości poziomego luzu między rurą (lub kształtką) a ścianą wykopu lub sąsiednią rurą (lub kształtką) b (Rys. 2) zostały stabelaryzowane w Tab. 8. Potrzeba kopania szerszych wykopów może zajść w przypadku, gdy instalacja prowadzona jest na dużej głębokości lub w gruntach rodzimych, które są niestabilne.

Tab. 4 Typowe wartości poziomego luzu między rurą a ścianą wykopu lub sąsiednią rurą b

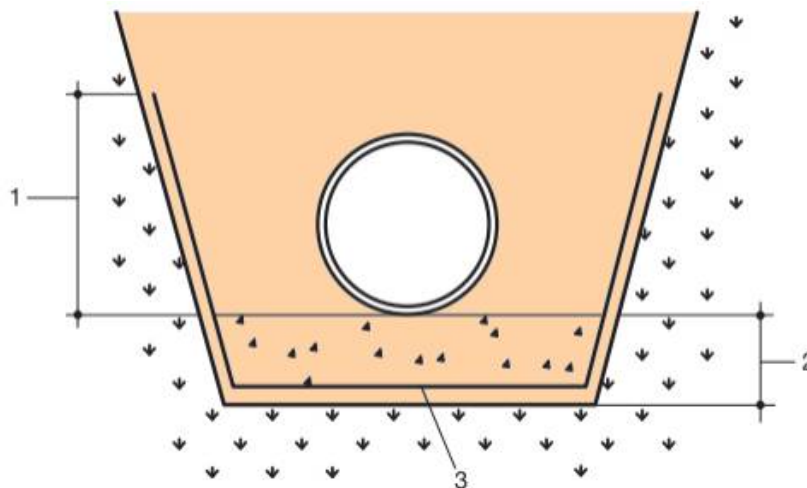
Średnica nominalna	b [mm]
$DN \leq 300$	200
$300 < DN \leq 900$	300
$900 < DN \leq 1600$	400
$1600 < DN \leq 2400$	600
$2400 < DN \leq 3000$	900

8. Głębokość wykopu

Głębokość wykopu zależy od jego przeznaczenia, właściwości i rozmiaru rur a także tzw. warunków lokalnych, czyli właściwości gruntu oraz wypadkowej obciążeń statycznych i dynamicznych. Istotne jest, aby na terenie z obciążeniami od ruchu kołowego wysokość przykrycia rurociągów była nie mniejsza niż 1m zgodnie z raportem technicznym CEN/TR 1046. Przy wyznaczaniu głębokości rurociągu konieczne jest uwzględnienie wysokości podsypki pod rurę (Rys. 2).

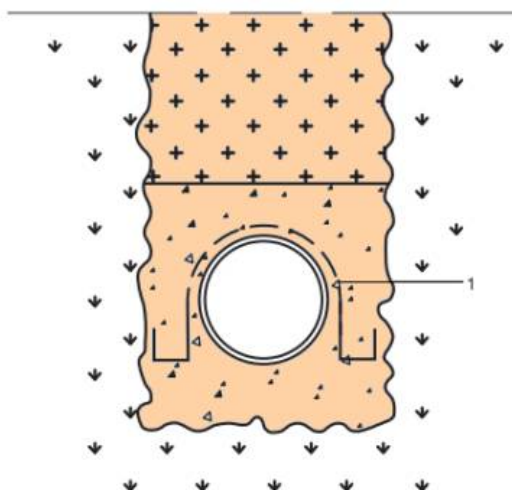
Niejednokrotnie trasa ułożenia rurociągów przebiega przez grunt z wysokim poziomem wód gruntowych. Wówczas należy zwrócić uwagę na konieczność zastosowania specjalnych metod wykonywania robót ziemnych oraz sposób układania rur. Rury muszą być układane w wykopie odwodnionym, gdzie odwodnienie przeprowadzone zostało tak, że struktura gruntu nie została naruszona (metodą powierzchniową, drenażu poziomego albo depresji). Aby po zakończeniu prac związanych z układaniem rur a także demontażu urządzeń odwadniających poziom wody gruntowej się podnosi i w nawodnionym gruncie dochodzić może do migracji jego cząstek (ze strefy podsypki i obsypki do gruntu rodzimego lub odwrotnie). Aby zapobiec temu problemowi stosuje się geowłókniny.

Rys. 2. obrazuje zastosowanie geowłókniny jako profilaktyki w migracji cząstek gruntu.



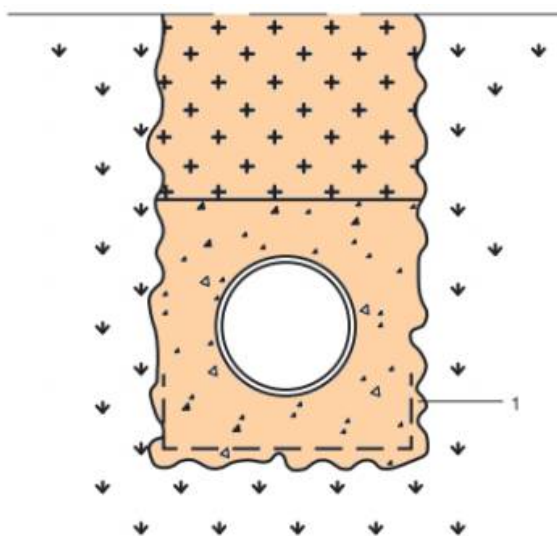
Rys. 3 Zabezpieczenie przed migracją cząstek materiału gruntowego wg raportu technicznego CEN/TR 1046. 1 – strefa rury, 2 – podsypka, 3 – geowłóknina.

Ponadto w przypadku układania rurociągów w gruncie z wysokim poziomem wód gruntowych niezbędne może się okazać rozpatrzenie problemu wyporu rur przez wodę. Należy wówczas wykonać obliczenia sprawdzające stabilność rurociągu (obliczając ciężar gruntu winno się pamiętać, że na cząstki nawodnionego gruntu działa siła wyporu). Jeśli z obliczeń wynika, że rurociąg będzie niestabilny należy go zakotwiczyć betonowymi obciążnikami lub zastosować geowłókninę. (Rys. 4 z raportu technicznego CEN/TR 1046). Przykrycie rurociągu powinno być na tyle duże, aby nie doszło do przemieszczenia rur.



Rys. 4 Geowłóknina w formie zakotwiczenia zabezpieczającego przed wyparciem wód gruntowych wg CEN/TR 1046. 1 – geowłóknina.

Gdy możliwe jest osiadanie gruntu rozwiązaniem może okazać się zastosowanie materiału geotekstylnego podobnie jak na Rys. 4 zgodnie z raportem technicznym CEN/TR 1046.



Rys. 5 Materiał geotekstylny redukujący nierównomierność osiadania w strefie przejściowej gruntów wg raportu technicznego CEN/TR 1046

9. Układanie rurociągu w wykopie i podsypka :

Rurociąg powinien być ułożony na podsypce, aby był jednorodnie podparty na całej długości. Dlatego na dnie wykopu wysypuje się warstwę podsypki o grubości zwykle ok. 100 – 150mm (nie mniejszej niż 50mm) z niemrożonego materiału, którego ziarnistość jest mniejsza niż 20mm, np. żwir, piasek. Pozbawiony musi być on kamieni o ostrych krawędziach lub innych łamanych materiałów. Jeśli lokalny grunt spełnia te wymagania, nie trzeba stosować podsypki. W przypadku gdy rurociąg układany jest na gruncie skalistym lub zawierającym kamienie o średnicy większej niż 60mm, grubość podsypki

powinna zostać zwiększona o minimum 50mm tak, by jej wierzchnia warstwa była usytuowana 50-100mm powyżej górnej krawędzi skał w dnie wykopu.

Rurociąg układany jest na podsypce. Zwykle montowany jest na brzegu wykopu. Opuszczany jest na dno wykopu za pomocą miękkich zawiesi lub rolek nanizanych na linę i zaczepionych do łyżki koparki (gdy średnicy lub masy rur są duże). W przypadku mniejszych średnic rury mogą być opuszczane ręcznie.

Jeśli przeszkody terenowe są małe lub dysponuje się wystarczającą ilością miejsca można stosować gięcie rur. Sposób ten eliminuje stosowanie dodatkowych połączeń i zmniejsza opory przepływu medium.

10. Obsypka i zasypka :

Rury wykonane z tworzyw termoplastycznych są elastyczne i nie przenoszą obciążeń zewnętrznych samodzielnie. Część obciążeń przenoszona jest przez otaczający rurę grunt. Im dokładniej przylega on do zewnętrznej części rury, tym jego udział w przenoszeniu obciążeń jest większy a ugięcia rur mniejsze. Zatem korzystne jest zagęszczanie gruntu obsypki choć wiąże się to zawsze z kosztami.

Obsypkę rury należy rozmieszczać warstwami o grubości od 10 do 30cm do momentu przykrycia rury 30-centymetrową warstwą. Obsypka musi być zagęszczona do odpowiedniego stopnia i wysokości. Na szczególną uwagę zasługuje dokładne zagęszczenie materiału górnej obsypki. Do minimum winno się ograniczyć swobodne rzucanie materiału obsypki na rurę. Materiał na obsypkę musi spełniać te same wymagania co na podsypkę (patrz rozdział 5.4.3). Aby grunt rodzimy mógł być wykorzystany na obsypkę, musi spełniać wymagania przedstawione na schemacie 1.

UWAGA! Prowadzenie prac montażowych przy temperaturach otoczenia wynoszących poniżej 0°C jest możliwe, ale najlepiej tego unikać. W takich warunkach materiał stosowany na podsypkę, obsypkę i zasypkę jest zmrożony i trudno właściwie go zagęścić. Ponadto spadające na rurociąg bryły zmrożonego gruntu mogą uszkodzić rurę.

Schemat 1 Wymagania stawiane gruntowi rodzimemu jako obsypce

Grunt rodzimy wykorzystywany na obsypkę				
nie zawiera cząstek większych niż dopuszczalne dla danej średnicy rury	nie zawiera grudek większych niż podwojony rozmiar cząstek dopuszczalnych dla danej średnicy rury zgodnie z Tab. 9	nie jest materiałem zmrożonym	nie zawiera cząstek obcych (np. puszek, kawałków drewna, butelek)	jest materiałem podatnym na zagęszczenie, jeśli jest ono wymagane

Tab. 6 Maksymalne dopuszczalne rozmiary cząsteczek stosowane do obsypki w zależności od średnicy rury

Średnica nominalna rury DN	Maksymalny rozmiar cząstek [mm]
$DN < 100$	15
$100 \leq DN < 300$	20
$300 \leq DN < 600$	30
$600 \leq DN$	40

Jeśli projekt przewiduje oraz określa warunki wykonania, możliwe jest użyci do obsypki materiału niespełniającego wymagań określonych w schemacie 1. Stopień zagęszczenia osypki określa projekt. Zagęszczanie gruntu odbywać się może ręcznie lub mechanicznie w zależności od wymaganego stopnia zagęszczania. Metody zagęszczania gruntu przedstawiono w Tab. 6.

Istotne jest aby pierwsza warstwa obsypki była dokładnie rozprowadzona po obu stronach rury oraz w miejscu styku rury z podsypką. Obsypka rurociągów, które układane są pod drogami powinny być zagęszczane do 95% zmodyfikowanej wartości Proctora. Poza takimi terenami zagęszczenie może być mniej dokładnie (85-90% zmodyfikowanej wartości Proctora). Stopnie zagęszczenia w standardowej skali Proctora określone są w normie DIN 18127.

Kiedy rura zostanie przysypana już 30cm warstwą obsypki pozostała przestrzeń powinna być wypełniona aż do poziomu terenu (lub rzędnej określonej w przygotowanym projekcie) sposób i z wykorzystaniem materiału, który zapewni dobrą nośność dla obciążeń pochodzących od chodników, dróg itp. Często jako zasypkę stosuje się grunt rodzimy, jeśli nie posiada on elementów o rozm. powyżej 300 mm.

Grunt rodzimy wykorzystywany na obsypkę nie zawiera cząstek większych niż dopuszczalne dla danej średnicy rury nie zawiera grud większych niż podwojony rozmiar cząstek dopuszczalnych dla danej średnicy rury zgodnie z Tab. 9 nie jest materiałem zmrożonym nie zawiera cząstek obcych (np. puszek, kawałków drewna, butelek) jest materiałem podatnym na zagęszczenie, jeśli jest ono wymagane Tab.7 Metody zagęszczania gruntu – zalecane

Tab. 7 Metody zagęszczania gruntu – zalecane grubości warstw i liczby przejazdów

Rodzaj sprzętu	Masa sprzętu [kg]	Krotność zagęszczenia jednej warstwy		Minimalna grubość warstwy ochronnej nad rurą [m]	Maks. grubość warstwy przed zagęszczeniem [m]	
		Do 85% Proctora zmod.	Do 90% Proctora zmod.		Żwir, piasek	łł, glin
Ubijak ręczny	15	1	3	0,3	0,15	0,1
Ubijak wibracyjny	70	1	3	0,5	0,3	0,25
Wibrator płaszczyznowy	100	1	4	0,15	0,15	0,1
Walec wibracyjny min. 15kN/m	-	2	6	0,6	0,35	0,25
Wibrator płytowy o rozdzielnej płycie	50-100	1	4	0,5	0,2	-
Wibrator płytowy	50-100	1	4	0,5	0,15	-
Ciężki walec potróny (bez wibracji) min. 50 kN/m	-	2	6		0,25	0,2

IV. INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA

1. Przedmiot i zakres opracowania

Przedmiotem opracowania jest projektowana instalacja centralnego ogrzewania, która ma za zadanie doprowadzenie do poszczególnych grzejników ciepła pokrywającego zapotrzebowanie na ciepło każdego z pomieszczeń (na straty ciepła przez przegrody i wentylację).

Temperatury obliczeniowe wewnętrzne i zewnętrzne przyjęto wg RMI z dnia 12 kwietnia 2002r. z późniejszymi zmianami. Zapotrzebowanie ciepła pomieszczeń obliczono zgodnie z normą PN-EN ISO 6946 i PN-EN 12831:2006. Przyjęto parametry wody instalacyjnej TZ/TP = 80/60°C. Temperaturę zewnętrzną przyjęto jak dla II strefy klimatycznej tj. - 18°C.

W budynku Przedszkola Miejskiego nr 1 w Gostyniu ul. Wrocławska 255 :

Rury prowadzone są w posadzce na parterze jako poziomy zasilające projektowane grzejniki w pomieszczeniach nr 2 (magazyn zabawek), nr 3 (wiatrołap) oraz nr 4 (magazyn artykułów spożywczych).

Grzejniki nowo projektowane :

Magazyn zabawek nr 2 :

Grzejnik PURMO C22 H = 500 x 700

- szt. 1

Wiatrołap nr 3 :

Grzejnik PURMO C22 H = 500 x 700

- szt. 1

Magazyn artykułów spożywczych nr 4 :

Grzejnik PURMO C22 H = 500 x 1000

- szt. 1

Każdy grzejnik będzie wyposażony w komplet wieszaków naściennych lub podpór.

W budynku Przedszkola Miejskiego nr 1 w Gostyniu ul. Wrocławska 255 zasilenie centralnego ogrzewania będzie z pomieszczenia nowoprojektowanej kotłowni.

Pod stropem w piwnicy budynku Przedszkola Miejskiego poprowadzony będzie poziomy odcinek instalacji zasilającej pion zasilania i powrotu do grzejnika znajdującego się na piętrze w wiatrołapie wejściowym wykonanym z rur PP Ø 20 mm.

Włączenie w istniejącą wewnętrzną instalację centralnego ogrzewania znajdującą się w piwnicy budynku wykonaną z rur czarnych Ø 2" połączyć z nowo projektowaną instalacją rurą polipropylenową PP Ø 50 mm PN 10. Na wejściu do budynku zamontować zasuwę odcinającą Ø 2".

Każdy grzejnik będzie wyposażony w indywidualny zawór termostatyczny, zawór powrotny i odpowietrznik co umożliwi jego odpowietrzenie. Grzejniki są fabrycznie pokryte emalią koloru białego i nie wymagają malowania.

Rurociągi, zaprojektowano z rur Pipelife z polipropylenu PP-R, oraz rury STABI PP-RCT/AL/PP-R (montaż zgodnie z wcześniejszym opisem).

Rurociągi poziome należy prowadzić ze spadkiem w kierunku zgodnym z rysunkiem rozwinięcia.

Odwodnienie instalacji projektuje się przez zawory spustowe. W instalacji należy utrzymać jakość wody zgodnie z PN-93/C-04607. Rurociągi prowadzone w piwnicy pod stropem, a w łączniku pod posadzką oraz w bruzdach ścian należy zaizolować termicznie.

W wypadku grzejników które będą kolidowały z ustawieniem pomieszczenia dopuszczalna jest zmiana lokalizacji grzejnika – tak by zminimalizować kolizję z istniejącymi urządzeniami i meblami.

Kompensacja przewodów układem samokompensacyjnym. Punkty stałe projektuje się zgodnie z wytycznymi producenta. Między punktami stałymi rurociągi muszą być mocowane do ściany lub innej przegrody budowlanej na podporach przesuwnych. Zgodnie z ustaleniami z inwestorem zaprojektowano rury z PP.

Osprzęt i armatura :

Przy grzejnikach zaprojektowano na gałęzkach zasilających zawory termostatyczne z głowicą typu RA-N-P f-my Danfoss, na gałęzce powrotnej zawór odcinający RL1-3723 f-my HERZ. , a na gałęzkach powrotnych zainstalowane zostaną zawory grzejnikowe powrotne kątowe, typ RL-1 3724 firmy Herz.

Regulacja :

Regulacja stała przy grzejnikach poprzez zawory z nastawą wstępną.

Przed zamontowaniem głowic termostatycznych i regulacją wstępną zaworów instalację należy kilkakrotnie przepłukać ustawiając wszystkie zawory na pełny przelot.

Obliczenia przewodów, grzejników i zaworów termostatycznych wykonano na komputerze przy pomocy programu Audytor centralnego ogrzewania .

Izolacja termiczna :

Izolacja termiczna oraz płaszcz izolacji zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 6 listopada 2008r. Rurociągi C.O. należy izolować izolacją na temp. do 100 0°C o $\lambda = 0,035 \text{ W/mK}$

Wymagania izolacji cieplnej przewodów i komponentów

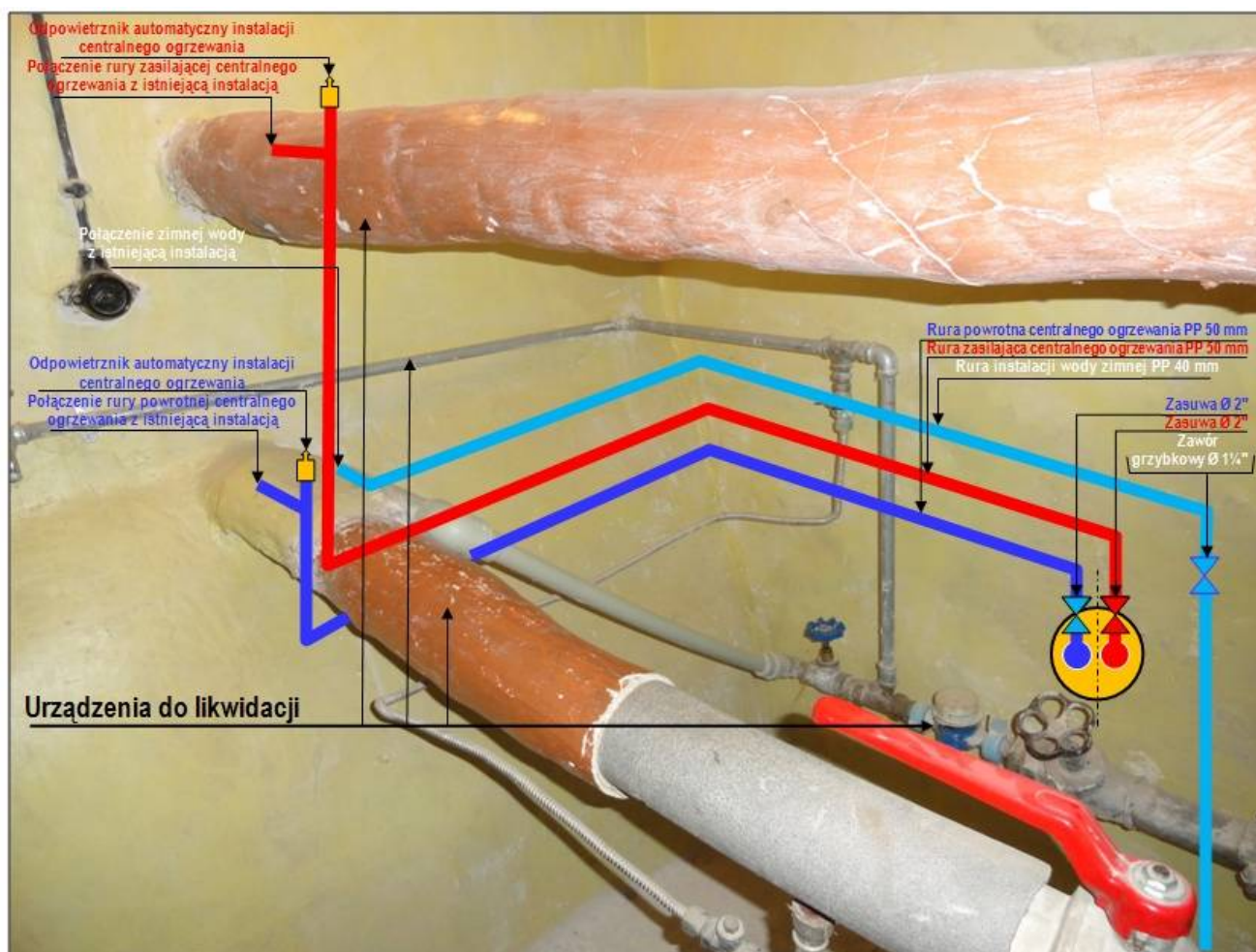
Lp.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał 0,035 W/(m · K) ¹⁾
1	Średnica wewnętrzna do 22 mm	20 mm
2	Średnica wewnętrzna od 22 do 35 mm	30 mm
3	Średnica wewnętrzna od 35 do 100 mm	równa średnicy wewnętrznej rury
4	Średnica wewnętrzna ponad 100 mm	100 mm
5	Przewody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

2. Połączenie z istniejącą instalacją:



Schemat połączeniowy centralnego ogrzewania :

❖ Połączenie z istniejącą instalacją z rur stalowych czarnych Ø 2" z nowo projektowaną PP Ø 50 mm - zasilanie i powrót :

- | | |
|--|--------|
| ➤ Kształtka przejściowa GABO GW z rury stalowej Ø 2"/1½" | 2 szt. |
| ➤ Trójnik przejściowa PP GZ Ø 50/1½" | 2 szt. |
| ➤ Kształtka redukcyjna PP Ø 50/20 mm | 2 szt. |
| ➤ Złącze przejściowe PP GW Ø 20/1½" | 2 szt. |

❖ **Projektowany rurociąg z rur PP Ø 50 mm PN10 z połączeniem z proizolatem - zasilanie :**

- | | |
|--|---------|
| ➤ Rura PP Ø 50 mm PN10 | 6 mb |
| ➤ Kolano PP Ø 50/90° mm PN10 | 6 szt. |
| ➤ Złącze przejściowe PP GZ Ø 50/1/2" | 2 szt. |
| ➤ Zasuwa gwintowa (gwint wewnętrzny) żeliwna Ø 2" na ciepłą wodę | 2 szt. |
| ➤ Kształtka przejściowa z preizolatu na połączenie gwintowe (gwint zewnętrzny) Ø 50/2" | 2 szt. |
| ➤ Uchwyty systemowe Ø 50 | 10 szt. |

Schemat połączeniowy wewnętrznej instalacji wody zimnej :

❖ **Połączenie z istniejącą instalacją z rur PP Ø 40 z nowo projektowaną PP Ø 40 mm :**

- | | |
|----------------------|--------|
| ➤ Kolano PP Ø 40/90° | 1 szt. |
|----------------------|--------|

❖ **Projektowany rurociąg z rur PP Ø 40 mm PN10 z połączeniem z przyłączem zewnętrznym :**

- | | |
|--|--------|
| ➤ Rura PP Ø 40 mm PN10 | 4 mb |
| ➤ Kolano PP Ø 40/90° mm PN10 | 3 szt. |
| ➤ Złącze przejściowe PP GZ Ø 40/1 1/4" | 1 szt. |
| ➤ Zawór grzybkowy Ø 1 1/4" | 1 szt. |
| ➤ Kształtka przejściowa PEGZ Ø 40/1 1/4" | 1 szt. |
| ➤ Uchwyty systemowe Ø 40 z osłoną gumową | 6 szt. |

3. Istniejące instalacje do likwidacji



Instalację centralnego ogrzewania, wody zimnej oraz instalację elektryczną należy zlikwidować .



4. Próby oraz warunki techniczne i wymagania przy odbiorze :

Próbie szczelności i odbiór instalacji należy przeprowadzić zgodnie z wymaganiami zawartymi w:

- Warunkach technicznych wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych.

- Wymaganiach Techniczne COBRTI INSTAL – zeszyt 6 – Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych, zalecane do stosowania przez Ministerstwo Infrastruktury, Wydawca: COBRTI INSTAL Warszawa oraz Ośrodek Informacji „Technika instalacyjna w budownictwie”, Warszawa.

Uwaga:

w zładzie należy utrzymywać stan jakościowy wody zgodny z obowiązującą normą PN-93/C-04607. Wszystkie materiały i urządzenia powinny posiadać certyfikaty lub aprobaty techniczne dopuszczające do stosowania w budownictwie. Izolacja termiczna oraz płaszcz izolacji zgodnie z RMI z dnia 6 listopada 2008 r. Montaż, próby i odbiór instalacji c.o. z rur z tworzyw sztucznych prowadzić wg wytycznych dostawcy rur (firmy Wavin). Ciśnienie próbne instalacji: $P_{pr} = P_r + 2\text{bar}$ (nie mniej niż 4bar) = 4 + 2 = 6,0 bar .

5. Zagadnienia BHP

Zarówno przy realizacji jak i eksploatacji instalacji należy stosować ogólne zasady BHP związane z czynnikiem grzejnym wodą o niskich parametrach do 95°C. i ciśnieniu do 0.6 MPa.

- Należy przestrzegać ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy jakie zawarte w Rozporządzeniu MPiPS z dnia 26.09.97 (Dz.U. nr 129 poz. 884)
- Zainstalowane urządzenia i materiały powinny spełniać warunki wymagane przez: Zarządzenie Dyrektora Polskiego Centrum Badań i Certyfikacji z dn.20.05.1994 r. w/s ustalenia wykazu wyrobów podlegających obowiązkowi zgłaszania do certyfikacji na znak bezpieczeństwa i oznaczania tym znakiem (MP nr 39 poz.335) z późniejszymi zmianami.
- Wszystkie zainstalowane urządzenia powinny posiadać ochronę przeciwporażeniową.

Zagadnienia antykorozyjne :

Zabezpieczenie antykorozyjne elementów stalowych czarnych.

- Oczyszczenie powierzchni do 2-go stopnia czystości wg norm PN-70/H-97050 do 52 przez odtłuszczenie, piaskowanie i ponowne odtłuszczenie.
- Malowanie powierzchni dwukrotnie emalią kreodurówą czerwoną tlenkową 7962-000-250.
- Malowanie powierzchni nie izolowanych dwukrotnie emalią syntetyczną kreodurówą 7962-000-010 - białą.

Piaskowanie i malowanie podkładowe należy wykonać przed montażem instalacji. Dopuszcza się stosowanie innych pokryć malarskich jako zamienników, które spełniają podobne warunki techniczne. Instalacja jest częściowo zaprojektowana z rur z tworzyw sztucznych które nie wymagają malowania, oraz w całości z grzejników malowanych fabrycznie.

V. INSTALACJA GAZOWA

1. Dostarczanie gazu

Zasilanie obiektu odbywać się będzie wg PN-C-04750:2011 gazem ziemnym wysokometanowym grupy E z gazociągu Ø110 PE zlokalizowanego w ulicy Wrocławskiej poprzez istniejące przyłącze gazowe średniego ciśnienia Ø 63mm PE i projektowane Ø32mm PE. Instalacja gazowa będzie prowadzona od pkt. redukcyjno-pomiarowego zlokalizowanego na ścianie zewnętrznej budynku do kotła zlokalizowanego w nowoprojektowanej kotłowni budynku Przedszkola Miejskiego nr 1 w Gostyniu ul Wrocławska 255.

2. Instalacja gazowa

Wewnętrzna instalacja gazowa obejmuje rurociągi od kurka głównego odcinającego umieszczonego w zewnętrznym punkcie redukcyjno-pomiarowym, poprzez rurociągi do kurka odcinającego zainstalowanego przy kotle. Podłączenie urządzeń zgodnie ze wskazaniami dostawcy urządzeń pobierających gaz. Wewnętrzną instalację gazową należy wykonać w oparciu o obowiązujące przepisy z rur stalowych czarnych bez szwu łączonych przez spawanie przy użyciu kolan hamburskich. Połączenia rur wykonać jako spawane gazowe. Przewody rozprowadzające należy prowadzić po ścianach kotłowni ze spadkiem 4‰ w kierunku napływu gazu. Przewody instalacji gazowej należy prowadzić po wierzchu ścian wewnętrznych w odległości min 2 cm. W przypadku prowadzenia przewodów gazowych przy instalacji elektrycznych oraz innych instalacji sanitarnych należy zachować odległość 20 cm. Przewody gazowe należy umieszczać nad przewodami instalacji elektrycznej i wodociągowej. Przejścia instalacji przez przegrody budowlane wykonać w tulejach ochronnych. Tuleje powinny wystawać po 1-2 cm poza obrys ściany. Przewody instalacji gazowej krzyżujące się z innymi przewodami instalacyjnymi powinny być od nich oddalone, co najmniej o 0,2 m. Przewody mocować do ściany i elementów konstrukcyjnych obiektu za pomocą typowych obejm z przekładkami tłumiącymi. Średnice i sposób rozprowadzenia przewodów instalacji gazowej pokazano na rysunkach: schemat i rzuty instalacji gazowej.

Instalacja gazowa wewnętrzna będzie pracowała na ciśnieniu 1,6-2,5 kPa. W celu odprowadzenia spalin z kotła gazowego projektuje się indywidualny komin spalinowy ze stali kwasoodpornej, cały komin wykonać wg PN-B-10425:1989. Pomieszczenie wentylowane będzie za pomocą kanału wentylacyjnego nawiewnego 200/150 z kratką typ A/II oraz za pomocą kanału wywiewnego o średnicy 150/225.

3. Rurociągi, armatura

Rurociągi:

Instalację gazową wewnątrz obiektu wykonać z rur stalowych bez szwu w/g PN-EN-10224:2003. Rury łączyć przez spawanie gazowe za pomocą spoin czołowych, a łączenie gwintowane stosować przy łączeniu odbiorników gazu i armatury odcinającej.

Zmiana kierunku i średnic za pomocą kształtek hamburskich. Wejście i wyjście ze stacji wykonać rurami stalowymi.

Armatura:

Jako zawory odcinające przed odbiornikami gazu zaprojektowano zawory kulowe w wersji gwintowanej dla $P_n=1,6$ Mpa, w wykonaniu dla gazu. Zawory muszą posiadać ważną aprobatę techniczną wydaną przez IGNiG, tj.:

- główny kurek odcinający dopływ gazu w szafce gazowej,
- zawory kulowe przed każdym z urządzeń zasilanych gazem,
- filtry siatkowe przy urządzeniach,
- zawór elektromagnetyczny MAG3

Punkt redukcyjno-pomiarowy II stopnia

Punkt redukcyjno-pomiarowy będzie zlokalizowany na ścianie zewnętrznej budynku w odległości min. 0,5m od otworów okiennych i drzwiowych budynku. W skład punktu redukcyjno-pomiarowego wchodzi: reduktor, gazomierz kurek kulowy główny odcinający oraz zawór szybkozamykający MAG 3, a także filtr i manometr. Punkt redukcyjno-pomiarowy umieszczony będzie w metalowej obudowie producenta na ścianie zewnętrznej budynku. Zgodnie z warunkami technicznymi przyłączenia punkt redukcyjno-pomiarowy zostanie zaprojektowany przez dostawcę gazu.

4. Ogólne wymagania dotyczące robót

- a) Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową i Specyfikacją Techniczną.
- b) Niezależnie od wyżej wymienionego zakresu robót, Wykonawca zobowiązany jest do wykonania wszystkich czynności koniecznych do właściwego funkcjonowania instalacji będącej przedmiotem niniejszego opisu zgodnego z projektem.
- c) Bez względu na dokładności i wytyczne zawarte w niniejszej dokumentacji określającej działanie instalacji oraz środki do jej wykonania, na Wykonawcy ciąży przede wszystkim zobowiązanie uzyskania rezultatu.
- d) W czasie realizacji prac stanowiących przedmiot niniejszej Specyfikacji technicznej, Wykonawca będzie musiał dostosować się do ustaw, norm i przepisów branżowych obowiązujących w chwili wykonywania robót.
- e) Jeśliby w trakcie robót weszły w życie nowe przepisy, przed wprowadzeniem jakichkolwiek zmian, Wykonawca jest zobowiązany do powiadomienia o tym w formie pisemnej Jednostkę Projektową określając szczegółowo zakres tych zmian oraz dodatkowy koszt ich wprowadzenia.

Warunki ogólne stosowania materiałów

Określone w projekcie marki i typy urządzeń i materiałów podano przykładowo dla wyznaczenia standardu technicznego. Wykonawcy robót przysługuje prawo ich zastąpienia przez materiały i urządzenia nie gorszej jakości, o co najmniej równoważnych parametrach technicznych.

Decyzje o zatwierdzeniu materiału zamiennego podejmuje inspektor nadzoru inwestorskiego w przypadkach koniecznych po konsultacji z projektantem.

Wbudowywane materiały muszą być atestowane, na które Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć deklaracje zgodności. Materiały i urządzenia do wykonania instalacji gazowej muszą być uzgodnione z nadzorem budowy Inwestora przed ich zakupem i dostarczeniem na budowę.

Wykonawca proponujący urządzenia i materiały zastienne odpowiedzialny jest za sprawdzenie możliwości ich zastosowania pod każdym względem (a więc: wymiarów, ciężaru, sposobu transportu i montażu, połączeń, parametrów zasilania energetycznego, sterowania i.t.p.) oraz ewentualne dostosowanie do materiału zamiennego rozwiązań związanych przyjętych w innych opracowaniach.

Wszystkie zastosowane materiały i urządzenia muszą posiadać aktualne dokumenty dopuszczenia do stosowania na terenie Rzeczypospolitej Polskiej, świadectwa zgodności z PN, certyfikaty lub aprobaty techniczne oraz inne ewentualne atesty wymagane przepisami szczególnymi.

Próba szczelności

Po wykonaniu instalacji, zgodnie z wymaganiami PN-92/M-34503, należy ją przedmuchać i poddać próbie szczelności (bez gazomierza).

Próbie szczelności instalacji gazu należy przeprowadzić przed pomalowaniem. Instalację gazu należy poddać próbie szczelności za pomocą sprężonego powietrza, przy czym wartość ciśnienia próbnego ma wynosić 0,1 MPa, czas próby 30 minut. Instalację uznaje się za szczelną, jeśli urządzenie do pomiaru ciśnienia nie wykaże spadku ciśnienia. W przypadku stwierdzenia nieszczelności instalacji należy niesprawność usunąć i przeprowadzić ponowną próbę szczelności. Przy trzech wynikach negatywnych instalację gazu należy rozebrać i wykonać na nowo.

Próbie szczelności należy przeprowadzić w obecności, Inwestora i Kierownika Budowy, który przygotowuje próbę i sprawuje merytoryczny nadzór nad prawidłowym jej przebiegiem.

Pozytywny wynik próby stanowi podstawę do sporządzenia protokołu próby szczelności instalacji gazowej, który wraz z dokumentacją powykonawczą będzie umożliwiał jej nagazowanie. Włączenia tego może dokonać tylko uprawniony przedstawiciel Dostawcy gazu.

Odbiór instalacji gazowej

Odbiór instalacji i rozruch urządzeń zostanie przeprowadzony w oparciu o Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji gazowych oraz dokumentacji DTR urządzeń. Zgodność instalacji z techniczną dokumentacją projektową, z załącznikami do niej i z normami oraz rysunkami instalacji, DTR-kami urządzeń, zostanie sprawdzona przy kontroli wykonania całości instalacji. Odbiór instalacji będzie mógł zostać orzeczony jedynie po przeprowadzeniu prób i po uprzednim stwierdzeniu, że wszystkie zastrzeżenia sformułowane w czasie różnych kontroli zostały w sposób satysfakcjonujący, przez Wykonawcę robót, usunięte. Po wykonaniu prób, w celu zabezpieczenia instalacji przed korozją należy stalowe przewody gazowe pomalować

farbą olejną podkładową 60% - 1 warstwa oraz farb syntetyczną nawierzchniową ogólnego stosowania - 2 warstwy – kolor żółty.

Warunki odbioru robót:

Przed odbiorem robót Wykonawca musi dostarczyć Inwestorowi następujące dokumenty:

- wykaz wszystkich zainstalowanych urządzeń i materiałów wraz z ich atestami, certyfikatami lub deklaracjami zgodności,
- dokumentację powykonawczą,
- protokoły pomiarów i regulacji instalacji,
- instrukcje eksploatacji instalacji.

Uwagi końcowe

Roboty wykonywać przestrzegając przepisy bhp i ppoż.
Nagazowanie instalacji wykonuje PSG sp. z o.o.

5. Instalacja elektryczna

Tablicę kotłowni wykonać jako hermetyczną o IP 55. Schemat ideowy tab. TE i jej zasilania pokazano na rys. w części graficznej. W tablicy podziałowej dokonać rozdziału przewodu PEN na przewody PE i N oraz wykonać uziemienie punktu rozdziału. Dopuszcza się wykonanie punktu podziału przy tablicy TK. Odbiornikami będą urządzenia znajdujące się w kotłowni. Pompy obiegowe CO, C.W.U i cyrkulacji sterowane i zasilane są z poziomu regulatorów. Piec gazowy zasilany jest za pomocą wtyczki i gniazda, tak by w sytuacji przeglądu lub remontu zapewnić widoczną przerwę w zasilaniu. Wyłącznik tablicy kotłowni zapewnia odłączenie zasilania kotłowni. Przewody do instalacji gniazd prowadzić w korytach stalowych podwieszonych do sufitów i instalowanych za pomocą wsporników na ścianach. Koryto stalowe wyposażyć w przegrodę która zapewni separację przewodów zasilających piec i pompy (230V), od przewodów sterowniczych (magistrali danych) oraz czujników temperatur. Gniazda wtykowe do podłączenia kotłów mocować do typowych wsporników i kształtowników ceowych. Kształtowniki mocować na podstawach PM do podłogi i do stropu. Do połączeń instalacji stosować osprzęt hermetyczny IP55. Detektor obecności gazu DEX-12 zasilć bezpośrednio z tablicy TE.

VI. KOTŁOWNIA GAZOWA

1. Przedmiot i zakres opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt techniczny kotłowni na paliwo gazowe (gaz ziemny, wysokometanowy, symbol E) pracującej dla potrzeb centralnego ogrzewania, ciepłej wody użytkowej oraz przygotowywania posiłków dla budynku Przedszkola Miejskiego nr 1 w Gostyniu przy ulicy Wrocławskiej 255 dz nr 2144, 2141/5 gmina Gostyń, należącej do Gminy Gostyń ul. Rynek 2.

2. Dane techniczne kotłowni

Rodzaj i ilość urządzeń gazowych, które będą podłączone do instalacji gazowej:

Urządzenie	Moc urządzenia [kW]	Liczba urządzeń [szt.]	Moc urządzeń [kW]
Zasobnik wody 21 kW - istniejące	5	1	5
Kuchnia 4 palinkowa - istniejące	11	1	11
Taboret gazowy - istniejące	18	2	36
Kocioł około 80 kW	80	1	80
		Łączna moc [kW]	132

Dobrano kocioł kondensacyjny jednofunkcyjny wiszący producenta IMMERGAS VICTRIX PRO 80 11

Dane techniczne	Jednostka miary	VICTRIX PRO 80 11
Moc kotła (minimalna/nominalna)	kW	7,2 / 73,0
Użyteczna sprawność cieplna (80/60°C) przy mocy nom./min.	%	97,0 / 94,8
Użyteczna sprawność cieplna (50/30°C) przy mocy nom./min.	%	106,6 / 106,9
Użyteczna sprawność cieplna (40/30°C) przy mocy nom./min.	%	107,3 / 107,2
Klasa sprawności (92/42/CEE)	-	★★★★
Maksymalne ciśnienie instalacji c.o.	bar	4,4
Maksymalna temperatura robocza c.o.	°C	90
Zakres regulacji temperatury c.o.	°C	20-85
Wysokość podnoszenia przy wydajności 1000 l/h	m H ₂ O	8,30
Pojemność wodna	l	4
Typ urządzenia	-	C13/C33/C63/B23p/B33p/B53p
Ciężar kotła pustego / napelnionego	kg	79,5 / 83,5
Zasilanie elektryczne	V / Hz	230 / 50
Moc zainstalowana	W	195
Stopień ochrony elektrycznej	-	IPX5D
Klasa NO _x	-	5
NO _x ważone	mg / kWh	25
CO ważone	mg / kWh	16
Strumień masowy spalin przy mocy nominalnej/minimalnej (GZ-50)	kg/h	115/13
Temperatura spalin przy mocy nominalnej/minimalnej (GZ-50)	°C	62/42
Strumień masowy spalin przy mocy nominalnej/minimalnej (Propan)	kg/h	120/13
Temperatura spalin przy mocy nominalnej/minimalnej (Propan)	°C	61/43

3. Charakterystyka projektowanego rozwiązania

Istniejąca instalacja gazu dla kuchni 2 taborety o mocy 18 kW, zasobnikowy podgrzewacz wody 21 kW oraz kuchenkę gazową 11 kW zaprojektowano rozwiązanie kotłowni wodnej niskotemperaturowej zasilanej kotłem gazowym kondensacyjnym wiszącym jednofunkcyjnym producenta IMMERGAS o mocy nominalnej 73 kW oraz zasobnik wody o pojemności 500 litrów. Kocioł wraz z zasobnikiem posiada niezbędne wyposażenie wymagane przez UDT do pracy w systemach zamkniętych. Dobrany kocioł i zasobnik posiada również atest oraz dopuszczenie Urzędu Dozoru Technicznego. Kocioł i zasobnik lokalizuje się w projektowanym pomieszczeniu kotłowni. Przedszkola Miejskiego nr 1 w Gostyniu w części nowoprojektowanej. Świeże powietrze wentylacyjne doprowadzane jest z zewnątrz poprzez kanał nawiewny zlokalizowany w ścianie zewnętrznej budynku. Powietrze potrzebne do spalania doprowadzane jest z zewnątrz kanałem powietrznym bezpośrednio do kotła.

UWAGA: Kocioł należy przebroić do rodzaju gazu dostarczanego z sieci.

3.1. Instalacja c.o.

Do regulacji temperatury instalacji c.o. zastosowano trójdrogowy zawór mieszający z siłownikiem firmy HONEYWELL-CENTRA.

Projektuje się system zabezpieczenia instalacji c.o. w układzie zamkniętym z naczyniem przeponowym typu REFLEX. Zabezpieczenie instalacji stanowią:

- naczynie ciśnieniowe REFLEX NG 80 o ciśnieniu dopuszczalnym 6 bar i pojemności całkowitej 80 dm³.
- zawór bezpieczeństwa wbudowany w kocioł

3.2. Instalacja spalinowa

Spaliny będą odprowadzane do komina izolowanego ze stali nierdzewnej o średnicy 200/315mm. Ze względu na wymaganą wysokość komina, komin należy wyprowadzić około 0,5 metrów poza attykę budynku. Przewody poziome ułożyć ze spadkiem w kierunku kotła.

Czopuchy należy wykonać jako szczelne ze spadkiem w kierunku kotła. U podstawy komina zamontować wyczystkę oraz stopę z odpływem.

Komin powinien zapewnić 120 min odporność ogniową.

3.3. Instalacja c.w.u.

Projektuje się zasilanie instalacji c.w.u. za pomocą podgrzewacza pojemnościowego c.w.u. SGW(S) Tower 500 prod. GALMET, o pojemności 500 dm³.

Specyfikacja	J.m.	SGW(S) Mini Tower			SGW(S) Tower					SGW(S) Big Tower		
		100	120	140	200	250	300	400	500	700	1000	1500
Pojemność magazynowa ¹	l	102	114	129	197	247	265	381	464	694	1005	1433
Max. temp. pracy zbiornika	°C	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Max. temp. pracy węzownicy	°C	110	110	110	110	110	110	110	110	110	110	110
Max. ciśnienie pracy zbiornika	MPa	0,6	0,6	0,6	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Max. ciśnienie wymiennika	MPa	0,6	0,6	0,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6
Powierzchnia wymiennika	m ²	0,6	0,95	0,95	1,4	1,4	1,4	1,8	2,0	2,4	2,7	2,7
Moc wymiennika (70/10/45°C)	kW	16	23	23	33,6	33,6	33,6	43	48	57,6	64,8	64,8
Wydajność	l/h	390	560	560	800	800	800	1030	1150	1380	1580	1580
Anoda magnezowa	Góra dennica Korek 5/4" ³	25x390	25x390	25x390	38x400	38x400	38x400	38x400	38x600	38x600	38x600	38x600
	Otwór rewizyjny Śruba M8	-	-	-	38x200	38x200	38x200	38x200	38x200	38x200	38x400	38x400
Wymiary												
h1 - Dopływ zimnej wody	G" / mm	¾ / 210	¾ / 165	¾ / 165	1 / 210	1 / 210	1 / 210	1 / 240	1 / 240	1 / 350	1 / 370	1 / 370
h2 - Odpływ wody do c.o.	G" / mm	¾ / 310	¾ / 250	¾ / 250	1 / 290	1 / 285	1 / 290	1 / 320	1 / 320	1 / 430	1 / 450	1 / 450
h3 - Osłona czujnika	G" / mm	R ¾ / 400	R ¾ / 375	R ¾ / 375	R ¾ / 435	R ¾ / 440	R ¾ / 435	R ¾ / 570	R ¾ / 530	R ¾ / 650	R ¾ / 600	R ¾ / 600
h4 - Cyrkulacja	G" / mm	¾ / 500	¾ / 450	¾ / 450	¾ / 680	¾ / 600	¾ / 650	¾ / 770	¾ / 850	¾ / 910	¾ / 750	¾ / 750
h5 - Dopływ gorącej wody z c.o.	G" / mm	¾ / 710	¾ / 750	¾ / 750	1 / 790	1 / 755	1 / 750	1 / 870	1 / 970	1 / 1030	1 / 1000	1 / 1000
h6 - Odpływ c.w.u.	G" / mm	¾ / 790	¾ / 920	¾ / 1070	1 / 860	1 / 1085	1 / 1135	1 / 1420	1 / 1650	1 / 1770	1 / 1590	1 / 2270
d - Średnica wewnętrzna	Ø	400	400	400	550	550	550	600	600	700	900	900
D - Średnica zewnętrzna	Ø	518	518	518	670	670	670	700/760 ²	700/760 ²	855/860 ²	1055/1060 ²	1100 ²
L - Wysokość z izolacją	mm	1020	1120	1270	1100	1300	1360	1660	1890	2050/2080 ²	1960/1990 ²	2650/2680 ²
Waga netto	kg	55	60	65	84	108	122	147	195	260	415	540

¹ zgodnie z rozporządzeniem Komisji (UE) 812/2013, 814/2013; ² rozbierna izolacja Neodut; ³ przy pojemności 700, 1000 i 1500 l korek anody magnezowej 2"

Zabezpieczenie instalacji c.w.u. zaprojektowano:

- zaworem bezpieczeństwa SYR 2115, 3/4" o nastawie 6 bar,
- naczyniem ciśnieniowym REFIX DD33 o pojemności 33 litrów prod. REFLEX – ciśnienie dopuszczalne 10 bar

3.4. Wentylacja

Nawiew do pomieszczenia kotłowni projektuje się kanałem wentylacyjnym stalowym nawiewnym o wym. 200x150mm. Spód kratki zlokalizować 0,3 metra nad posadzkę kotłowni.

Dla potrzeb procesu spalania przyjęto kanał spalinowy/powietrzny o średnicy 200/315mm doprowadzony bezpośrednio do kotła.

Wywiew powietrza z pomieszczenia kotłowni projektuje kanałem wentylacyjnym o średnicy 250mm zakończonym pod stropem w kotłowni kratką wywiewną i wyprowadzonym ponad dach.

3.5. Instalacja gazowa

Przyłącze gazowe należy wykonać według odrębnego i niezależnego opracowania.

Instalację gazową wewnętrzną na odcinku od skrzynki gazowej do kotła gazowego zaprojektowano z rur do gazu PE 100 SDR 11. Instalację wyposażono w System Bezpieczeństwa Instalacji Gazowej.

Na zewnątrz budynku w skrzynce gazowej należy zamontować zawór szybkozamykający.

Na suficie w kotłowni należy zamontować (nad kotłem) detektor gazu (metan).

Próbę szczelności wykonać zgodnie z warunkami technicznymi.

4. Rurociągi, armatura, próby wodne, izolacja rurociągów i urządzeń

Jako armaturę odcinającą na rurociągach c.o. i c.w.u. zastosowano zawory kulowe w wersji gwintowanej.

Wszystkie rurociągi w kotłowni (oprócz rurociągów wodociagowych) należy wykonać z rur stalowych czarnych instalacyjnych ze szwem. Rurociągi te łączyć przez spawanie i prowadzić ze spadkiem 3‰ w kierunku odwodnień. Rurociągi podpierać na wspornikach przy ścianie lub umocować na specjalnej konstrukcji ze stali profilowanej, umocowanej na betonowej posadzce. Odległości między podporami powinny wynosić od 2 do 3 m.

Rurociągi c.w.u. wykonać jako PP zgrzewane.

W przypadku instalacji centralnego ogrzewania najwyższe punkty instalacji należy odpowietrzyć, a najniższe odwodnić.

Instalację w obrębie kotłowni należy poddać próbie wodnej na ciśnienie:

- 8,0 bar po stronie instalacyjnej c.w.u.
- 6,0 bar instalacja grzewcza

Ciśnienie próbne należy utrzymać przez co najmniej 0,5 godziny.

Uwaga !

Naczynia ciśnieniowe REFLEX i zawory bezpieczeństwa zamontować dopiero po wykonaniu prób ciśnieniowych .

Rurociągi pomalować farbą poliwinylową do gruntowania termoodporną do 400°C, szarą srebrzystą (symbol 1521503), a następnie dwa razy emalią poliwinylową termoodporną do 400 °C.

Wszystkie rurociągi c.o. i c.w.u. izolować za pomocą otulin termoizolacyjnych. Grubości izolacji wykonać zgodnie z obowiązującym rozporządzeniem tj.

Wymagania izolacji cieplnej przewodów i komponentów

Lp. Rodzaj przewodu lub komponentu

Minimalna grubość izolacji cieplnej - (materiał 0,035 W/(m · K)

1 Średnica wewnętrzna do 22 mm	20 mm
2 Średnica wewnętrzna od 22 do 35 mm	30 mm
3 Średnica wewnętrzna od 35 do 100 mm	równa średnicy wewnętrznej rury
4 Średnica wewnętrzna ponad 100 mm	100 mm
5 Przewody i armatura wg poz. 1-4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	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

Uwaga:

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

5. Wskazówki dotyczące wykonania robót

- w czasie montażu kotłowni posługiwać się schematem technologicznym, na którym w sposób kompleksowy uwidoczniono armaturę i osprzęt,
- przewody prowadzić ze spadkiem 3‰,
- przewody biegnące pod stropem montować na wieszakach, a na ścianach na podporach ślizgowych wspornikowych,

- pomiędzy podporą a przewodami zastosować podkładki tłumiące hałas,
- czujnik temperatury zewnętrznej montować na ścianie północnej obiektu,
- całość prac wykonać zgodnie z:
 - „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych cz.II Instalacje Sanitarne i Przemysłowe”
 - Aktualnie obowiązującymi przepisami BHP,
 - „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru kotłowni na paliwa gazowe i olejowe”
 - Urządzenia montować zgodnie z DTR,

Przy zakupie urządzeń należy zażądać odpowiednich dokumentów (paszporty, atesty, dopuszczenia itp.)

6. Ochrona przeciwpożarowa i wytyczne BHP

W sprawie ochrony p.poż. mają zastosowanie przepisy Rozporządzenia Ministra Spraw wewnętrznych „W sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów” – Dz.U. Nr 92.

Podczas prac montażowych i remontowych należy przestrzegać przepisów Rozporządzenia Ministra Spraw wewnętrznych nr 460 z dnia 3 listopada 1992 r. „W sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów”.

Zgodnie z § 13 ust. 32 w/w rozporządzenia ustala się zaopatrzenie w następujący podręczny sprzęt gaśniczy:

dla pomieszczenia kotłowni:

- koc gaśniczy - 1 szt.
- gaśnica proszkowa GP-6 - 2 szt.

Kotłownię wyposażać w instrukcję przeciwpożarową, oznaczyć wyjścia ewakuacyjne i miejsce usytuowania podręcznego sprzętu gaśniczego. Gaśnice umieścić w miejscu łatwo dostępnym na ścianie przy wejściu do kotłowni.

Projektowana instalacja jest bezpieczna i przy prawidłowej eksploatacji nie stwarza zagrożenia dla otoczenia. Kotłownia stanowi strefę zagrożoną pożarem, ale nie jest zagrożona wybuchem. Projektowana kotłownia jest wbudowana. Przepisy wymagają wydzielenia jej ścianami i stropami o odporności ogniowej 60 min, a zamknięcia otworów (drzwi) muszą mieć odporność ogniową co najmniej 30 min.

Kotłownię winna obsługiwać załoga przeszkolona zarówno ze znajomości działania poszczególnych urządzeń jak i w zakresie bhp. Szkolenie należy przeprowadzić zgodnie z Kodeksem Pracy (Ustawa z dnia 26.06.1974, rozdział IV, wydanie z uzupełnieniem z 1992 r.).

Szczegółowe warunki bezpieczeństwa i higieny pracy znajdują się w Instrukcji Obsługi która stanowić będzie odrębne opracowanie i leży w gestii Wykonawcy.

Poszczególne urządzenia w kotłowni należy obsługiwać zgodnie z DTR urządzeń. Kwalifikacje załogi winny być zgodne z przepisami Dz.U. Nr 36 z 1965 r. jak dla III kategorii urządzeń energetycznych.

Eksplatacja kotłów powinna być zgodna z Zarządzeniem Ministra Górnictwa i Energetyki z dnia 15.08.86r. (M.P. Nr 25/86 poz. 174) w sprawie ogólnych zasad eksploatacji urządzeń i instalacji energetycznych.

7. Wytyczne dla branż

branża budowlana-kotłownia

- osadzić drzwi stalowe o odporności ogniowej 30 minut wyposażone w zamek antypaniczny uniemożliwiający zamknięcie od wewnątrz
- posadzkę wykonać jako niepalącą – wyłożyć płytkami ceramicznymi
- wyprofilować posadzkę w stronę kratki ściekowej
- wymalować pomieszczenie kotłowni –ściany oraz sufit w kolorze białym farbą emulsyjną

branża instalacji elektrycznych

- instalacje wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami
- przewody zasilające urządzenia układać na ścianach w rurkach elektroinstalacyjnych PVC oraz w korytkach kablowych
- zainstalować czujnik temperatury powietrza zewnętrznego (1 szt. – na ścianie północnej budynku)
- przy wejściu do kotłowni – na zewnątrz pomieszczenia kotłowni zamontować wyłącznik główny „za szybką” – odcinający całkowicie dopływ energii elektrycznej do kotłowni
- wykonać uziemienie urządzeń kotłowni, rurociągów kominów
- doprowadzić prąd do następujących urządzeń:
 - regulatory

- pompy
- gniazdo wtykowe 220V
- gniazdo oświetlenia bezpieczeństwa 24V
- należy przewidzieć oświetlenie kotłowni
- system bezpieczeństwa instalacji gazowej

branża instalacji c.o.

- w pomieszczeniu Wiatrołapu pozostawić grzejnik zgodnie z instalacją c.o.
- rury spustowe z zaworów bezp. wodnych sprowadzić nad posadzkę w kotłowni

branża instalacji wod.-kan

- pomieszczenie kotłowni odwość grawitacyjnie do kanalizacji
- w pomieszczeniu kotłowni należy zamontować zawór wody zimnej dn 20 z złączką do węża
- w pomieszczeniu kotłowni zamontować zlewozmywak

VII. OBLICZENIA KOTŁOWNI

1. Dobór kotła

Na pokrycie zapotrzebowania ciepła na potrzeby grzewcze oraz ciepłej wody użytkowej przyjęto jeden kocioł gazowy kondensacyjny producenta IMMERGAS o mocy nominalnej 73 kW o następującej charakterystyce:

- | | | |
|---|---|-----------------------|
| – znamionowa moc cieplna | - | $Q_n = 73 \text{ kW}$ |
| – ciężar | - | 83,5 kg |
| – pojemność wodna kotła | - | 4 litry |
| – sprawność znormalizowana przy temp. 80/60°C | - | 97,0/94,8 % |
| – sposób zabezpieczenia | - | układ zamknięty |

2. Podgrzewacz c.w.u.

Przyjęto jeden pojemnościowy podgrzewacz ciepłej wody użytkowej SGW(S) Tower 500 prod. GALMET, o pojemności 500 dm³, o następującej charakterystyce:

- | | | |
|--------------------------|---|---------------------|
| – pojemność podgrzewacza | - | 500 dm ³ |
|--------------------------|---|---------------------|



– moc podgrzewacza	-	48 kW
– pojemność magazynowa	-	464 dm ³
– powierzchnia grzejna	-	1,6 m ²
– dopuszczalne nadciśnienie robocze:		
• po stronie wody grzewczej	-	10 bar
• po stronie wody c.w.u	-	10 bar

Temperaturę wody na zasilaniu należy ustawić na 60°C.

3. Obliczenia i dobór układu zabezpieczenia instalacji

3.1. Dobór naczynia ciśnieniowego dla instalacji c.o.

Doboru naczynia przeponowego dokonano zgodnie z PN-B-02414

– ciśnienie spoczynkowe instalacji wewnętrznej c.o.	-	$p_s = 35,0 \text{ kPa}$
– ciśnienie wstępne w naczyniu wzbiorczym	-	$p_{wst} = 55,0 \text{ kPa}$
– ciśnienie początku otwarcia zaworu bezpieczeństwa	-	$p_o = 4,0 \text{ bar}$
– pojemność wodna instalacji grzejnikowej	-	$V_{co} = 609,0 \text{ dm}^3$
– pojemność wodna kotła	-	$V_k = 4,0 \text{ dm}^3$
– pojemność wodna sieci zewnętrznej	-	$V_{zew.} = 112,0 \text{ dm}^3$
– pojemność wody grzewczej w zasobniku	-	$V_k = 8,0 \text{ dm}^3$
– t_{zi}/t_{pi}	-	80/60°C

Pojemność użytkowa naczynia:

$$V_u = V \cdot \rho_1 \cdot \Delta v$$

gdzie:

– $\rho_1 = 999,73 \text{ kg/m}^3$ (gęstość w temperaturze początkowej - napełnienia 10°C)

– Δv – zmiana objętości właściwej czynnika przy podgrzaniu do temp. 80°C,

$$\Delta v = 0,0287 \text{ dm}^3/\text{kg}$$

$$V_u = 0,734 \cdot 999,73 \cdot 0,0287 = 21,1 \text{ dm}^3$$

Pojemność całkowita naczynia:

$$V_n = V_u \cdot \frac{(p_{max} + 1)}{(p_{max} - p_{wstp})}$$

– p_{max} – maksymalne obliczeniowe ciśnienie w naczyniu wzbiórczym, [bar], $p_{max} = 4,0 \text{ bar}$

– p_{wstp} – ciśnienie wstępne w naczyniu wzbiórczym [bar], $p_{wstp} = 1,5 \text{ bar}$

$$V_n = 21,1 \cdot \frac{(4,0 + 1)}{(4,0 - 1,5)} = 42,0 \text{ dm}^3$$

Dobrano naczynie ciśnieniowe REFLEX NG 80 o ciśnieniu dopuszczalnym 6 bar i pojemności nominalnej 80 dm³.

6 bar	Typ 6 bar/120 °C	Indeks		VPE*	Waga (kg)	Ø D (mm)	H (mm)	h (mm)	A	Ciśnienie wstępne (bar)
		szare	białe							
	NG 8	8230113	7230107	96	1,7	206	305	–	R ¾	1,5
	NG 12	8240113	7240107	72	2,2	280	290	–	R ¾	1,5
	NG 18	8250113	7250107	56	2,9	280	380	–	R ¾	1,5
	NG 25	8260113	7260107	42	3,7	280	490	–	R ¾	1,5
	NG 35	8270113	7270107	24	5,5	354	465	130	R ¾	1,5
	NG 50	8001013	7001100	24	9,0	409	469	168	R ¾	1,5
	NG 80	8001213	7001300	12	9,2	480	565	166	R 1	1,5
	NG 100	8001413	7001500	10	11,5	480	670	166	R 1	1,5
	NG 140	8001613	7001700	8	21,9	480	886	166	R 1	1,5
	N 200	8213313	–	4	22,0	634	758	205	R 1	1,5
	N 250	8214313	–	4	24,7	634	888	205	R 1	1,5
	N 300	8215300	–	–	27,0	634	1092	235	R 1	1,5
	N 400	8218000	–	–	47,0	740	1102	245	R 1	1,5
	N 500	8218300	–	–	52,0	740	1321	245	R 1	1,5
	N 600	8218400	–	–	66,0	740	1531	245	R 1	1,5
	N 800	8218500	–	–	96,0	740	1996	245	R 1	1,5
	N 1000	8218600	–	–	118,0	740	2406	245	R 1	1,5

Wzbiórcza rura bezpieczeństwa do przeponowego naczynia wzbiórczego przy naczyniu

Zgodnie z PN-B-02414 średnica $d = 0,7 \sqrt{V_u}$ nie mniej niż 20 mm

$$d = 0,7 \times (22)^{0,5} = 3,28 \text{ mm}$$

Przyjęto rurę DN25 – zgodną z średnicą przyłączeniową do naczynia.

Rurę wzbiornicą należy prowadzić ze spadkiem 0,5% w jednym kierunku do lub od naczynia. Na rurze wzbiorniczej zamontować szybkozłączkę SU1". W najniższym punkcie wykonać odwodnienie z zaworem odcinającym.

3.2. Dobór zaworu bezpieczeństwa dla kotła

Przepustowość zaworu bezpieczeństwa:

$$m \geq 3600 \cdot \frac{N}{r} \text{ [kg/h]}$$

gdzie:

N – maksymalna moc kotła, [kW], $N = 73 \text{ kW}$

r – ciepło parowania przy ciśnieniu przed zaworem bezpieczeństwa = $0,40 \text{ MPa}$,

$r = 2108,4 \text{ kJ/kg}$

$$m \geq 3600 \cdot \frac{73}{2108,1} = 125 \text{ kg/h}$$

Wymagana przepustowość pojedynczego zaworu bezpieczeństwa wynosi: 125 kg/h .

$$m_{obl} \geq 125 \text{ kg/h}$$

Do obliczeń przyjęto zawór bezpieczeństwa typ SYR 1915 dn 1" o średnicy gniazda do=20mm prod. HANS SASSERATH.

Przepustowość zaworu bezpieczeństwa typ SYR 1915 1" dla cieczy:

$$m = 5,03 \cdot \alpha_c \cdot A \cdot \sqrt{(p_1 - p_2) \cdot \rho_1}$$

gdzie:

$\alpha_c = 0,30$ – dopuszczalny współczynnik wypływu zaworu dla cieczy,

A – powierzchnia przekroju poprzecznego kanału dopływowego, $[m^2]$

p_1 – ciśnienie zrutowe, $[MPa]$, $p_1 = 1,1 \cdot p_r = 4,4 MPa$

p_2 – ciśnienie odpływowe, $[MPa]$, $p_2 = 0 MPa$

ρ_1 – gęstość cieczy przed zaworem przy ciśnieniu p_1 i T_1 , $[kg/m^3]$, $\rho_1 = 930 kg/m^3$

$$m = 5,03 \cdot 0,30 \cdot 314,16 \cdot \sqrt{(0,44 - 0) \cdot 930} = 9589,76 kg/h$$

Przepustowość zaworu bezpieczeństwa dla pary nasyconej:

$$m_{rz} = 10 \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot \alpha \cdot A \cdot (p_1 + 0,1)$$

gdzie:

K_1 – współczynnik poprawkowy uwzględniający właściwości pary i jej parametry przed zaworem, $K_1 = 0,535$

K_2 – współczynnik poprawkowy uwzględniający wpływ stosunku ciśnień przed i za zaworem bezpieczeństwa, $K_2 = 1,0$

$\alpha = 0,54$ – dla par i gazów

$$A = \frac{\pi \cdot d^2}{4} = \frac{\pi \cdot 20^2}{4} = 315,16 mm^2$$

$$m_{rz} = 10 \cdot 0,535 \cdot 1,0 \cdot 0,54 \cdot 315,16 \cdot (0,44 + 0,1) = 491,66 kg/h$$

$$m_{rz} \geq m_{obl}$$

$$491,66 \geq 125$$

Dobrano zawór bezpieczeństwa typu SYR 1915 dn 1 '' o średnicy gniazda $d_o = 20\text{mm}$ i średnicy przełotu 1 '' posiada wystarczającą przepustowość. Nastawa zaworu – 0,4 MPa, prod. HANS SASSERATH

3.3. Dobór zaworu bezpieczeństwa instalacji c.w.u.

Podgrzewacz pojemnościowy c.w.u. SGW(S) Tower 500 prod. GALMET, o pojemności 500 dm^3 , $Q = 48\text{ kW}$

Przepustowość zaworu bezpieczeństwa dla podgrzewacza c.w.u.:

$$m \geq 3600 \cdot \frac{N}{r} \text{ [kg/h]}$$

gdzie:

N – moc podgrzewacza, $[kW]$, $N = 48\text{ kW}$

r – ciepło parowania przy ciśnieniu 0,6 MPa, $r = 2085\text{ kJ/kg}$

$$m = 3600 \cdot \frac{48,0}{2085} = 83\text{ kg/h}$$

Do obliczeń przyjęto zawór bezpieczeństwa typ SYR 2115 dn 3/4'' o średnicy gniazda $d_o = 14\text{mm}$ prod. HANS SASSERATH.

Wymagana minimalna średnica kanału dopływowego zaworu bezpieczeństwa:

$$d = \sqrt{\frac{4 \cdot m}{\pi \cdot 1,59 \cdot \alpha_c \cdot \sqrt{(1,1p_1 \cdot p_2)} \cdot \gamma_1}}$$

p_1 – ciśnienie dopuszczalne podgrzewacza, $p_1 = 0,6\text{ MPa}$

p_2 – ciśnienie na wylocie z zaworu, $[MPa]$, $p_2 = 0\text{ MPa}$

α_c – dopuszczalny współczynnik wypływu z zaworu dla cieczy, $[-]$,

γ_1 – ciężar objętościowy wody użytkowej w temperaturze dopuszczalnej wody, $[kg/m^3]$,

$$d = \sqrt{\frac{4 \cdot 83}{\pi \cdot 1,59 \cdot 0,20 \cdot \sqrt{(1,1 \cdot 0,6) \cdot 986}}} = 3,61 \text{ mm}$$

Dla zabezpieczenia instalacji c.w.u. dobrano zawór bezpieczeństwa typ 2115 dn 3/4" firmy SYR, nastawa zaworu 0,6 Mpa.

Dodatkowo dla zabezpieczenia instalacji c.w.u. dobrano naczynie ciśnieniowe typ REFIX DD33 o pojemności 33 litrów prod. REFLEX – ciśnienie dopuszczalne 10 bar.

4. Wentylacja technologiczna kotłowni

Nawiew powietrza

zapotrzebowanie powietrza do spalania – 1,6 Nm³/kW

$$V_p = 73 \times 1,6 = 117,0 \text{ Nm}^3/\text{h}$$

zapotrzebowanie powietrza dla wentylacji 0,5 Nm³/kW

$$V_w = 73 \times 0,5 = 36,5 \text{ Nm}^3/\text{h}$$

Łączna ilość powietrza nawiewanego do pomieszczenia kotłowni: 153,5 Nm³/h

Dla potrzeb procesu spalania oraz dla wentylacji kotłowni przyjęto Nawiew do pomieszczenia kotłowni kanałem wentylacyjnym stalowym nawiewnym typu „Z” o wym. 200x150mm. Spód kratki zlokalizować 0,3 metra nad posadzkę kotłowni.

Dla potrzeb procesu spalania przyjęto kanał spalinowy/powietrzny o średnicy 200/315mm doprowadzony bezpośrednio do kotła.

Dla potrzeb wywiewu powietrza z pomieszczenia kotłowni przewiduje się kanał wentylacyjny o średnicy 250mm zakończonym pod stropem w kotłowni kratką wywiewną i wyprowadzonym ponad dach.

$$\text{Kubatura kotłowni: } V = 5,61 \cdot 3,25 = 18,23 \text{ m}^3$$

$$\text{Wymagana kubatura kotłowni: } V_{rz} = 73/4,65 = 15,7 \text{ m}^3$$

Rodzaje pomieszczeń	Maksymalne obciążenie cieplne urządzeń gazowych na 1 m ³ kubatury pomieszczenia	
	typ A – bez odprowadzenia spalin	typ B – z odprowadzeniem spalin
1	2	3
Pomieszczenia przeznaczone na stały pobyt ludzi oraz wnęki kuchenne połączone z przedpokojem	175 W (150 kcal/h)	350 W (300 kcal/h)
Pomieszczenia nieprzeznaczone na stały pobyt ludzi, w tym pomieszczenia kuchenne w mieszkaniach	930 W (800 kcal/h)	4650 W (4000 kcal/h)

2. W przypadku instalowania w jednym pomieszczeniu urządzeń gazowych bez odprowadzenia spalin i z odprowadzeniem spalin, łączne obciążenie cieplne pochodzące od tych urządzeń przypadające na 1 m³ kubatury pomieszczenia nie może przekraczać wielkości podanych w tabeli w ust. 1, kolumna 2.

3. Kubatura pomieszczeń, w których instaluje się urządzenia gazowe, nie powinna być mniejsza niż:

- 1) 8 m³ – w przypadku urządzeń pobierających powietrze do spalania z tych pomieszczeń;
- 2) 6,5 m³ – w przypadku urządzeń z zamkniętą komorą spalania.

Projektowana kubatura kotłowni jest wystarczająca.

5. Pompy

5.1. Pompa instalacji c.o. – OGRZEWANIE GRZEJNIKOWE

Moc grzewcza instalacji:

$$Q = 54,3 \text{ kW}$$

Wydajność pompy:

$$\frac{Q}{(c_w \cdot \Delta t_{inst})} = \frac{54,3}{4,19 \cdot 20} = 0,648 \frac{\text{kg}}{\text{s}} = 2,33 \text{ m}^3/\text{h}$$

c_w – ciepło właściwe płynu, $[kJ/(kg \cdot K)]$

Δt_{inst} – różnica temperatur płynu, $[K]$

Wysokość podnoszenia pompy H_p :

H_{dysp} – wymagane ciśnienie dyspozycyjne, $H_{dysp} = 60 \text{ kPa} = 6,0 \text{ m}$

H_{arm} – opór na armaturze, $H_{arm} = 5,0 \text{ kPa} = 0,50 \text{ m}$

$H_{kotł}$ – opór kotła, $H_{kotł} = 5,0 \text{ kPa} = 0,50 \text{ m}$

$H_{z,m}$ – opór zaworu mieszającego, $H_{z,m} = 2,5 \text{ kPa} = 0,25 \text{ m}$

$H_{odm.}$ – opór na filtrodmulniku, $H_{odm.} = 3,5 \text{ kPa} = 0,35 \text{ m}$

$$H_p = (H_{dysp} + H_{arm} + H_{kotł} + H_{z,m} + H_{odm.}) \cdot 1,15 \text{ [m]}$$

$$H_p = (6,0 + 0,5 + 0,5 + 0,25 + 0,35) \cdot 1,15 = 8,75 \text{ mH}_2\text{O}$$

Dobrano pompę typ CRE 3-2 , 0,37 kW, 1'', 1x230V prod. GRUNDFOS.

Dobrano zawór mieszający trójdrogowy typu DR32 GMLA z przełotem prostym, DN32
 $k_{vs} = 16,0 \text{ m}^3/\text{h}$ z połączeniem gwintowanym prod. Honeywell-Centra.

5.2. Pompa ładująca zasobnik c.w.u.

Moc grzewcza instalacji:

$$Q = 48,0 \text{ kW}$$

Wydajność pompy:

$$\frac{Q}{(c_w \cdot \Delta t_{inst})} = \frac{48,0}{4,190 \cdot 20,00} = 0,57 \frac{\text{kg}}{\text{s}} = 2,06 \text{ m}^3/\text{h}$$

c_w – ciepło właściwe płynu, $[\text{kJ}/(\text{kg} \cdot \text{K})]$

Δt_{inst} – różnica temperatur płynu, $[\text{K}]$

Wysokość podnoszenia pompy H_p :

H_{arm} – opór na armaturze, $H_{arm} = 5,0 \text{ kPa} = 0,50 \text{ m}$

H_{podgrz} – opór na podgrzewaczu, $H_{podgrz} = 80 \text{ mbar} = 0,80 \text{ m}$

$H_{kotł}$ – opór kotła, $H_{kotł} = 5,0 \text{ kPa} = 0,50 \text{ m}$

$H_{odm.}$ – opór na filtrodmulniku, $H_{odm.} = 0,035 \text{ bar} = 0,35 \text{ m}$

$$H_p = (H_{arm} + H_{kotł} + H_{odm.} + H_{podgrz}) \cdot 1,15 \text{ [m]}$$

$$H_p = (0,5 + 0,8 + 0,50 + 0,35) \cdot 1,15 = 2,47 \text{ mH}_2\text{O}$$

Dobrano pompę typ ALPHA2 25-60 180, PN10, 3-34W, 1 1/2", 1x230V prod. GRUNDFOS.

5.3. Pompa cyrkulacyjna c.w.u.

Straty Ciepła w instalacji rozprowadzającej c.w.u.

- Obliczeniowy spadek temperatury w instalacji c.w.u. wyznacza się ze wzoru:

$$\Delta t_{inst} = t_{wym} - t_{p.cz.} \text{ [}^\circ\text{C]}$$

gdzie:

t_{wym} – temperatura na wypływie z podgrzewacza ciepłej wody [$^\circ\text{C}$] wynosi 60 $^\circ\text{C}$

$t_{p.cz.}$ – wymagana minimalna temperatura ciepłej wody w punkcie czerpalnym [$^\circ\text{C}$] wynosi 55 $^\circ\text{C}$

$$\Delta t_{inst} = 60 - 55 = 5 \text{ [}^\circ\text{C]}$$

- Jednostkowy spadek temperatury wyznacza się ze wzoru:

$$\Delta t_j = \frac{\Delta t_{inst}}{L} \text{ [}^\circ\text{C/m]}$$

gdzie:

Δt_{inst} – obliczeniowy spadek temperatury ciepłej wody na drodze od podgrzewacza do najniekorzystniej położonego punktu czerpalnego [$^\circ\text{C}$]

L – długość trasy od wymiennika ciepła do najdalej położonego punktu czerpalnego [m]

$$\Delta t_j = \frac{5}{20} = 0,250 \text{ [}^\circ\text{C/m]}$$

- Obliczeniową różnicę temperatur na odcinku wyznacza się ze wzoru:

$$\Delta t_{obl} = \frac{t_p + t_k}{2} - t_o \text{ [}^\circ\text{C]}$$

gdzie:

t_p – temperatura wody na początku odcinka obliczeniowego [$^\circ\text{C}$],

t_k – temperatura wody na końcu odcinka obliczeniowego [$^\circ\text{C}$],

t_o – temperatura otoczenia odcinka obliczeniowego [$^\circ\text{C}$].

Temperatura otoczenia odcinka obliczeniowego w przestrzeni nieogrzewanej wynosi 5°C .

Temperatura otoczenia odcinka obliczeniowego w pomieszczeniach mieszkalnych oraz lokalach usługowych wynosi 25°C .

$$\Delta t_{obl} = \frac{60 + 55}{2} - 5 = 52,20 \text{ [}^\circ\text{C]}$$

- Temperaturę wody na końcu odcinka obliczeniowego wyznacza się ze wzoru:

$$t_k = t_p - \Delta t_j \cdot l \text{ [}^\circ\text{C]}$$

gdzie:

t_p – temperatura wody na początku odcinka obliczeniowego [$^\circ\text{C}$],

Δt_j – jednostkowy spadek temperatury wody [$^\circ\text{C/m}$],

l – długość odcinka obliczeniowego [m].

$$t_k = 60 - 0,25 \cdot 20 = 55 \text{ [}^\circ\text{C]}$$

- Straty energii cieplnej obliczono ze wzoru:

$$Q = \pi \cdot d_z \cdot l \cdot U \cdot \Delta t_{obl} \cdot (1 - \eta) \text{ [W]}$$

Gdzie:

d_z – średnica zewnętrzna przewodu [m]

l – długość odcinka obliczeniowego [m]

U – współczynnik przenikania ciepła przez ściankę przewodu [$\text{W}/(\text{m}^2 \cdot ^\circ\text{C})$]

η – współczynnik sprawności izolacji cieplnej przewodu [-]

Współczynnik sprawności izolacji cieplnej przewodu η wynosi 0,6.

$$Q = \pi \cdot 0,02 \cdot 20 \cdot 13,43 \cdot 52,50 \cdot (1 - 0,6) = 355,33 [\text{W}]$$

Całkowity strumień objętościowy wody cyrkulacyjnej oblicza się ze wzoru:

$$\dot{V}_c = \frac{Q_c}{\rho \cdot c_w \cdot \Delta t_{inst}} [\text{m}^3/\text{s}]$$

gdzie:

Q_c – całkowite straty mocy cieplnej w instalacji rozprowadzającej c.w.u [kW]

c_w – ciepło właściwe 4,18 [kJ/kg·K]

ρ – gęstość wody 981 [kg/m³]

Δt_{inst} – obliczeniowy spadek temperatury ciepłej wody w instalacji 5 [°C]

$$\dot{V}_c = 0,017 [\text{dm}^3/\text{s}]$$

Wysokość podnoszenia pompy cyrkulacyjnej:

$$H_{pompa} = 1000 \cdot \frac{\Delta p_{obkr}}{\rho \cdot g} [\text{m}]$$

Gdzie:

Δp_{obkr} – spadek ciśnienia w obiegu krytycznym [kPa] wynosi 3,05 kPa

$$\text{Wydajność pompy: } V = 0,017 \text{ dm}^3/\text{s} = 0,062 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$\text{Wysokość podnoszenia pompy } 3,20 \text{ kPa} = 0,32 \text{ m}$$

Dobrano pompę typ COMFORT 15-14 B PM, PN10, 7 W, ½", 1x230V prod. GRUNDFOS

6. Instalacja gazowa

Dla kotła gazowego o mocy 73 kW zużycie gazu ziemnego wysokometanowego o wartości opałowej $w=37600 \text{ kJ/m}^3$ wynosi:

- maksymalne godzinowe zapotrzebowanie gazu dla potrzeb grzewczych:

$$V_{max,h} = \frac{Q_{c.o.} \cdot 3600}{W \cdot \eta} m^3/h$$

gdzie:

$Q_{c.o.}$ – moc kotłowni, $Q_{c.o.} = 73 kW$

W – wartość opałowa gazu, $W = 37600 kJ/m^3$

η – sprawność kotła, $\eta = 97\%$

$$V_{max,h} = \frac{73 \cdot 3600}{37600 \cdot 0,97} = 7,21 m^3/h$$

Rodzaj gazu	Ciepło spalania	Wartość opałowa	Gęstość względna	Granice wybuchowości	Temperatura płomienia
	MJ/m ³	MJ/m ³		%	°C
Gaz koksowniczy	19,5	17,3	0,405	5,0-33,0	1835
Gaz ziemny wysokometanowy	41,8	37,6	0,551	5,0-14,0	1950
Gaz ziemny zaazotowany	22,0	19,8	0,780	-	-
Propan	102,16	92,88	1,562	2,12-9,35	2190
Butan	132,7	128,48	2,091	1,8-8,5	2160

Porównanie własności fizyko-chemicznych gazu płynnego z paliwami gazowymi stosowanymi w Polsce.

Wielkość	Jednostka	Rodzaj spalonego paliwa			
		Węgiel kamienny	Óleń opałowy	Gaz ziemny	Propan-Butan
Wartość opałowa	MJ/kg (kJ/m ³)	21	42	26	45
Gęstość	g/cm ³	12-15	0,86	0,86	0,56
Emisja SO ₂	kg/hMW	0,7	0,06	0,0002	-
Emisja NO ₂	kg/hMW	0,035	0,016	0,05	-
Emisja CO ₂	kg/hMW	1,94	0,01	0,006	-

Charakterystyka porównawcza wybranych paliw z uwzględnieniem emisji szkodliwych substancji w trakcie spalania.

* Według Igaz Sp. z o.o.

7. Stacja uzdatniania wody

Instalacja centralnego ogrzewania wraz z instalacją kotłową powinna być uzupełniana wodą uzdatnioną (zmiękczenie wody uzupełniającej/pełna demineralizacja w połączeniu ze stabilizacją pH) spełniającą wymagania Polskiej Normy PN-93/C-04607 oraz wytyczne producenta kotła.

Dobrano stację uzdatniania wody Torstech filtr FF06/20, Zmiękczacze EuroTRX30

INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA ,

wg. Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 23.06.2003 r Dz. U. nr 120 poz. 1126.

Projektant : Michał Genderka 63-800 Gostyń ul. Agrestowa 1.

1. Podstawa opracowania

- Informację opracowano na podstawie :
- Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 23.06.2003r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz.U. nr 120, poz.1126).
- Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 6.02.2003r. (Dz.U. nr 47, poz.401) w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych. Rozporządzenia Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26.09.1997r. (Dz.U. nr 169 z 2003r , poz. 1650) w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy.
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 30.10.2002 r. (Dz. U. nr 191, poz. 1596) w sprawie minimalnych wymagań dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy w zakresie użytkowania maszyn przez pracowników w czasie pracy.
- Wymagania Techniczne COBRTI INSTAL – zeszyt 5 – Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych, zalecane do stosowania przez Ministerstwo Infrastruktury, Wydawca: COBRTI INSTAL Warszawa oraz Ośrodek Informacji „Technika instalacyjna w budownictwie”, Warszawa.
- Wymagania Techniczne COBRTI INSTAL – zeszyt 6 – Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych, zalecane do stosowania przez Ministerstwo Infrastruktury, Wydawca: COBRTI INSTAL Warszawa oraz Ośrodek Informacji „Technika instalacyjna w budownictwie”, Warszawa.
- Wymagania Techniczne COBRTI INSTAL – zeszyt 8 – Warunki techniczne wykonania i odbioru węzłów cieplowniczych, zalecane do stosowania przez Ministerstwo Infrastruktury, Wydawca: COBRTI INSTAL Warszawa oraz Ośrodek Informacji „Technika instalacyjna w budownictwie”, Warszawa. str. 23

2. Zakres robót dla potrzeb budowy instalacji :

Wody zimnej, ciepłej i cyrkulacji :

- zaznaczenia tras przewodów
- prowadzenie przewodów
- montaż urządzeń z wypoziomowaniem.

- montaż armatury i elementów instalacji
- próba ciśnieniowa
- montaż izolacji
- rozruch instalacji
- montaż izolacji

Kanalizacja zewnętrzna i wewnętrzna :

- zaznaczenia tras przewodów (wytyczenie).
- skucie posadzki
- wykonanie bruzd w ścianach
- wykucie otworów
- wykonanie wykopów
- prowadzenie przewodów
- zasypywanie wykopów
- montaż urządzeń z wypoziomowaniem.
- montaż armatury i elementów instalacji
- próba ciśnieniowa
- montaż izolacji
- rozruch instalacji
- montaż izolacji

Centralnego ogrzewania :

- zaznaczenia tras przewodów
- prowadzenie przewodów
- montaż grzejników z wypoziomowaniem.
- montaż armatury i elementów automatyki
- próba ciśnieniowa
- montaż izolacji
- rozruch z regulacją instalacji
- montaż izolacji

3. Wykaz obiektów budowlanych

Projekt wykonawczy instalacji wody zimnej, ciepłej z cyrkulacją, zewnętrzną i wewnętrzną instalacją kanalizacji sanitarnej oraz wewnętrzną instalacją centralnego ogrzewania obejmuje roboty prowadzone w granicach działki właściciela i wewnątrz budynku.

4. Wskazanie elementów zagospodarowania terenu, które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi.

Lokalizacja budynku, otoczenie, ani też żadne z elementów zagospodarowania działki czy terenu nie powinny stwarzać sytuacji zagrożenia bezpieczeństwa czy zdrowia pracowników. Ze względu na otoczenie terenu budowy – w pobliżu boisk sportowych i placów zabaw, obowiązkiem wykonawcy jest zabezpieczenie terenu budowy przed dostępem osób niepowołanych z szczególnym uwzględnieniem dzieci.

5. Przewidywane zagrożenia podczas realizacji robót budowlanych i sposoby ich zapobiegania.

- prace przy użyciu narzędzi i elektronarzędzi
- prace spawalnicze
- prace na pomostach

Zabezpieczenie ludzi przed powyższymi zagrożeniami należy określić w „Planie bezpieczeństwa i ochrony zdrowia”, który powinien być sporządzony przez Kierownika Budowy, zgodnie z Ustawą z dnia 7.07.1994 r. ze zmianami z dnia 27.03.2003 r. Prawo Budowlane (tekst ujednolicony-Dz.U. nr 80, poz. 718 z dnia 10 maja 2003r.

6. Instruktaż pracowników .

Przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych Kierownik Budowy, lub Brygadzysta przygotowuje plan prowadzenia robót, zapoznaje z nim załogę, oraz udziela instruktażu o sposobach bezpiecznego wykonania zaplanowanego przedsięwzięcia na poszczególnych jego etapach. Instruktaż stanowiskowy należy zakończyć sprawdzeniem wiadomości i umiejętności z zakresu wykonania prac, zgodnie z przepisami i zasadami BHP. Ponadto przed przystąpieniem do realizacji robót Kierownik Budowy wyznacza sposób oraz miejsce przechowywania i przemieszczania materiałów, wyrobów, substancji oraz preparatów niebezpiecznych na terenie budowy zgodnie z przepisami i zasadami BHP.

Personel techniczny budowy , robotnicy muszą być przeszkoleni w zakresie technologii prowadzenia robót przewidywanych w projekcie, zgodnie z obowiązującymi przepisami BHP i higieny pracy. str. 24

7. Środki techniczne i organizacyjne .

- Wydzielić plac budowy i zabronić dostępu osobom postronnym
- Przed rozpoczęciem robót wyznaczyć strefy niebezpieczne
- Określić miejsce rodzaj i sposób użycia środków ochrony p.poż
- Określić drogi ewakuacji z pomieszczeń oraz z terenu budowy w razie pożaru lub klęsk żywiołowych.

W celu zapobiegania pożarom należy stosować tablice ostrzegawcze „ **Zakaz palenia tytoniu**”, sprzęt ochrony indywidualnej oraz zabezpieczyć miejsca, w których wykonane są prace spawalnicze.

Prace mogą prowadzić tylko osoby uprawnione, odpowiednio przeszkolone, posiadające kompletną odzież roboczą.

Należy używać sprawnych technicznie urządzeń zasilanych energią elektryczną. Należy posiadać właściwy ubiór roboczy oraz sprzęt ochronny taki jak rękawice, okulary ochronne, nakrycie głowy.

Przed rozpoczęciem prac Kierownik Budowy sprawdza: stan rusztowań w zakresie stabilności pomostów, oraz stan wszystkich innych koniecznych zabezpieczeń.

Podczas składowania materiałów należy zastosować ogrodzenie miejsc niezabezpieczonych taśmami lub barierkami. Materiały składować tylko do bezpiecznej wysokości z umieszczeniem tablic informacyjnych: "składowisko materiałów". Wszystkie instalacje odbiorcze na placu budowy muszą być zabezpieczone wyłącznikami różnicowoprądowymi o prądzie 30 mA.

OPRACOWAŁ

Gostyń maj 2018 r.

MICHAŁ GENDERKA