

SPIS TREŚCI:

I. INSTALACJA WODNO KANALIZACYJNA WRAZ Z PRZYGOTOWANIEM C.W.U.

1. Przedmiot opracowania	str. 2
2. Podstawa opracowania	str. 2
3. Zakres opracowania	str. 2
4. Informacje ogólne	str. 2
5. Zapotrzebowanie na wodę (obliczenia)	str. 2
6. Instalacja wody zimnej	str. 3
7. Instalacja wody ciepłej	str. 4
8. Przyłącz wodociągowy	str. 5
9. Instalacja kanalizacji sanitarnej	str. 11
10. Podejścia kanalizacji sanitarnej	str. 12
11. Odcinek zewnętrznej instalacji kanalizacji sanitarnej	str. 13
12. Wody opadowe	str. 14
12. Uwagi	str. 14

II. WYTYCZNE DOTYCZĄCE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANO INSTALACYJNYCH W POMIESZCZENIACH SANITARNYCH I SOCJALNYCH

Opis	str. 15
------	---------

III. INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA

1. Przedmiot opracowania	str. 16
2. Podstawa opracowania	str. 16
3. Zakres opracowania	str. 16
4. Sposób ogrzewania	str. 16
5. Zapotrzebowanie na energię cieplną (obliczenia)	str. 17
6. Rozwiązania techniczne pomieszczenia technicznego	str. 18
7. Rozwiązania techniczne wentylacji grawitacyjnej	str. 21
8. Rozwiązania techniczne – instalacja grzewcza	str. 23
8.1. Ogrzewanie grzejnikowe	str. 24
8.2. Ogrzewanie podłogowe	str. 25
8.3. Ogrzewanie poprzez nagrzewnice	str. 26
8.4. Doprowadzenie ciepła z pomp ciepła	str. 26
9. Próba szczelności	str. 28
10. Uwagi końcowe	str. 28

OŚWIADCZENIE:	str. 29
----------------------	---------

SPIS RYSUNKÓW

1. Rzut instalacji wodno-kanalizacyjnej – parter	skala 1:50	rys. nr 1
2. Rzut instalacji wodno-kanalizacyjnej – piętro I	skala 1:50	rys. nr 2
3. Rzut instalacji wodno-kanalizacyjnej – piętro II	skala 1:50	rys. nr 3
4. Rozwinięcie instalacji wodno – kanalizacyjnej	skala -	rys. nr 4
5. Profil instalacji i przyłącza kanalizacji sanitarnej	skala 1:50	rys. nr 5
6. Profil przyłącza wodociągowego	skala 1:50	rys. nr 6
7. Rzut instalacji centralnego ogrzewania – parter	skala 1:50	rys. nr 1
8. Rzut instalacji centralnego ogrzewania – piętro I	skala 1:50	rys. nr 2
9. Rzut instalacji centralnego ogrzewania – piętro II	skala 1:50	rys. nr 3
10. Schemat pomieszczenia technicznego dla zasilania z paliwa gazowego oraz zasilania z pomp ciepła	skala -	rys. nr 4

I. INSTALACJA WODNO KANALIZACYJNA WRAZ Z PRZYGOTOWANIEM C.W.U.

1. Przedmiot opracowania:

Projekt budowlany wewnętrznej instalacji wodno-kanalizacyjnej wraz z przygotowaniem ciepłej wody użytkowej, dla projektowanej hali sportowej z przedszkolem i przewiązką w miejscowości Łapanów, gmina Łapanów.

2. Podstawa opracowania:

- zlecenie inwestora,
- aktualne normy i przepisy,
- projekt zagospodarowania,
- projekt architektoniczny budynku,
- inwentaryzacja stanu istniejącego,
- wizja w terenie,
- katalogi branżowe,
- katalogi projektowe.

3. Zakres opracowania:

Branżowy projekt techniczny wewnętrznej instalacji:

- zimnej wody użytkowej,
- ciepłej wody użytkowej,
- kanalizacji sanitarnej,

dla projektowanego budynku hali sportowej z przedszkolem i przewiązką w miejscowości Łapanów, gmina Łapanów.

4. Informacje ogólne:

Zasilanie instalacji w wodę dla projektowanego budynku projektuje się z istniejącej gminnej sieci wodociągowej poprzez projektowany przyłącz wodociągowy, który doprowadzony jest do pomieszczenia nr 0.02 tj. w przestrzeni gospodarczej pod klatką schodową na poziomie parteru, w tym pomieszczeniu również zaprojektowano montaż zestawu pomiarowego (wodomierz główny dla budynku) wraz z wymaganą armaturą. Doprowadzenie wody do poszczególnych lokali mieszkalnych zaprojektowano poprzez główne piony rozprowadzające i dalej podejściami i pionami rozprowadzającymi, do poszczególnych części budynku.

Zużyte wody z przyborów sanitarnych, wpustów podłogowych (kratek) oraz innych urządzeń kierowane będą poprzez armaturę odpływową do podejść kanalizacyjnych, a następnie do pionów spustowych i poziomych przewodów odpływowych, a dalej poprzez projektowany odcinek zewnętrznej instalacji kanalizacji sanitarnej poprzez istniejący przyłącz do miejskiej sieci kanalizacji sanitarnej.

5. Zapotrzebowanie na wodę obliczone metodą PN:

Obliczenia zapotrzebowania na wodę użytkową oraz dobór wodomierza głównego przedstawiono w punkcie dotyczącym projektowanego przyłącza wodociągowego.

6. Instalacja wody zimnej:

W budynku zaprojektowano instalację wewnętrzną wody zimnej z rozdziałem dolnym, której zakres sięga od włączenia w przestrzeni gospodarczej pod klatką schodową na poziomie parteru, do rozprowadzających przewodów i pionów głównych do punktów czerpalnych zlokalizowanych w poszczególnych piętrach i obszarach użytkowych budynku.

Zaprojektowano jeden główny przewód rozprowadzający wodę użytkową na poziomie parteru budynku, który prowadzony jest w posadzce przez klatkę schodową na poziomie parteru do głównych pionów wody użytkowej: „PW1” oraz „PW2”, które doprowadzają wodę wewnątrz budynku na poszczególne kondygnacje i strefy użytkowe budynku, zlokalizowane na poszczególnych kondygnacjach.

Miejsce usytuowania podejść głównych, pionów głównych, trasowanie przewodów doprowadzających oraz lokalizację punktów czerpalnych, przyjęto z układu funkcjonalnego pomieszczeń budynku i wymaganego normowo wyposażenia w przybory sanitarne pomieszczeń. Trasy prowadzenia przewodów wody zimnej pokazano na rysunkach dołączonych do dokumentacji.

Z pionów głównych woda użytkowa doprowadzana jest do podejść głównych w warstwie posadzki (izolacji), dalej do poszczególnych pomieszczeń i przyborów w budynku.

Całość instalacji wody zimnej zaprojektowano z rur:

- PP-R PN16 (stabil) zgrzewanych polifuzyjnie dla obszaru kotłowni, głównych przewodów zasilających do pionów głównych zasilających poszczególne piętra;
- PE-X/AL/PE (izolowane termicznie) dla obszaru od pionów głównych na poszczególnych piętrach budynku do poszczególnych punktów poboru wody dla stref użytkowych budynku.

Łączenie przewodów wykonać poprzez zgrzewanie polifuzyjne lub łączniki systemowe zaciskowe dla rur PE-X np. mepla; zmiany kierunków prowadzenia przewodów, zmiany średnic oraz rozgałęzienia wykonać poprzez montaż odpowiednich kształtek systemowych. Prace te wykonywać zgodnie z wytycznymi podanymi przez producenta rur.

W budynku przewody układać w kierunkach prostopadłych i równoległych do ścian wewnętrznych, ze spadkiem umożliwiającym odwodnienie instalacji, a także możliwości jej odpowietrzania przez najwyższej położone punkty czerpalne. Przewody prowadzone w podłodze układać w warstwie izolacyjnej, przykrytej warstwą wylewki betonowej (jastyrych) o grubości min. 5cm. Podejścia do przyborów wykonać w bruzdach ściennych lub poprzez podejścia nadtynkowe. Przewody instalacji mocować specjalnymi klamrami zaciskowymi umożliwiającymi pracę „termiczną” przewodów (wydłużanie). Minimalna odległość przewodów instalacji wodociągowej lub jej otuliny od instalacji elektrycznej ma wynosić co najmniej 15cm.

Przejścia przewodów przez:

- konstrukcyjne przegrody budowlane wykonać w tulejach ochronnych. Przestrzeń pomiędzy rurą, a tuleją wypełnić materiałem elastycznym niepalnym;
- przegrody oddzielenia przeciwpożarowego wykonać poprzez systemowe przepusty oddzielające, wykonane w klasie odporności ogniowej nie mniejszej niż zaprojektowanej przegrody.

Przewody instalacji wodociągowej należy izolować termicznie na całej swej długości:

- przewody zlokalizowane w warstwie posadzki pod wylewką, piankami poliuretanowymi np.: typ termaflex gr. min. 20mm;
- przewody prowadzone naściennie, w podwieszeniu oraz w szachtach pionowych, otulinami z wełny mineralnej (kamiennej) pokryte zbrojoną folią aluminiową z zakładką samoprzylepną, gr. otuliny min. 30mm np.: Otulina Alu ROCKWOOL.

Podejścia do baterii stojących, płuczek ustępowych, wykonać stalowymi łącznikami elastycznymi, natomiast poszczególne punkty czerpalne zakończyć zaworami odcinającymi. Po zakończeniu montażu instalacji przeprowadzić próbę szczelności na próbnym ciśnieniu równym 0,9MPa i przeprowadzić płukanie instalacji. Po zakończonej pozytywnej próbie zamknąć bruzdy ścienne.

7. Instalacja wody ciepłej:

Ciepła woda użytkowa dla budynku, dostarczana będzie z zaprojektowanego pionowego podgrzewacza zasobnikowego C.W.U. o pojemności min. 750l (biwalentny z dwoma węzownikami grzewczymi z czego jedna przystosowana do zasilania niskotemperaturowego), który będzie zasilany hybrydowo tj. z obiegu C.O. współpracującego z projektowanym kotłem gazowym (kaskada dwóch kotłów) oraz pompy ciepła typu monoblok poprzez stację hydrauliczną z dodatkowym źródłem ciepła.

Dla zasilania zasobnika ciepłej wody użytkowej, jako zasilanie hybrydowe z energii odnawialnej, zaprojektowano układ składający się z pompy ciepła typu monoblok o mocy 12.7kW dla czynnika zasilania 35°C i temperaturze zewnętrznej -7°C, dobrano pompę ciepła aeroTHERM plus VWL125/6 wraz z modułem wewnętrznym z wbudowaną grzałką o mocy 9kW, zaworem przełączającym, układem bezpieczeństwa i układem sterującym.

Montaż zasobnika C.W.U. przewidziano w pomieszczeniu nr 2.04 tj. pomieszczenie techniczne na poziomie piętra II. Z uwagi na konieczność pełnego sterowania obiegiem C.W.U., będzie on zasilany poprzez oddzielny obieg pompowy z kotła gazowego (zgodnie z dokumentacją instalacji centralnego ogrzewania) oraz oddzielną pompę ciepła zaprojektowaną jako master do zasilania zasobnika C.W.U.

Trasa rozprowadzenia przewodów i pionów C.W.U. przebiega równolegle do przewodów zimnej wody. Z pionów wody użytkowej „PW2” oraz „PW3”, które doprowadzają wodę wewnątrz budynku na poszczególne kondygnacje i strefy użytkowe budynku, zlokalizowane na poszczególnych kondygnacjach.

Całość instalacji wody zimnej zaprojektowano z rur:

- PP-R PN16 (stabil) zgrzewanych polifuzyjnie dla obszaru kotłowni, głównych przewodów zasilających do pionów głównych zasilających poszczególne piętra;
- PE-X/AL/PE (izolowane termicznie) dla obszaru od pionów głównych na poszczególnych piętrach budynku do poszczególnych punktów poboru wody dla stref użytkowych budynku.

Łączenie przewodów wykonać poprzez zgrzewanie polifuzyjne lub łączniki systemowe zaciskowe dla rur PE-X np. mepla; zmiany kierunków prowadzenia przewodów, zmiany średnic oraz rozgałęzienia wykonać poprzez montaż odpowiednich kształtek systemowych. Prace te wykonywać zgodnie z wytycznymi podanymi przez producenta rur.

Przejścia przewodów przez:

- konstrukcyjne przegrody budowlane wykonać w tulejach ochronnych. Przestrzeń pomiędzy rurą, a tuleją wypełnić materiałem elastycznym niepalnym;
- przegrody oddzielenia przeciwpożarowego wykonać poprzez systemowe przepusty oddzielające, wykonane w klasie odporności ogniowej nie mniejszej niż zaprojektowanej przegrody.

Przewody instalacji wodociągowej należy izolować termicznie na całej swej długości:

- przewody zlokalizowane w warstwie posadzki pod wylewką, piankami poliuretanowymi np.: typ termaflex gr. min. 20mm;
- przewody prowadzone naściennie, w podwieszeniu oraz w szachtach pionowych, otulinami z wełny mineralnej (kamiennej) pokryte zbrojoną folią aluminiową z zakładką samoprzylepną, gr. otuliny min. 30mm np.: Otulina Alu ROCKWOOL.

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 7 grudnia 2017r. (Dz.U. z 2017, poz. 2294) w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi, które określa warunki ramowe w odniesieniu do jakości i higieny wody pitnej oraz jej transportu w budynkach – **na głównym przewodzie ciepłej wody użytkowej „C.W.U.” zaprojektowano instalację wody cyrkulacyjnej, która umożliwi pobór ciepłej wody z każdego punktu czerpalnego instalacji bez okresu oczekiwania na jej dopływ do armatury. Zaprojektowano pompę cyrkulacyjną elektroniczną, która powinna być wyposażona w programator czasowej cyrkulacji ciepłej wody użytkowej.**

Pozostałe wytyczne zgodnie z opisem instalacji zimnej wody (punkt 6).

8. Przyłącz wodociągowy:

Zestawienie projektowanych elementów, w tym:

- 1) przyłączeniu do sieci wodociągowej PVC dn90 w działce drogowej (pobocze drogi) dz. nr 235 poprzez węzeł przyłączeniowy W1 z trójnikiem żeliwnym DN80/65/80 oraz zasuwą odcinającą DN65;
- 2) ułożenie przewodu z rury **PE100 trójwarstwowe dn75mm SDR11 PN16 długości 82.00mb (przyłącz wodociągowy);**
- 3) uzbrojeniu w armaturę:
 - trójnik żeliwny DN80/65/80;
 - zasuwę żeliwną DN65;
 - złączki elektrooporowe PE;
 - skrzynki uliczne;
 - legalizowany zestaw wodomierzowy DN40, kołnierzowy i pełnym uzbrojeniem towarzyszącym, zlokalizowany w przestrzeni gospodarczej pod klatką schodową na poziomie parteru.
- 4) przekroczeniu rozkopem jezdni asfaltowej i pobocza drogi gminnej w rurze ochronnej **PEHD dn110mm SDR11 PE100, L=6.00mb;**
- 5) armaturę żeliwną i połączenia przyłącza należy zabezpieczyć taśmą **DENSO;**
- 6) należy stosować połączenia zgrzewane PE i złączki kołnierzowe.

Opis rozwiązań projektowych dla przyłącza wodociągowego:

Projektowany budynek, zlokalizowany na działce nr 218/4, zasilany będzie w wodę z istniejącego wodociągu PVC dn90mm - poprzez projektowany przyłącz wodociągowy. Trasę zaprojektowanego przyłącza przedstawiono na projekcie zagospodarowania (rys. nr 1 dokumentacji).

Włączenie do sieci wodociągowej zaprojektowano w działce drogowej (jezdni asfaltowej) dz. nr 235, poprzez węzeł przyłączeniowy W1 z trójnikiem żeliwnym DN80/65/80 oraz zasuwą odcinającą DN65.

Przewód przyłącza należy wykonać z rur PE100 trójwarstwowe dn75 SDR11 PN16, L=82.00mb.

Przyłącz wodociągowy z wewnętrzną instalacją budynku należy połączyć poprzez zestaw wodomierzowy wraz ze złączkami przejściowymi, zlokalizowany w przestrzeni gospodarczej pod klatką schodową na poziomie parteru (zgodnie z rzutem parteru dla budynku).

Podczas przeprowadzania przewodu przyłącza przez przeszkody pionowe i poziome, należy zastosować rury ochronne dn110 oraz manszety uszczelniające.

Przewód należy ułożyć na podsypce z piasku i zabezpieczyć obsypką. Dalszą zasypkę wykonać gruntem rodzimym o warstwach ok. 30cm z równoczesnym zagęszczaniem. Minimum 30cm ponad przewodem, ułożyć taśmę lokalizacyjną koloru niebieskiego z wkładką stalową. Przewód projektowanego przyłącza należy ułożyć na głębokości poniżej strefy przemarzania gruntu, która wynosi $H_{min.} = h_p (1.0) + 0,4m = 1.4m$.

Przed budynkiem w poboczu drogi gminnej, zaprojektowano indywidualną zasuwę odcinającą przyłącza DN65, zasuwę zabudować w skrzynce żeliwnej ulicznej. Skrzynkę zasuwy należy zabezpieczyć przed przemieszczaniem poprzez obetonowanie lub założenie prefabrykowanego elementu betonowego. Każdą z zasuw oznakować trwałymi tabliczkami orientacyjnymi, które powinny zostać umocowane na trwałym obiekcie (np.: ogrodzenie, elewacja budynku, słupki betonowe).

Do prac montażowych przyłącza, należy stosować połączenia zgrzewane PE oraz kształtki kołnierzowe z żeliwa sferoidalnego. Zaprojektowane zasuwy odcinające oraz kształtki żeliwne kołnierzowe przyłącza wodociągowego, należy zabezpieczyć taśmą DENSO.

Pas drogowy

Podczas wykonywania prac w pasie drogowym (jezdni asfaltowej i pobocze), należy je prowadzić zgodnie z decyzją zarządcy drogi. Ponadto zachować prawidłowe oznakowanie miejsca prowadzenia robót budowlanych i bezpieczeństwo ruchu pojazdów oraz pieszych.

W miejscu oznaczonym na projekcie zagospodarowania na przyłączy wodociągowym zastosować przewód ochronny z rury PEHD SDR11 dn110mm długości 6.00mb i zamknąć manszetami uszczelniającymi.

Po wykonaniu prac włączeniowych, teren jezdni asfaltowej drogi oraz pobocza należy doprowadzić do stanu sprzed wykonania prac poprzez uzupełnienie wykopów materiałem kamiennym zagęszczonym mechanicznie oraz odtworzenie nawierzchni asfaltowej jezdni i nawierzchni utwardzonej podbudowy i pobocza drogi.

Przed wykonaniem przekroczenia powiadomić zarządcę drogi o zamiarze wykonania w/w zadania, prace realizować pod nadzorem przedstawiciela zarządcy drogi. W chwili zajęcia pasa drogowego należy uzyskać zgodę zarządcy drogi na wykonywanie robót budowlanych w pasie drogowym.

Wodomierz główny:

Zaprojektowano montaż wodomierza głównego w wydzielonej przestrzeni pod schodami wewnętrznymi w budynku, na poziomie parteru (zgodnie z załączonym rzutem dla parteru budynku), wodomierz zlokalizowany na ścianie wewnętrznej bezpośrednio za ścianą zewnętrzną budynku.

Zaprojektowano montaż legalizowanego wodomierza DN40 (wodomierz główny) przemysłowego MeiStream:

- wodomierz przemysłowy do pomiaru wody zimnej o dużej dokładności pomiaru;
- zwiększonej odporności na przeciążenia;
- odporność na zalanie wodą zewnętrzną;
- przystosowanego do zabudowy modułu radiowego (umożliwiającego zdalny odczyt wskazań wodomierza).

Do montażu wodomierza zastosować kształtki kołnierzone PN16 z żeliwa sferoidalnego wraz z zastosowaniem łącznika montażowego kompensacyjnego oraz zasuw odcinających, które należy posadowić na systemowych uchwytach montażowych fundamentach w wydzielonym pomieszczeniu wodomierza głównego – zgodnie z rzutem kondygnacji budynku. Miejsce lokalizacji wodomierza ma być łatwo dostępne do obsługi, montaż wodomierza należy wykonać w pozycji poziomej, kierunek przepływu wody zgodny ze strzałką na obudowie.

Odcinki przewodu przed i za wodomierzem powinny być wykonane współosiowo jako odcinki proste, których długość nie powinna być mniejsza niż:

- przed wodomierzem $L \geq 5DN$;
- za wodomierzem $L \geq 3DN$.

Obliczanie zapotrzebowania na wodę:

WODA ZIMNA											
Rodzaj punktu czerpalnego	Normatywny wypływ z punktu czerpalnego q_p [l/s]		Rodzaj punktu czerpalnego	Normatywny wypływ z punktu czerpalnego q_p [l/s]		Rodzaj punktu czerpalnego	Normatywny wypływ z punktu czerpalnego q_p [l/s]				
Pion nr I			Pion nr II			Pion nr III					
Parter			Parter			Poddasze					
Bateria czerpalna dla natrysku	0,15		Pluczką zbiornikowa	0,13		Bateria czerpalna dla umywalki	0,07				
Bateria czerpalna - punkt czerpalny	0,15		Pluczką zbiornikowa	0,13		Bateria czerpalna dla umywalki	0,07				
Pluczką zbiornikowa	0,13		Pluczką zbiornikowa	0,13		Bateria czerpalna dla umywalki	0,07				
Bateria czerpalna dla umywalki	0,07		Pluczką zbiornikowa	0,13		Bateria czerpalna dla umywalki	0,07				
Pisuar muszlowy	0,07		Bateria czerpalna dla umywalki	0,07		Bateria czerpalna dla natrysku	0,15				
Pluczką zbiornikowa	0,13		Bateria czerpalna dla umywalki	0,07		Pluczką zbiornikowa	0,13				
Bateria czerpalna dla umywalki	0,07		Bateria czerpalna dla umywalki	0,07		Pluczką zbiornikowa	0,13				
Bateria czerpalna dla zlewoczymy	0,07		Bateria czerpalna dla umywalki	0,07		SUMA INSTALACJI Poddasze	0,69				
SUMA INSTALACJI PARTER	0,84		Bateria czerpalna dla natrysku	0,15		SUMA PION NR III	0,69				
Piętro			Bateria czerpalna dla natrysku	0,15							
Bateria czerpalna dla umywalki	0,07		Pluczką zbiornikowa	0,13							
Bateria czerpalna - punkt czerpalny	0,15		Pluczką zbiornikowa	0,13							
Pluczką zbiornikowa	0,13		Pluczką zbiornikowa	0,13							
Bateria czerpalna - punkt czerpalny	0,15		Pluczką zbiornikowa	0,13							
Bateria czerpalna dla umywalki	0,07		Bateria czerpalna dla umywalki	0,07							
Pluczką zbiornikowa	0,13		Bateria czerpalna dla umywalki	0,07							
Pluczką zbiornikowa	0,13		Bateria czerpalna dla umywalki	0,07							
Pluczką zbiornikowa	0,13		Bateria czerpalna dla natrysku	0,15							
Bateria czerpalna dla natrysku	0,15		Bateria czerpalna dla natrysku	0,15							
Bateria czerpalna dla umywalki	0,07		Bateria czerpalna dla natrysku	0,15							
Bateria czerpalna dla umywalki	0,07		Bateria czerpalna dla natrysku	0,15							
Bateria czerpalna dla umywalki	0,07		Bateria czerpalna dla natrysku	0,15							
Bateria czerpalna dla umywalki	0,07		Bateria czerpalna dla natrysku	0,15							
Bateria czerpalna dla umywalki	0,07		Pluczką zbiornikowa	0,13							
Bateria czerpalna dla umywalki	0,07		Bateria czerpalna dla natrysku	0,15							
SUMA INSTALACJI PIĘTRO	1,79		SUMA INSTALACJI PARTER	3,15							
Poddasze			SUMA PION NR II	3,15							
Bateria czerpalna dla umywalki	0,07										
Bateria czerpalna - punkt czerpalny	0,15										
Pluczką zbiornikowa	0,13										
Pluczką zbiornikowa	0,13										
Bateria czerpalna dla natrysku	0,15								3,15	1,25	0,26
Bateria czerpalna dla umywalki	0,07								1,12	0,66	0,24
Bateria czerpalna dla umywalki	0,07										
Bateria czerpalna dla umywalki	0,07										
Bateria czerpalna dla umywalki	0,07										
Bateria czerpalna dla umywalki	0,07										
SUMA INSTALACJI Poddasze	1,11										
SUMA PION NR I	3,74										
Pion nr I PIĘTRO + Poddasze	2,9										
ZIMNA WODA											
OBLICZONY PRZEPŁYW	Parter	Piętro	Poddasze			Na parterze	Na piętrze	Na poddaszu			
PION NR I	1,23	1,07	0,62			50x6,9	50x6,9	32x4,4			
PION NR II	1,12	-	-			50x6,9	-	-			
PION NR III	0,46	-	-			-	-	32x4,4			
Podajęcie główne	1,8	-	-			75x10,3	-	-			

Do ustalenia i doboru zestawu wodomierzowego, obliczono następujący przepływ dla instalacji projektowanego budynku: 2,0l/s – z przeprowadzonego obliczenia zapotrzebowania na wodę użytkową oraz projektu instalacji hydrantowej budynku.

- wyznaczenie wymaganego minimalnego ciśnienia roboczego dla instalacji wewnętrznej budynku (za wodomierzem głównym):

$$P_{\min} = h_g \cdot P \cdot q + p_w + \Delta P_L + \Delta P_m + \Delta h_{\text{wod}} + \Delta h_{\text{wym}}$$

$$h_{\text{wyl}} = h_g \cdot P \cdot q = (8,50) \cdot 999,70 \cdot 9,81 = 83\,359,98 \text{ Pa} = \mathbf{8,33 \text{ mH}_2\text{O}}$$

h_g – geometryczna wys. położenia zaworu nad źródłem (wodomierz) [m]

P – gęstość wody [kg/m³]

q – przyspieszenie ziemskie [m/s²]

p_w – ciśnienie wody przed punktem czerpalnym

$p_w = 0,1 \text{ MPa} = \mathbf{10,2 \text{ mH}_2\text{O}}$ odczytane z tabeli dla najbardziej niekorzystnego przyboru

Δh_L – liniowe straty ciśnienia (średnio przyjęto dla instalacji)

$$\Delta h_L = \mathbf{3,50 \text{ mH}_2\text{O}}$$

Δh_m – miejscowe straty ciśnienia

$$\Delta h_m = 25\% \Delta h_L = \mathbf{0,90 \text{ mH}_2\text{O}}$$

Δh_{wym} – straty w obrębie wymiennika ciepła

$$\Delta h_{\text{wym}} = \mathbf{0 \text{ dla wody zimnej}}$$

$P_{\min} (\text{wymagane}) = 8,33 + 10,2 + 3,50 + 0,90 + 0,0 = \mathbf{22,93 \text{ mH}_2\text{O}}$ dla instalacji budynku za wodomierzem głównym w budynku (bez strat na przyłączy) zapewniające komfort użytkowania instalacji wewnętrznej w budynku.

Obliczenia hydrauliczne przyłącza i wodomierza głównego dla najbardziej niekorzystnego przypadku:

Dobór wodomierza w oparciu o dyrektywę 2014/32/WE „MID”:

$Q_n = 2,00 \text{ l/s}$ ($7,20 \text{ m}^3/\text{h}$) – dla instalacji wewnętrznej budynku do poziomu piętra II.

Dobór wielkości wodomierza z GUM PN-ISO 4064 na „MID”:

Dla Q_n (Q_p) = 2,00 l/s, tj. ($7,20 \text{ m}^3/\text{h}$) – wartość wymaganego strumienia ciągłego dla wodomierza

Przyjęto wartości zakresu pomiarowego strumienia objętości dla montażu poziomego $R = Q_3/Q_1 = 100$ (dawna klasa metrologiczna „B”)

Przyjęto główny pomiar wody za pomocą wodomierza przemysłowego MeiStream o średnicy Dn40, HR125 (montaż poziomy), dla którego:

Dane metrologiczne zgodne z Dyrektywą 2014/32/UE (MID)

	Wielkość	DN	40	50	65	80	100
Q_4	Przebieżniowy strumień objętości wg MID	m ³ /h	31.25	50	78.75	125	200
Q_3	Ciągły strumień objętości wg MID	m ³ /h	25	40	63	100	160
Q_{2h}	Pośredni strumień objętości wg MID - poziom	m ³ /h	0.32	0.4	0.63	0.51	0.81
Q_{1h}	Minimalny strumień objętości wg MID - poziom	m ³ /h	0.2	0.25	0.39	0.32	0.51
Q_{2v}	Pośredni strumień objętości wg MID - pion	m ³ /h	0.635	0.64	1.0	1.28	1.6
Q_{1v}	Minimalny strumień objętości wg MID - pion	m ³ /h	0.4	0.4	0.63	0.8	1.0
Q_2/Q_1 h	Maksymalny zakres pomiarowy - poziom		125	160	160	315	315
Q_2/Q_1 v	Maksymalny zakres pomiarowy - pion		63	100	100	125	160
Q_2/Q_1	Oznakowanie standardowe		63	100	100	100	100
Δp	Strata ciśnienia przy Q_3 wg ISO 4064-1:2017	bar	0.1	0.16	0.32	0.16	0.34

$Q_1 = 0,20\text{m}^3/\text{h}$ – minimalny strumień objętości – najmniejszy strumień objętości, przy którym wskazania wodomierza spełniają wymagania dotyczące błędów granicznych dopuszczalnych.

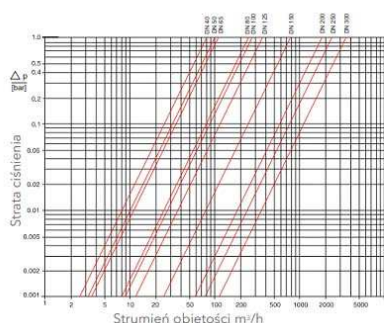
$Q_3 = 32,0\text{m}^3/\text{h}$ – ciągły strumień objętości – największy strumień objętości, przy którym wodomierz działa w sposób prawidłowy w normalnych warunkach użytkowania, tzn. w warunkach przepływu ciągłego lub przerywanego.

$Q_4 = 31,25\text{m}^3/\text{h}$ – przebieżniowy strumień objętości – jest największym strumieniem objętości, przy którym wodomierz działa w sposób prawidłowy w krótkim okresie czasu, bez uszkodzenia.

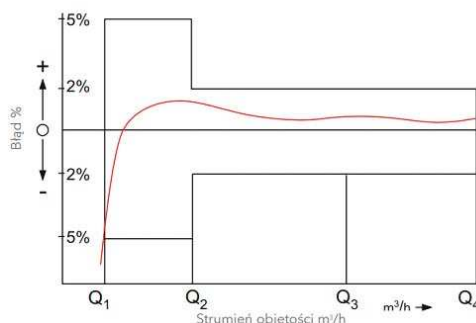
Obliczona strata hydrauliczna na wodomierzu (na podstawie tabel hydraulicznych wodomierza):

Wodomierz przemysłowy do zimnej wody pitnej DN 40 ... 300

Typowy wykres straty ciśnienia

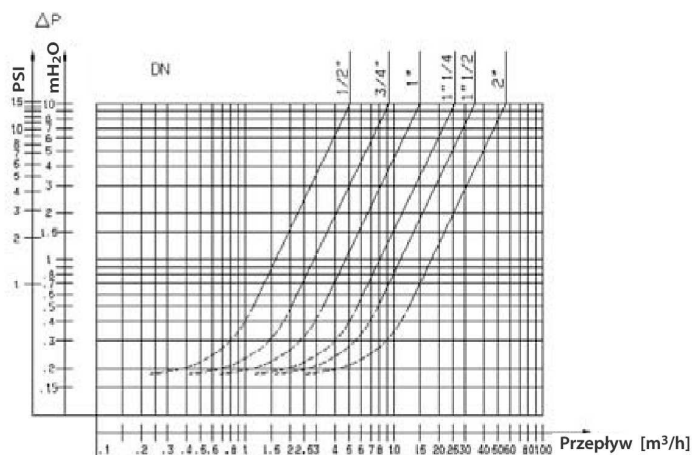


Typowy wykres błędów



- obliczone straty w obrębie wodomierza dla $Q = 8,70\text{m}^3/\text{h}$, wynoszą **$0,10\text{mH}_2\text{O}$** .

Wyznaczenie strat w obrębie zaworu antyskażeniowego (na podstawie tabel hydraulicznych):



- dobrano zawór na połączeniach gwintowanych rodziny EA DN50 (2") obliczono wysokość straty w obrębie zaworu, która wynosi max 0,20mH₂O.

Obliczenia strat hydraulicznych na przewodzie przyłącza wodociągowego:

Odcinek przewodu od – do	Długość odcinka L [m]	Przepływ obliczeniowy q [dm ³ /s] (maksymalny)	Średnica przewodu [mm]	Obliczeniowa prędkość przepływu V [m/s]	Wysokość liniowych strat ciśnienia [m sł. wody]
włączenie – wodomierz główny w budynku	82,00	2,0	75	0,68	1,20

Do obliczeń wykorzystano tabele inżynierskie strat ciśnienia i obliczeniowej prędkości przepływu dla przewodów PP i PE

Δh_L – liniowe straty ciśnienia

$\Delta h_L = 1,20 \text{ mH}_2\text{O}$

Δh_m - miejscowe straty ciśnienia

$\Delta h_m = 0,40 \text{ mH}_2\text{O}$

$h_{wył} = h_g \cdot P \cdot q = 4,00 \cdot 999,70 \cdot 9,81 = 39\,228,23 \text{ Pa} = 3,92 \text{ mH}_2\text{O}$

h_g – geometryczna wys. położenia wodomierza nad źródłem(sieć) [m]

P- gęstość wody [kg/m³]

q- przyspieszenie ziemskie [m/s²]

$P_{min} = 22,93 + 0,10 + 0,20 + 1,20 + 0,40 + 3,92 = 28,75 \text{ mH}_2\text{O}$ – obliczone wymagane ciśnienie dla instalacji w budynku.

Regulator ciśnienia wody

Wymagane jest aby w najwyższym punkcie czerpalnym instalacji budynku ciśnienie równe było min. 1bar (10m sł. wody) oraz max w najniższym punkcie czerpalnym instalacji równe było 5,5bar (56m sł. wody). **W celu ochrony instalacji użytkowej budynku przed uszkodzeniami wynikającymi ze zmian ciśnienia oraz wysokim ciśnieniu wody w sieci wodociągowej w porach nocnych, zaprojektowano za wodomierzem montaż regulatora ciśnienia wody DN50 (2").**

Zawór zwrotny

Do zabezpieczenia przed wtórnym zanieczyszczeniem wodociągu spowodowanym przez przepływ zwrotny na instalacji użytkowej budynku, zaprojektowano za wodomierzem montaż zaworu antyskażeniowego rodziny EA DN 2”.

Do zabezpieczenia przed wtórnym zanieczyszczeniem sieci wodociągowej spowodowanym przez przepływ zwrotny na instalacji wody przeciwpożarowej budynku, zaprojektowano zawór antyskażeniowy rodziny BA BM - izolator przepływów zwrotnych.

Przed rozpoczęciem prac przyłączeniowych w czynny rurociąg, jak również przed zasypaniem wykonanego przyłącza należy ten fakt zgłosić do Zakładu Usług Komunalnych w Nowym Wiśniczu.

Zakończenie prac należy niezwłocznie zgłosić do Zakładu Usług Komunalnych w Nowym Wiśniczu, celem kontroli jakości i poprawności wykonanych robót oraz dostarczyć dokumentację techniczną celem przygotowania stosownych dokumentów potrzebnych do podpisania umowy o dostarczenie wody.

Próba szczelności, dezynfekcja, sprawdzenie

Przyłącz wodociągowy należy poddać próbie szczelności zgodnie z PN-B-10725/1997. Próbę przeprowadzić na ciśnieniu 1.0 MPa przy temperaturze zewnętrznej nie niższej niż +1°C. Po wykonaniu pozytywnej próby ciśnienia przyłącz ten powinno się dezynfekować i przepłukać. Do dezynfekcji zastosować podchloryn sodu w ilości 200 mg/dm³ - czas kontaktu 24h. Po dezynfekcji przyłącz dokładnie przepłukać wodą.

9. Instalacja kanalizacji sanitarnej:

Zużyte wody z przyborów sanitarnych, wpustów podłogowych (kratek) oraz innych urządzeń, kierowane będą poprzez armaturę odpływową do podejść kanalizacyjnych, a następnie do pionów spustowych.

Zaprojektowano łącznie jedenaście pionów spustowych PK1 dn110 ÷ PK11 dn110, zakończonych wywiewką wentylacyjną ponaddachową lub zaworem napowietrzającym – lokalizacja wskazana na części rysunkowej dokumentacji.

Opis techniczny:

Przed przejściem w przewód odpływowy każdy pion wyposażać w rewizję, zlokalizowaną nad posadzką pomieszczenia, w odległości ok. 30cm. Przewody pionowe mocować do ścian budynku za pomocą uchwytów. Pomiędzy obejmą, a przewodem zainstalować podkładki elastyczne. Na wysokości jednej kondygnacji trzeba przyjąć minimum jedno mocowanie stałe. Uzbrojenia występujące na pionie wyposażać w oddzielne uchwyty mocujące, które trzeba umieszczać pod kielichem rury i przytwierdzić do ściany za pomocą zestawu mocującego. Przy przejściach pionów przez elementy konstrukcyjne zastosować tuleje ochronne o większej średnicy, które wypełnić materiałem izolacyjnym. Podejścia kanalizacyjne do przyborów mają być wykonane jako podtynkowe i mocowane do ścian wewnętrznych, przy użyciu obejm. Przewody układać ze spadkiem wynikającym z zastosowanych kształtek (trójniki i kolanka) na pionie i z zasadą osiowego montażu przewodów. Spadek nie może być

mniej niż 2%. Średnice podejść zostały określone w oparciu o COBRTI INSTAL Zeszyt 12 oraz pokazane na załączonych do dokumentacji rysunkach technicznych.

Całość instalacji kanalizacji sanitarnej wykonać z rur i kształtek PP lub zamiennie PVC-U - kielichowych. Materiały mają odpowiadać normom:

- PN-EN 1451-1:2018-02 Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych do odprowadzania nieczystości i ścieków (o niskiej i wysokiej temperaturze) wewnątrz konstrukcji budowli Polipropylen (PP) Część 1: Wymagania dotyczące rur, kształtek i systemu;
- PN-EN 1329-1:2014-03 Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych do odprowadzania nieczystości i ścieków (o niskiej i wysokiej temperaturze) wewnątrz konstrukcji budowli. Niezmieszczony poli(chlorek winylu) (PVC-U). Część 1: Wymagania dotyczące rur, kształtek i systemu.

Piony kanalizacyjne izolować izolacją akustyczną z tzw. otuliny ze spienionej pianki polietylenowej lub specjalnej pianki aplikowanej bezpośrednio do bruzdy instalacyjnej. Dodatkowo punktowo w pomieszczeniach wewnętrznych budynku piony kanalizacyjne można izolować izolacją akustyczną (wełna mineralna) oraz dodatkowo instalację wykonać z rur i kształtek z niskosumowego PVC. W instalacji niedopuszczalne jest zastosowanie kolan 90°. Na zmianie kierunku stosować kolana 2*45°. Wszystkie odgałęzienia i załamania wykonać z trójników i kolan o kącie ostrym w kierunku spływu.

Przybory muszą posiadać zamknięcie wodne - syfon. Przyjęte w projekcie wysokości montażu przyborów sanitarnych, są zgodne zarówno z wymogami producentów jak też z normą PN-81/B-01700-01.

10. Podejścia kanalizacji sanitarnej:

Układ poziomych przewodów odpływowych zaprojektowany został dla przejęcia wód zużytych z następujących elementów:

- **pionów spustowych PK1 dn110 ÷ PK11 dn110;**
- wpustów podłogowych (kratki) i przyborów sanitarnych wpiętych bezpośrednio do poziomych podejść kanalizacyjnych i dalej poprzez odcinek zewnętrznej instalacji kanalizacji sanitarnej przez istniejący przyłącz kanalizacji sanitarnej do gminnej sieci kanalizacji sanitarnej.

Opis techniczny:

Przewody instalacji zaprojektowano w układzie grawitacyjnym, z rur i kształtek PP oraz PVC-U SN8, łączone szczelnie kielichowo z uszczelką wargową. Przewody te układać w bruzdach ściennych, kanałach technologicznych oraz w podwieszeniu stropu garażu, ze spadkiem zaprojektowanym i pokazanym na profilu podłużnym. Zachować minimalny spadek normowy przewodów równy 2% (dopuszcza się odcinkowe zmniejszenie spadku do 1.0%). Połączenie instalacji wewnętrznej z zewnętrzną siecią kanalizacji sanitarnej nastąpi poprzez odcinek projektowanego przyłącza kanalizacji sanitarnej (zgodnie z oddzielną dokumentacją). Trasy poziomych przewodów odpływowych, ich średnice, spadki, głębokości posadowienia pokazane zostały na załączonych rysunkach. Na zmianach kierunków zabrania się stosowania kolan 90°, zatem zastosować kolana 2*45°. Wszystkie odgałęzienia i załamania wykonać z trójników i kolan o kącie ostrym w kierunku spływu. Przy przejściach pod

przeszkodami lub elementami konstrukcyjnymi, zastosować na przewodzie kanalizacyjnym rury ochronne PEHD dn200mm lub dn250mm.

Zastosowane przewody PP i PVC-U mają odpowiadać normom:

- 1451-1:2018-02 Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych do odprowadzania nieczystości i ścieków (o niskiej i wysokiej temperaturze) wewnątrz konstrukcji budowli Polipropylen (PP) Część 1: Wymagania dotyczące rur, kształtek i systemu;
- PN-EN 1329-1:2014-03 - Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych do odprowadzania nieczystości i ścieków (o niskiej i wysokiej temperaturze) wewnątrz konstrukcji budowli. Niezmiękczonego polichlorek winylu (PVC-U). Część 1: Wymagania dotyczące rur, kształtek i systemu.

11. Odcinek zewnętrznej instalacji kanalizacji sanitarnej:

Zaprojektowany budynek, wyposażony jest w wewnętrzną instalację kanalizacyjną, dla którego zaprojektowano odcinek zewnętrznej instalacji kanalizacji sanitarnej, łączący w/w instalację z istniejącym przyłączem kanalizacji sanitarnej na działce Inwestora. Trasę zaprojektowanej instalacji przedstawiono na projekcie zagospodarowania oraz profilu podłużnym.

Instalację należy wykonać z rur PVC-U lite SN8 SDR34 (typ ciężki, strong „S”) dn200x5.9, o długości 45mb.

Odcinki rur łączyć poprzez połączenia kielichowe na uszczelkę systemową EPDM. Przewody układać ze spadkiem grawitacyjnym zgodnie z profilem podłużnym

Włączenie instalacji zaprojektowano poprzez istniejącą studnię rewizyjną przyłącza kanalizacji sanitarnej, studnia ta zlokalizowana jest na działce Inwestora (teren zielony przed szkołą). **Włączenie do w/w studni przewodem przyłącza wykonać poprzez włączenie w kietę studni, którą należy poddać renowacji poprzez zastosowanie specjalistycznych zapraw naprawczych. W miejscu włączenia instalacji do studni pod rurą instalacji wykonać podsypkę z chudego betonu gr. min. 15cm.**

Włączenie należy wykonać w układzie grawitacyjnym o kącie włączenia pomiędzy 45⁰-90⁰, zgodnie z kierunkiem przepływu ścieków w głównym kolektorze.

Przewody PVC-U należy układać w gotowym wykopie na podsypce z zagęszczonego piasku o gr. min. 10cm. Po ułożeniu rur wykonać obsypkę z materiału sypkiego lub drobnego gruntu rodzimego (bez kamieni i części stałych). Pozostałą część wykopu zasypać gruntem rodzimym, równocześnie zagęszczając warstwami. Przewody układać odcinkowo, zgodnie z zaprojektowanym spadkiem podłużnym. Spadek podłużny przewodu należy dostosować do instalacji wewnętrznej budynku oraz studni sieci kanalizacji sanitarnej, zachowując równocześnie minimalne spadki przewodu.

Na trasie zewnętrznej instalacji, w miejscu zmiany kierunku zaprojektowano montaż dwóch studni rewizyjnych PP/PVC dn425mm SN \geq 4, włącz teleskopowy C250. Studzienki te zlokalizowane są na terenie działki inwestora.

Instalację kanalizacji sanitarnej poddać próbie wodnej, sprawdzającej szczelność oraz prawidłowość dobranych spadków przewodu. Ponadto przed zasypaniem, należy zgłosić poszczególne odcinki do odbioru.

12. Wody opadowe

Wody opadowe należy zagospodarować na terenie działki inwestora, bez szkody dla działek przyległych lub odprowadzić do istniejącej sieci kanalizacji opadowej. **Niedopuszczalne jest odprowadzanie wód opadowych do sieci lub instalacji kanalizacji sanitarnej.**

13. Uwagi:

Urządzenia, armatura, przewody, które zostaną użyte do wykonania instalacji mają posiadać odpowiednie atesty, świadectwa, aprobaty techniczne. Roboty montażowe ma wykonać osoba posiadająca odpowiednie doświadczenie zawodowe.

Prowadzone roboty powinna nadzorować osoba posiadająca stosowne przygotowanie zawodowe, natomiast prace prowadzić jednostka wykonawcza posiadająca odpowiednie doświadczenie branżowe. Przed zasypaniem wykopu uprawnionemu geodecie należy zlecić wykonanie inwentaryzacji powykonawczej.

Projektant:

Sprawdzający:

II. WYTYCZNE DOTYCZĄCE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANO INSTALACYJNYCH W POMIESZCZENIACH SANITARNYCH I SOCJALNYCH:

W budynku zaprojektowano:

- na poziomie parteru, piętra I i piętra II, wentylację mechaniczną nawiewno-wyiewną z rekuperacją na poziomie min. 70% (zgodnie z dokumentacją branżową wentylacji);
- dla części budynku obejmującej salę gimnastyczną, wentylację mechaniczną nawiewno-wyiewną z rekuperacją na poziomie min. 70% (zgodnie z dokumentacją branżową wentylacji);
- Pomieszczenie techniczne, w którym zlokalizowane będą projektowane urządzenia gazowe wyposażać w wentylację grawitacyjną nawiewno - wyiewną poprzez:
- dopływ powietrza zewnętrznego do pomieszczenia technicznego kotłami gazowymi, zaprojektowano poprzez nawietrzaki okienne stale otwarte, zamontowane w ramie okiennej, a wywiew powietrza zaprojektowano poprzez kanał kominowy wywiewny stale otwarty, o powierzchni przekroju min. 200cm² zlokalizowany pod sufitem pomieszczenia technicznego.

Powierzchnia zmywalna ścian w pomieszczeniach sanitarnych jak również odporność na działanie wilgoci, ma być zapewniona do wysokości 2.0m. Przed nałożeniem fliz na surowej ścianie, wykonać narzut cementowy z dodatkiem wodouduszczelniającym i gruntującym.

Posadzka w pomieszczeniach sanitarnych i socjalnych ma być zmywalna, nienasiąkliwa i antypoślizgowa. W miejscach gdzie zaprojektowano wpust podłogowy (kratka), podłogę wykonać z odpowiednim spadkiem w kierunku wpustu podłogowego (od 0,5 – 1,0 % w zależności od powierzchni).

Drzwi do pomieszczeń sanitarnych mają otwierać się na zewnątrz pomieszczenia oraz posiadać szerokość co najmniej 80 cm w świetle ościeżnicy. W pomieszczeniu socjalnym i sanitarnym zapewnić przed przyborami odpowiednie wymiary powierzchni użytkowej, które będą gwarantować niezbędną przestrzeń ruchową użytkownika oraz dostateczne oświetlenie.

Armaturę w pomieszczeniach przedszkolnych należy zamontować na wysokości przewidzianej dla dzieci w wieku przedszkolnym, miski ustępowe i bidety wiszące, należy montować w formie zabudowy na stelażu stalowym podtynkowym;

W pomieszczeniach sanitarnych dla umywalk, należy stosować czasowe baterie umywalkowe; bateria czasowa przyciskowa zamyka strumień wody po określonym czasie i otwiera jej dopływ dopiero po ponownym przyciśnięciu głowicy (regulacja czasu wypływu);

Projektant:

Sprawdzający:

III. INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA

1. Przedmiot opracowania:

Projekt budowlany wewnętrznej instalacji centralnego ogrzewania, dla projektowanej hali sportowej z przedszkolem i przewiązką w miejscowości Łapanów, gmina Łapanów.

2. Podstawa opracowania:

- zlecenie inwestora,
- aktualne normy i przepisy,
- projekt zagospodarowania,
- projekt architektoniczny budynku,
- inwentaryzacja stanu istniejącego,
- wizja w terenie,
- katalogi branżowe,
- katalogi projektowe.

3. Zakres opracowania:

Branżowy projekt budowlany:

- wewnętrznej instalacji centralnego ogrzewania,
 - pomieszczenia technicznego,
- dla projektowanego budynku hali sportowej z przedszkolem i przewiązką w miejscowości Łapanów, gmina Łapanów.

4. Sposób ogrzewania:

Projektuje się instalację centralnego ogrzewania w systemie ogrzewania hybrydowego, poprzez:

- **wykorzystanie paliwa gazowego** z kondensacyjnym kotłem gazowym (kaskada dwóch kotłów gazowych);
- **energii odnawialnej z wykorzystaniem energii elektrycznej zasilającej pompy ciepła** (kaskada pięciu pomp ciepła typu monoblok) dla temperatury zewnętrznej do -7°C;
- **energii odnawialnej z wykorzystaniem energii elektrycznej pompy ciepła dla centrali wentylacji mechanicznej sali gimnastycznej** – zaprojektowanej zgodnie z projektem branżowym wentylacji mechanicznej.

Instalacja ogrzewania została podzielona na poszczególne obiegi zlokalizowane na piętrach budynku. Każdy z obiegów C.O. zasilany będzie indywidualnie poprzez grupę pompowo mieszającą z kolektora przyłączeniowego z projektowanego bufora wody zasilanego hybrydowo z dwóch źródeł (kotły gazowe i pompy ciepła).

Dla budynku rozproszony układ zasilania czynnika grzewczego zaprojektowano w układzie pompowym poprzez zastosowanie podziału z wykorzystaniem sprzęgła hydraulicznego zaprojektowanego w formie bufora wody o pojemności min. 500l, na obieg kotłowy oraz obieg grzejnikowy z rozdzielaczem kotłowym (kolektor przyłączeniowy) oraz grupami pompowo mieszającymi. Zadaniem grup pompowo mieszających jest indywidualne doprowadzenie czynnika grzewczego bezpośrednio do głównych przewodów C.O. i dalej na poszczególne rozdzielacze piętrowe instalacji budynku – **zgodnie ze schematem pomieszczenia technicznego dla zasilania z paliwa gazowego oraz zasilania z pomp ciepła.**

Rozprowadzenie czynnika grzewczego zaprojektowano poprzez rury:

- Steel (stal węglowa ocynkowana) łączonych poprzez połączenia zaciskowe dla obszaru pomieszczenia technicznego i głównych przewodów rozprowadzających wraz z pionami oraz nagrzewnic wodnych na sali gimnastycznej;
- PE-X/AL/PE (izolowane) dla obszaru od rozdzielacza kotłowego do rozdzielaczy piętrowych oraz do grzejników stalowych panelowych (dopuszcza się zastosowanie zamiennie przewodów z rur PP-R PN20 (stabil) zgrzewanych polifuzyjnie);
- tlenowo sieciowanego polietylenu (PE-Xa) np.: Uponor Comfort Pipe Plus, dla ogrzewania podłogowego.

Zaprojektowano ogrzewanie pomieszczeń na poziomie parteru, piętra I i piętra II poprzez grzejniki płaszczyznowe ogrzewania podłogowego oraz stalowe (łazienkowe „drabinki”) oraz dla część budynku obejmującą salę gimnastyczną poprzez indywidualne nagrzewnice wodne typ. Vulcano EC VR2.

Przejścia przewodów przez:

- konstrukcyjne przegrody budowlane wykonać w tulejach ochronnych. Przestrzeń pomiędzy rurą, a tuleją wypełnić materiałem elastycznym niepalnym;
- przegrody oddzielenia przeciwpożarowego wykonać poprzez systemowe przepusty oddzielające, wykonane w klasie odporności ogniowej nie mniejszej niż zaprojektowanej przegrody.

Przewody zasilające instalacji C.O. należy izolować termicznie na całej swej długości:

- przewody zlokalizowane od rozdzielaczy piętrowych w warstwie posadzki pod wylewką, piankami poliuretanowymi np.: typ termaflex gr. min. 20mm;
- przewody prowadzone naściennie oraz w podwieszeniu, z otuliny z wełny mineralnej (kamiennej) pokryte zbrojoną folią aluminiową z zakładką samoprzylepną, gr. otuliny min. 30mm np.: Otulina Alu ROCKWOOL;
- przewody prowadzone naściennie do nagrzewnic wodnych w podwieszeniu oraz przewody w pomieszczeniu technicznym, z otuliny z wełny mineralnej (kamiennej) pokryte zbrojoną folią aluminiową z zakładką samoprzylepną, gr. otuliny min. 50mm, np.: Otulina Alu ROCKWOOL;
- wyłącznie dla przewodów gdzie występuje kondensacja, dopuszcza się zastosowanie przewodów preizolowanych kauczukiem syntetycznym;
- dla przewodów prowadzących ciepło technologiczne z kaskady pomp ciepła zastosować przewód elastyczny preizolowany w wykonaniu podwójnym (zasilanie i powrót), przewody zamknięte warstwą izolacji oraz rurą osłonową karbowaną PE-HD np.: Uponor Ecoflex Aqua (średnice zgodnie z częścią rysunkową).

5. Zapotrzebowanie na energię cieplną, obliczanie instalacji C.O.:

Zapotrzebowanie ciepła, dobór przeprowadzono przy użyciu programu komputerowego oraz obliczeń opartych o aktualne warunki techniczne i przepisy w tym zakresie:

- trzecia strefa klimatyczna, temperatura zewnętrzna -20°C,
- temperatura wody grzewczej dla obiegu C.O. dla grzejników konwekcyjnych: $T_z/T_p = 45/35^\circ\text{C}$,
- temperatura wody grzewczej dla obiegu C.O. dla grzejników podłogowych (ogrzewania podłogowego): $T_z/T_p = 35/30^\circ\text{C}$,

- temperatura wody grzewczej dla obiegu nagrzewnic ściennych: $T_z/T_p = 50/30^{\circ}\text{C}$,
 - system ogrzewania wodno - pompowego w układzie zamkniętym;
 - grzejniki płytowe z zaworami termostatycznymi;
 - grzejniki płaszczyznowe, sterowane indywidualnie dla poszczególnych pomieszczeń budynku;
 - budynek nowoczesny z dobrą izolacją termiczną z wentylacją mechaniczną;
 - temperatura dla pomieszczeń: sanitarnych (mokre) $+26^{\circ}\text{C}$; techniczne i gospodarcze $+16^{\circ}\text{C}$; biurowych, socjalnych, korytarzy $+20^{\circ}\text{C}$;
 - normy:
 - PN-82/B-02402 – Temperatuty ogrzewanych pomieszczeń w budynkach
 - PN-82/B-02403 – Temperatuty obliczeniowe wewnętrzne
 - PN-91/B-02020 – Ochrona cieplna budynków
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75, poz. 690 z późn. zm.).

6. Rozwiązania techniczne pomieszczenia technicznego:

Projektowany budynek hali sportowej z przedszkolem i przewiązką w miejscowości Łapanów, wyposażony jest w pomieszczenie techniczne na poziomie piętra II, gdzie zlokalizowano kotły grzewcze gazowe oraz osprzęt techniczny niezbędny do obsługi kaskady pomp ciepła oraz instalacji centralnego ogrzewania w układzie zasilania hybrydowego.

Ciepła woda z przeznaczeniem do instalacji centralnego ogrzewania dostarczana będzie z kaskady dwóch kotłów gazowych jednofunkcyjnych kondensacyjnych oraz kaskady pięciu pomp ciepła typu monoblok.

Obliczono maksymalne zapotrzebowania na ciepło w ilości:

- **Obieg nr 1** - wymiennik ciepła woda/glikol (centrale wentylacyjne 17.1kW) zasilane z kotłów gazowych poprzez belkę z układem pompowym.
- **Obieg nr 2** - **nagrzewnice Volcano EC VR2** (zasilanie 3 urządzeń o łącznej mocy 57kW) zasilane z kotłów gazowych poprzez belkę z układem pompowo mieszającym, z pompą obiegową **np.: Wilo Yanos MAXO 25/0.5-7 PN10.**
- **Obieg nr 3** - zasilający bufor ciepła jako dodatkowe zasilanie układu z pompami ciepła, zasilane z kotłów gazowych poprzez belkę z układem pompowo mieszającym.
- **Obieg nr 4** - obieg ogrzewania podłogowego **R1 oraz R2 dla zasilania 2 rozdzielaczy na parterze, o łącznej mocy 7.9kW**, zasilane z bufora wody dla pomp ciepła poprzez belkę z układem pompowo mieszającym, z pompą obiegową **np.: Wilo Stratos PICO 25/0.5-6 PN10.**
- **Obieg nr 5** - obieg ogrzewania podłogowego **R3 oraz R4 dla zasilania 2 rozdzielaczy na piętrze I, o łącznej mocy 6.1kW**, zasilane z bufora wody dla pomp ciepła poprzez belkę z układem pompowo mieszającym, z pompą obiegową **np.: Wilo Stratos PICO 25/0.5-6 PN10.**
- **Obieg nr 6** - obieg ogrzewania grzejnikowego **R5 dla zasilania rozdzielacza w przewiązce, o łącznej mocy 3.2kW**, zasilane z bufora wody dla pomp ciepła poprzez belkę z układem pompowo mieszającym, z pompą obiegową **np.: Wilo Stratos PICO 25/0.5-6 PN10.**
- **Obieg nr 7** - obieg ogrzewania podłogowego **R6 oraz R7 dla zasilania 2 rozdzielaczy na piętrze II, o łącznej mocy 7.6kW**, zasilane z bufora wody dla pomp ciepła poprzez

belkę z układem pompowo mieszającym, z pompą obiegową np.: **Wilo Stratos PICO 25/0.5-6 PN10**.

- **Obieg nr 8** - obieg ogrzewania podłogowego **RS1 dla zasilania rozdzielacza na Sali gimnastycznej, o łącznej mocy 15.0kW**, zasilane z bufora wody dla pomp ciepła poprzez belkę z układem pompowo mieszającym, z pompą obiegową np.: **Wilo Yanos MAXO 40/0.5-16 PN10**.

- **Obieg nr 9** - obieg ogrzewania podłogowego **RS2 dla zasilania rozdzielacza na Sali gimnastycznej, o łącznej mocy 15.0kW**, zasilane z bufora wody dla pomp ciepła poprzez belkę z układem pompowo mieszającym, z pompą obiegową np.: **Wilo Yanos MAXO 40/0.5-16 PN10**.

Obliczono maksymalne zapotrzebowania na ciepło w ilości:

- dla ogrzewania instalacji C.O.: niskim parametrem 35/30°C (40/33°C – podłoga sportowa) z kaskady pomp ciepła, **do 55.0kW**;
- dla ogrzewania instalacji C.O.: wysokim parametrem 50°C z kaskady kotłów gazowych, **do 140.0kW**;
- dla ogrzewania instalacji C.W.U. wysokim parametrem 60/50°C: **15.0kW (dla ogrzewania pełnego zasobnika do 180min.) oraz 25.0kW (dla ogrzewania pełnego zasobnika do 120min.)**.

Projektuje się zasilanie instalacji hybrydowo:

Kaskada pomp ciepła, składająca się z czterech pomp ciepła dla instalacji C.O. oraz piątej pompy ciepła współpracującej z podgrzewaczem zasobnikowym C.W.U. oraz kolektorem przyłączeniowym dla instalacji C.O., pompy zasilane energią elektryczną. Dobrano pompy o następujących parametrach każda:

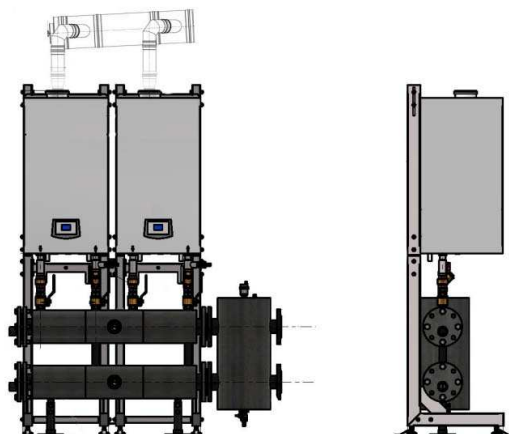
- monoblok typu powietrze-woda;
- praca pompy do -25°C
- czynnik chłodniczy R290;
- moc akustyczna do 59 dB(A);
- sprężarka typu Scroll;
- wbudowana pompa obiegowa oraz czujnik przepływu;
- moc grzewcza w zakresie 12.0kW do 14.0kW dla temperatury zewnętrznej -7°C oraz temperaturze czynnika grzewczego 35°C;
- współczynnik efektywności COP 2.50 do 3.0 (A -7, W35);
- klasa efektywności energetycznej A+++ dla C.O.;
- cicha praca;
- montaż pompy na gruncie poprzez fundament betonowy i nóżki amortyzacyjne.

Podłączenie pomp ciepła ma zostać wykonane zgodnie z założeniami projektowymi zawartymi w projekcie technicznym oraz wytycznymi montażu i eksploatacji, producenta i dostawcy pompy ciepła – montaż ma wykonać osoba posiadające wymagane uprawnienia branżowe i techniczne w zakresie instalacji pomp ciepła.

Dobrano pompy spełniające powyższe wymagania np.: Vaillant aroTHERM plus VWL 125/6, monoblokowa pompa ciepła powietrze-woda o mocy do 12,7 kW dla A-7W35 i do 17,9 kW dla A7W35.

Pompa ciepła posiada wbudowaną pompę obiegową oraz czujnik przepływu i elastyczne przewody redukujące ryzyko przenoszenia się drgań z obiegu ziębniczego na elementy instalacji hydraulicznej. Pompa ciepła jest wyposażona w tacę skroplin z grzałką zapewniającą możliwość odprowadzenia skroplin jednym otworem.

Kaskada dwóch kotłów gazowych jednofunkcyjnych kondensacyjnych, zasilanych paliwem gazowym, o mocy w zakresie $2 \times 20\text{kW} \div 69\text{kW}$ z zamkniętą komorą spalania, o mocy łącznej kaskady maksymalnie do 138kW współpracującą z podgrzewaczem zasobnikowym C.W.U. oraz kolektorem przyłączeniowym dla instalacji C.O., o łącznym maksymalnym zapotrzebowaniu urządzeń gazowych na paliwo GZ50 do $10.0\text{m}^3/\text{h}$ dla kaskady, kotły zlokalizowane w pomieszczeniu nr 2.04 tj. pomieszczenie techniczne na poziomie II piętra budynku sali gimnastycznej z przedszkolem – urządzenia projektowane.



Schemat układu kaskadowego kotłów gazowych.

Rozwiązania projektowe:

System grzewczy będzie pracował w układzie zamkniętym, kocioł w zestawie musi być wyposażony w pompę i osprzęt bezpieczeństwa.

Kompletny osprzęt bezpieczeństwa instalacji kotłowej powinien zawierać: grupę bezpieczeństwa (naczynie przeponowe wraz z zaworem bezpieczeństwa dla kotła gazowego oraz układu pompowego sprzęgła hydraulicznego), pompę obiegową, zawór nadmiarowo upustowy, regulator temperatur C.O. i C.W.U., zawór trójdrogowy, czujnik ciągu kominowego, czujnik przegrzewu, kontrole obecności płomienia, jak również zabezpieczenie przed brakiem wody w kotle. Na zasilaniu kotła gazem wymagane jest zamontowanie zaworu kulowego odcinającego oraz filtr gazu. Montaż kotła należy wykonać zgodnie z zastosowaną technologią producenta kotła. Montaż kotła powinna dokonać wyspecjalizowana firma, odpowiednio przeszkolona przez producenta kotła. Dopuszcza się zastosowanie innego kotła grzewczego o zbliżonych parametrach.

Zasilanie instalacji czynnikiem grzewczym z kotła gazowego, zaprojektowano poprzez układ pompowy zamknięty, poprzez zastosowanie podziału obiegów z wykorzystaniem sprzęgła hydraulicznego. Zadaniem sprzęgła jest podział instalacji na dwa obiegi mały kotłowni oraz duży tj. instalacji grzejników.

Ze sprzęgła poprzez kolektor przyłączeniowy z grupami pompowo mieszającymi (**osiem obiegów grzewczych**), czynnik grzewczy przesyłany jest na rozdzielacze piętrowe oraz grzejniki budynku. Zadaniem grup pompowo mieszających jest indywidualne doprowadzenie czynnika grzewczego bezpośrednio do głównych przewodów C.O., szaf pomiarowych oraz rozdzielaczy lokali mieszkalnych oraz przewodów rozprowadzających do poszczególnych pomieszczeń lokalu. Czynnikiem grzewczym instalacji wewnętrznej jest woda wodociągowa, opcjonalnie roztwór glikolu. Woda, którą napełniamy układ ogrzewczy, musi spełniać wymogi normy dla wody instalacyjnej wg. PN-93/C-04607, co pozwala zabezpieczyć instalację centralnego ogrzewania przed korozją wodociągową – **zaprojektowano filtr wstępny oraz pionową stojącą stację uzdatniania wody (zmiękczacze)**. Odcinek instalacji od pomp ciepła do wymiennika ciepła znajdującego się w budynku w pomieszczeniu technicznym, należy wypełnić roztworem glikolu.

Dobór przewodów instalacji C.O. dla poszczególnych odcinków instalacji wykonano z wykorzystaniem programu obliczeniowego – interaktywne tablice inżynierskie, średnice przewodów zasilających, pionów C.O., przewodów rozprowadzających oraz podejść przedstawiono na rysunkach technicznych stanowiących załącznik do dokumentacji (rzuty instalacji C.O.).

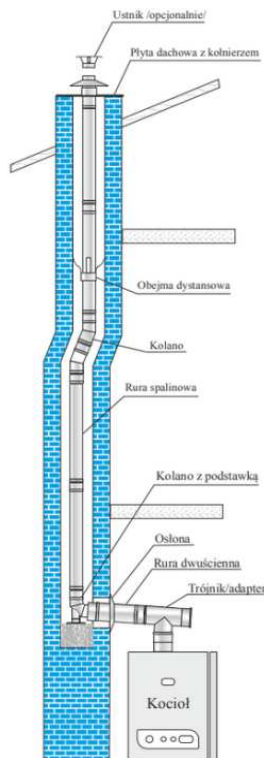
7. Rozwiązania techniczne wentylacji grawitacyjnej i odprowadzenia spalin dla pomieszczenia kotłowni i kotłów gazowych:

Zaprojektowane kotły gazowe pracują z zamkniętą komorą spalania (urządzenie typ. C z kondensacją) - urządzenia tego typu mogą być instalowane w pomieszczeniach mieszkalnych, usługowych, użyteczności publicznej niezależnie od rodzaju występującej w nich wentylacji) pod warunkiem zastosowania: koncentrycznych przewodów powietrzno-spalinowych WSPS.

Przy w/w rozwiązaniu zastosować:

Dla nowo projektowanych dwóch kotłów gazowych, projektuje się system kominowo powietrzny w układzie kaskadowym, wspólnego odprowadzenia spalin poprzez wkład kominowy ponad dach budynku:

- na odcinku od kotłów gazowych do komina ceramicznego szczelny przewód koncentryczny, powietrzno-spalinowy wspólny dla kaskady kotłów, systemowy średnicy 125/80mm;
- do odprowadzenia spalin z kotła i dostarczenia powietrza z zewnątrz do spalania paliwa gazowego, należy zastosować **system kominowy**, wyposażony w szczelny przewód koncentryczny, wykonany z materiału niepalnego połączony rurą spalinowo - powietrzną z kotła, natomiast pozostała przestrzeń w przewodzie kominowym służy do zaciągu powietrza.



Schemat podłączenia kotła gazowego.

Średnica oraz długość przewodu koncentrycznego ma być dostosowana do obciążenia pochodzącego od urządzenia gazowego – wytyczne producenta kotła oraz systemu kominowego. Przewód kominowy zakończyć specjalną nasadą czerpną montowaną na kominie, przystosowaną do przewodów koncentrycznych. Odcinek przewodu WSPS łączący kocioł z kominem (czopuch), ma posiadać spadek w kierunku kotła o nachyleniu co najmniej 3%.

Sposób odprowadzenia spalin oraz spadki przewodu wykonać zgodnie z instrukcją DTR producenta montowanego kotła oraz systemu kominowego.

W pomieszczeniu technicznym, w których zlokalizowane będą projektowane urządzenia gazowe wyposażać w wentylację grawitacyjną nawiewno - wywiewną poprzez:

- dopływ powietrza zewnętrznego do pomieszczenia poprzez nawietrzaki okienne stale otwarte, zamontowane w ramie okiennej;
- wywiew powietrza odbywający się poprzez kanał kominowy wywiewny stale otwarty, o powierzchni przekroju min. 200cm² zlokalizowany pod sufitem pomieszczenia.

Otwór wlotowy do kanału nawiewnego oraz wywiewnego ma mieć wolny przekrój równy przekrojowi kanału. Wszystkie otwory wentylacyjne nawiewne i wywiewne nie mogą posiadać urządzeń zamykających.

Prawidłowość wykonania podłączenia przewodu spalinowego do komina oraz poprawna praca wentylacji nawiewno-wywiewnej ma być poświadczona przez uprawnionego kominiarza.

8. Rozwiązania techniczne – instalacja grzewcza:

Instalację C.O. w budynku zaprojektowano jako instalację wodną w układzie pompowym zamkniętym, dwururową z rozdziałem dolnym i górnym, **o temperaturach czynnika zmiennych w zależności od obiegu grzewczego:**

- dla ogrzewania instalacji C.O.: niskim parametrem 35/30°C;
- dla ogrzewania instalacji C.O.: niskim parametrem podłogi sportowej 40/33°C;
- dla ogrzewania instalacji C.O.: wysokim parametrem 50/30°C;
- dla ogrzewania instalacji C.O.W.U.: wysokim parametrem 60/50°C.
- dla ogrzewania instalacji C.O. obiegu centrali wentylacji mechanicznej: wysokim parametrem 55/40°C.

Rozdział czynnika następuje pompowo poprzez główne przewody instalacyjne „C.O.” oraz rozdzielacze piętrowe. Zaprojektowano łącznie dziewięć indywidualnych rozdzielaczy instalacyjnych, dla przyporządkowanych dla poszczególnych obszarów użytkowych budynku.

Indywidualne rozdzielacze umieścić w szafce podtynkowej zlokalizowanej w pomieszczeniu:

- nr 0.04 tj. komunikacja na poziomie parteru, dwa rozdzielacze;
- nr 1.04 tj. komunikacja na poziomie piętra I, dwa rozdzielacze;
- nr 2.03 tj. komunikacja na poziomie piętra II, dwa rozdzielacze;
- nr 1.17 tj. przewiązka na poziomie piętra I, jeden rozdzielacz;
- sala gimnastyczna na poziomie parteru, dwa rozdzielacze przemysłowe.

Każdy z rozdzielaczy wyposażać w: automatyczny odpowietrznik, zawory odcinające na króćcach przyłączeniowych oraz króćcach pętli grzewczych, zawory regulacyjne i rotametry. Instalację należy wyposażać w czujniki temperatury oraz sterowniki pokojowe umożliwiające z poziomu użytkownika ustawianie temperatury w zależności od potrzeb w każdym pomieszczeniu budynku indywidualnie.

Dla obszaru sali gimnastycznej zaprojektowano dwa rozdzielacze segmentowe przemysłowe każdy składający się z 16 segmentów (sekcji) wyposażony w automatyczne zawory regulacyjne oraz termometr i manometr, np. Uponor Magma.

Sterowanie ogrzewania projektuje się przez jeden kompatybilny ze sobą system np.: Uponor Base Pro, gdzie termostat w pomieszczeniu mierzy odczuwalną temperaturę, następnie poprzez skrzynkę połączeniową, przepływomierze regulują odpowiednią emisję ciepła dla ogrzewanych pomieszczeń. Temperatura czynnika grzewczego ogrzewania podłogowego jest utrzymywana automatycznie. Czujnik temperatury zainstalowany na przewodzie zasilającym za pompą obiegową zapobiega wzrostowi temperatury podłogi powyżej dopuszczalnej ustawionej wartości.

Czynnikiem grzewczym instalacji wewnętrznej jest woda wodociągowa, którą napełniamy układ grzewczy. **Woda dostarczana jest przez filtr wstępny oraz pionową stojącą stację uzdatniania wody (zmiękczaczy).** Woda musi spełniać wymogi normy dla wody instalacyjnej wg. PN-93/C-04607, co pozwala zabezpieczyć instalację centralnego ogrzewania przed korozją wodociągową, opcjonalnie można zastosować roztwór glikolu (jeśli producent urządzeń grzewczych dopuszcza). **Odcinek instalacji od pomp**

ciepła do wymiennika ciepła znajdującego się w budynku w pomieszczeniu technicznym, należy wypełnić roztworem glikolu.

8.1. Ogrzewanie grzejnikowe:

Projektuje się montaż grzejników stalowych płytowych z wbudowanym zaworem termostatycznym podłączane oddolnie. W pomieszczeniach łazienkowych projektuje się grzejniki stalowe łazienkowe „drabinki”, podłączane oddolnie.

Grzejniki wyposażać w elementy takie jak:

- na przewodzie zasilającym w głowice termostatyczne z regulacją,
- odpowietrznik,
- zintegrowaną armaturę przyłączeniową z możliwością odcięcia i spustu wody.

Dodatkowe odpowietrzenie instalacji odbywać się będzie poprzez odpowietrzniki będące w wyposażeniu obiegu kotłowni, szafach pomiarowych oraz rozdzielaczy lokali mieszkalnych.

Rozprowadzenie czynnika grzewczego do grzejników zaprojektowano poprzez rury: PE-X/AL/PE (izolowane termicznie) dla obszaru od rozdzielacza piętrowego do grzejników stalowych panelowych i łazienkowych; (dopuszcza się zastosowanie zamiennie przewodów z rur PP-R PN20 zgrzewanych polifuzyjnie).

Przewody układać w kierunkach prostopadłych i równoległych do ścian wewnętrznych. Przewody prowadzone w podłodze układać w warstwie izolacyjnej, przykrytej warstwą wylewki betonowej (jastrych) o grubości min. 5cm. Podejścia do grzejników wykonać w bruzdach ściennych lub poprzez podejścia nadtynkowe. Przewody instalacji mocować specjalnymi klamrami zaciskowymi umożliwiającymi pracę „termiczną” przewodów (wydłużanie). Minimalna odległość przewodów instalacji wodociągowej lub jej otuliny od instalacji elektrycznej ma wynosić co najmniej 15cm.

Przejścia przewodów przez konstrukcyjne przegrody budowlane wykonać w tulejach ochronnych. Przestrzeń pomiędzy rurą, a tuleją wypełnić materiałem elastycznym.

Przewody zasilające instalacji C.O. należy izolować termicznie na całej swej długości:

- przewody zlokalizowane od rozdzielaczy piętrowych w warstwie posadzki pod wylewką, piankami poliuretanowymi np.: typ termaflex gr. min. 20mm;
- przewody prowadzone naściennie oraz w podwieszeniu, z otuliny z wełny mineralnej (kamiennej) pokryte zbrojoną folią aluminiową z zakładką samoprzylepną, gr. otuliny min. 30mm np.: Otulina Alu ROCKWOOL;
- przewody prowadzone naściennie do nagrzewnic wodnych w podwieszeniu oraz przewody w pomieszczeniu technicznym, z otuliny z wełny mineralnej (kamiennej) pokryte zbrojoną folią aluminiową z zakładką samoprzylepną, gr. otuliny min. 50mm, np.: Otulina Alu ROCKWOOL;
- wyłącznie dla przewodów gdzie występuje kondensacja, dopuszcza się zastosowanie przewodów preizolowanych kauczukiem syntetycznym;
- dla przewodów prowadzących ciepło technologiczne z kaskady pomp ciepła zastosować przewód elastyczny preizolowany w wykonaniu podwójnym (zasilanie i powrót), przewody zamknięte warstwą izolacji oraz rurą osłonową karbowaną PE-HD np.: Uponor Ecoflex Aqua (średnice zgodnie z częścią rysunkową).

8.2. Ogrzewanie podłogowe:

Zaprojektowano jako instalację wodną niskotemperaturową w układzie pompowym zamkniętym o temperaturach czynnika grzewczego:

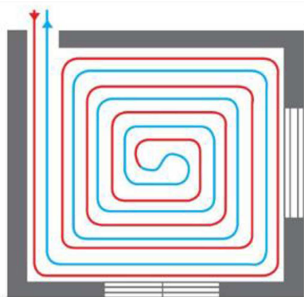
- dla ogrzewania instalacji C.O.: niskim parametrem 35/30°C;
- dla ogrzewania instalacji C.O.: niskim parametrem podłogi sportowej 40/33°C.

Rozprowadzenie czynnika grzewczego następuje poprzez grupę pompowo mieszającą z kolektora przyłączeniowego w pomieszczeniu technicznym oraz rozdzielacze piętrowe ogrzewania podłogowego. Przewody ogrzewania podłogowego układać w kierunkach prostopadłych i równoległych do ścian wewnętrznych. Montaż wykonać zgodnie z systemem producenta (na warstwie izolacji, na płytach styropianowych pod warstwą wylewki jastrychu anhydrytową gr. min. 5cm). **W budynku należy zastosować posadzkę anhydrytową wykazującą się bardzo dobrym przewodnictwem cieplnym oraz równocześnie umożliwiającą wykonanie dużych przestrzeni dylatacyjnych, projektuje się system np.: Agilia Sols A.**

Ogrzewanie płaszczyznowe w każdym z pomieszczeń, zaprojektowano wyposażone w czujnik temperatury oraz sterownik pokojowy umożliwiający z poziomu użytkownika ustawianie temperatury w zależności od potrzeb w każdym pomieszczeniu indywidualnie, np.: Uponor Base Pro.

Zaprojektowane elementy sterowania mają umożliwiać regulację przepływów ciepłej wody centralnego ogrzewania w zależności od indywidualnego zapotrzebowania w danym pomieszczeniu lub strefie budynku, w zależności od potrzeb i komfortu użytkownika.

Układ grzejnika podłogowego zaprojektowano jako ślimakowy, który zapewni na całej powierzchni podłogi równomierny rozkład temperatury.



Schemat grzejnika podłogowego

W budynku projektuje się niskotemperaturową instalację ogrzewania podłogowego zasilaną parametrem zgodnie z częścią obliczeniową. Pętle ogrzewania podłogowego wykonać z rur np.: Uponor Comfort Pipe Plus o średnicy 16x2.0mm oraz 20x2.0mm z tlenowo sieciowanego polietylenu (PE-Xa) zgodnie z normą PN-EN ISO 15875 "Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do instalacji wody zimnej i ciepłej, usieciowany polietylen (PEX) posiadających barierę tlenową wykonaną z EVOH zgodnie z normą DIN 4726 zabezpieczoną przed uszkodzeniami dodatkową zewnętrzną powłoką z PE. Rura grzewcza 16x2.0 oraz 20x2.0 z PE –Xa mocowana będzie do podłoża przy pomocy spinek systemowych.

Rury należy montować z odpowiednią rozstawą zgodnie z częścią rysunkową – płyty systemowe posiadają nadrukowaną siatkę rastrową z rozstawą 100mm. **Obwody**

grzewcze będą zasilane z rozdzielaczy ze stali nierdzewnej oraz dla sali gimnastycznej z rozdzielacza segmentowego przemysłowego, np. Uponor Magma.

Rozdzielacz:

Zastosować rozdzielacze z układem przystosowanym do ogrzewania podłogowego wyposażone w: belkę ze stali nierdzewnej z przepływomierzami regulacyjnymi, zespół upustowo odpowietrzający, zawory termostatyczne na każdym obiegu grzewczym (zastosowanie do wyrównania przepływów w poszczególnych obwodach grzewczych) wraz z siłownikami termostatycznymi, kompatybilne z systemem sterowania w budynku instalacji C.O. np.: Uponor Base Pro.

8.3. Ogrzewanie poprzez nagrzewnice powietrzne:

Zaprojektowano zasilanie z kolektora przyłączeniowego (indywidualny obwód), nagrzewnicą wodną grzewczą – wentylacyjną typ Vulcano EC VR2. Nagrzewnice Vulcano zamontować w pozycji wiszącej pionowej, naściennie w pomieszczeniu Sali gimnastycznej. Do montażu należy wykorzystać konsolę montażową umożliwiającą ustawienie urządzenia pod różnym kątem nadmuchu. Podłączenie nagrzewnicy do instalacji należy wykonać przewodami elastycznymi w oplocie stalowym w celu umożliwienia zmiany kierunku ustawienia nawiewu powietrza. Montaż nagrzewnicy należy wykonać zgodnie z wytycznymi producenta. Minimalna wysokość montażu ściennego to 2.50m.

Przewody prowadzić:

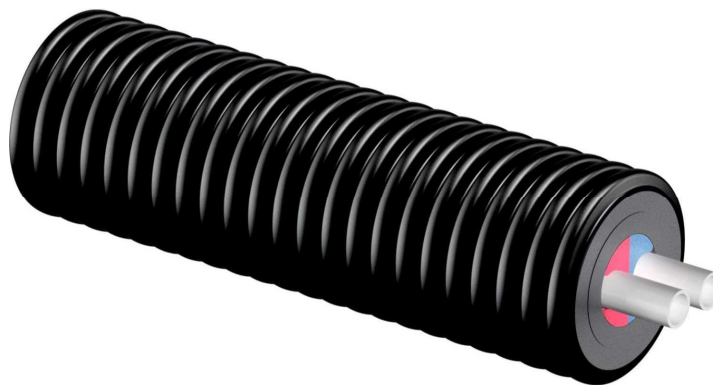
- podejściami ściennymi;
- podejściami pod stropem pomieszczenia;
- podejściami ściennymi na wysokości nagrzewnic.

Nagrzewnicę wyposażać w indywidualny regulator obrotów wentylatora, termostat, programator (sterownik) sterujący jej pracą z pozycji użytkownika. Na przewodzie powrotnym zamontować zawór dwudrogowy z siłownikiem sterującym. Dodatkowe odpowietrzenie instalacji odbywać się będzie poprzez odpowietrzniki będące w wyposażeniu obiegu zasilania nagrzewnicy. **Przewody zasilające zaprojektowano z przewodów ze stali węglowej ocynkowanej, łączonej poprzez połączenia zaciskowe, przewody na całej długości doprowadzenia tj. od układu pompowo mieszającego do nagrzewnicy, należy izolować otulinami z wełny kamiennej w płaszczu aluminiowym, grubość warstwy otuliny min. 50mm.**

8.4. Doprowadzenie ciepła z pomp ciepła:

Doprowadzenie ciepła technologicznego od pomp ciepła do wymiennika w pomieszczeniu technicznym projektuje się w kanale technologicznym, poprzez wykorzystanie prefabrykowanych rur elastycznych preizolowanych, samo-kompensujących się, przeznaczonych do transportu wody grzewczej np.: Uponor Ecoflex Thermo, średnicy zgodnie z przedstawionymi na rysunkach branżowych.

Stosować rury w wykonaniu podwójnym „Twin”, rury zgodnie z normą PN-EN 15632-3 „Sieci ciepłownicze – system preizolowanych rur giętkich”. Rura przewodowa z polietylenu sieciowanego z warstwą antydyfuzyjną (eval PE-Xa PN6), maksymalna temperatura pracy 95°C, ciśnienie projektowe 6 bar. Izolacja wielowarstwowa, elastyczna, wykonana z zamknięto-komórkowego spienionego PE-X, odporna na starzenie. Rura osłonowa karbowana z PE-HD.



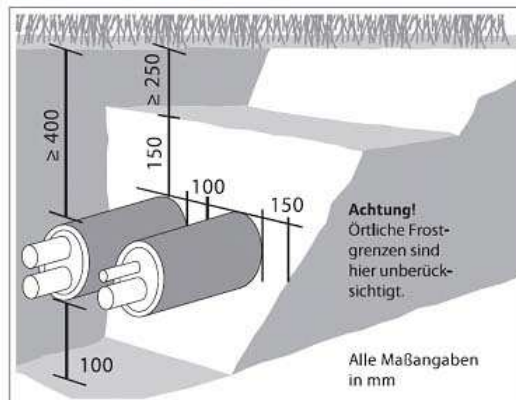
Przykład rury preizolowanej dla doprowadzenia ciepła z pomp ciepła.

Połączenia rur wykonane za pomocą złączek skręcanych z mosiądzu odpornego na wypłukiwanie cynku z oringami wykonanymi z EPDM. Połączenia w ziemi zabezpieczać systemowymi zestawami izolacyjnymi w studniach rewizyjnych.

Układanie przewodów w gruncie:

Przygotowanie wykopu, następnie rura powinna być rozwijana ze zwoju po drugiej stronie, wolnej od składowanego gruntu i umieszczana bezpośrednio w wykopie. Należy unikać w wykopie przedmiotów z kanciastymi krawędziami. Materiał wypełniający, luźny bez kamieni, należy ubijać warstwami, zagęszczając mechanicznie powyżej 50 cm przykrycia rury. Wzdłuż zasypywanego rurociągu układać taśmę ostrzegawczą. W przypadku prowadzenia rur w terenie podlegającym obciążeniu pojazdami należy rury zagłębić lub zastosować przepusty bądź płyty odciążające.

Schematu wykopu



Schemat wykopu dla rur preizolowanych

Połączenia przewodów:

Przed połączeniem i zaizolowaniem rur należy zamontować na zakończeniach rur końcówki gumowe (manszety), chroniące przed przedostawaniem się wilgoci, dodatkowo należy zastosować pierścień zaciskowy. Do połączenia przewodów stosować złączki skręcane z mosiądzu odpornego na korozję i śrubami ze stali nierdzewnej np.: Uponor Wipex. W miejscach wskazanych na rysunku branżowym zaprojektowano systemowe studzienki rewizyjne izolowane z tworzywa PE np.: Uponor

Exoflex, w studzienkach zaprojektowano dodatkowe mosiężne zasuwę odcinającą umożliwiającą odłączenie poszczególnych obiegów grzewczych pomp ciepła.



Schemat studzienki rewizyjnej dla przewodów preizolowanych pomp ciepła

9. Próba szczelności:

Instalacja ogrzewania grzejnikowego i nagrzewnic wodnych:

Po wykonaniu montażu instalację centralnego ogrzewania przepłukać, a następnie poddać próbie szczelności o ciśnieniu 1,5 razy większym od ciśnienia roboczego, lecz nie więcej niż 0,4 MPa. Ciśnienie próbne utrzymać przez co najmniej 0,5 godziny. Przed próbą szczelności przeprowadzić płukanie instalacji. Próbę ciśnieniową wykonać „na zimno”, przy otwartych zaworach termostatycznych, sprawdzić wszystkie połączenia. Następnie przeprowadzić próbę ciśnieniową „na gorąco”, przy ciśnieniu roboczym instalacji.

Instalację ogrzewania podłogowego po wykonaniu poddać próbie:

Przed zalaniem rur zaprawą betonową poddać instalację próbie szczelności na ciśnienie 0,6 MPa w ciągu 24 godzin; przez okres wiązania warstwy betonu (20–28 dni) rury powinny pozostać pod ciśnieniem 0,2–0,3 MPa. Próbę na zimno przeprowadzić przy otwartych zaworach termostatycznych.

10. Uwagi końcowe:

Wykonanie instalacji zlecić firmie posiadającej odpowiednie uprawnienia i doświadczenie w tym zakresie. Roboty spawalnicze, zgrzewanie oraz zaciski systemowe mogą być wykonane tylko przez osoby posiadające odpowiednie uprawnienia i dopuszczenia.

Wszystkie elementy i materiały użyte do wykonania instalacji tj. rury, kształtki, przewody, zawory, kocioł, armatura mają być fabrycznie nowe i mają posiadać aprobaty techniczne, certyfikaty oraz muszą być zgodne z obowiązującymi normami w tym zakresie.

Wykonawca zobowiązany jest przedstawić do akceptacji projekt technologiczny pomieszczenia technicznego wraz z przyjętymi rozwiązaniami projektowymi wymaganymi dla zastosowanych urządzeń instalacji centralnego ogrzewania.

Projektant:

Sprawdzający:

OŚWIADCZENIE

Zgodnie z 34 ust. 3d pkt 3 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo Budowlane (tekst jedn. Dz. U. z 2023r. poz. 682) oświadczam, że **projekt techniczny instalacji:**

- wodno-kanalizacyjnej wraz z przygotowywaniem C.W.U.;
- przyłącza wodociągowego;
- centralnego ogrzewania;

dla projektowanej hali sportowej z przedszkolem i przewiązką w miejscowości Łapanów, gmina Łapanów - został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

Projektant:

Sprawdzający: