

OPIS TECHNICZNY

do projektu technicznego przebudowy instalacji wewnętrznych: wodnej, kanalizacji sanitarnej, ogrzewczej, wentylacji grawitacyjnej dla potrzeb projektowanej przebudowy i modernizacji budynku świetlicy wiejskiej

Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt techniczny instalacji wewnętrznych: wodnej, kanalizacji sanitarnej, ogrzewczej, wentylacji grawitacyjnej dla potrzeb projektowanej przebudowy i modernizacji budynku świetlicy wiejskiej

Podstawa opracowania

Podstawę opracowania stanowią poniższe materiały:

- zalecenia inwestora
- rysunki architektoniczno budowlane
- normy i przepisy obowiązujące w kraju
- uzgodnienia z inwestorem oraz międzybranżowe

Poniższy opis projektu musi być rozpatrywany łącznie z częścią graficzno-rysunkową. Wszystkie elementy wyszczególnione tylko w opisie projektu, a nie przedstawione w części rysunkowej lub odwrotnie, należy traktować pełnoprawnie, tak jak by były zamieszczone w obu częściach niniejszego projektu budowlanego.

Wewnętrzna instalacja wodociągowa

Woda do budynku jest dostarczana z istniejącego przyłącz wodociągowego, które pozostaje bez zmian.

Wewnętrzną instalację wodociągową należy wykonać z rur stalowych zaciskowych przeznaczonych do wody pitnej lub z rur miedzianych łączonych poprzez lutowanie. Przewody wodociągowe należy prowadzić ze spadkiem 0,03% tak, aby w najniższych punktach instalacji możliwe było opróżnienie instalacji z wody a w najwyższych punktach odpowietrzenie przez punkty czerpalne. Dopuszcza się prowadzenie instalacji bez spadku jeśli możliwe jest odwodnienie instalacji przez przedmuchanie jej sprężonym powietrzem.

Kompensacja wydłużeń przewodów –naturalna.

Przewody prowadzone na ścianach lub pod stropem powinny być zamocowane w uchwytych lub spoczywać na konsolach.

Wszystkie przejścia przewodów przez przegrody poziome i pionowe należy wykonywać w tulejach ochronnych.

Ciepła woda przygotowywana będzie poprzez podgrzewacze elektryczne nadumywalkowe oraz podgrzewacz elektryczny pojemnościowy podzlewowy.

Zestaw wodomierza głównego zostanie zamontowany w piwnicy i będzie się składał z: wodomierza dn20, zaworów odcinających, zaworu antyskażeniowego typ EA oraz filtra siatkowego o średnicach dn25.

Instalację do podlewania zieleni należy wyposażyć w podlicznik.

Izolacja rur

Przewody wodociągowe należy zaizolować przed kondensacją pary wodnej zgodnie z PN - 85/B-0242. Przewody prowadzone na przegrodach izolować otulinami z półsztywnej pianki poliuretanowej w płaszczu ochronnym z PCV. Przewody prowadzone w bruzdach- otulinami Thermaflex ThermaSmart PRO gr. 13mm (przy wsp. przewodzenia $\lambda=0,040\text{W/mK}$).

Badanie szczelności instalacji

Badanie szczelności instalacji należy przeprowadzić przed zakryciem bruzd i otworów, oraz przed ich zaizolowaniem.

Badanie szczelności należy przeprowadzać wodą, podczas odbiorów częściowych instalacji dopuszcza się badanie szczelności sprężonym powietrzem.

Podczas badania szczelności zabrania się podnoszenia ciśnienia powyżej ciśnienia próby nawet chwilowo. Wartość ciśnienia próby należy przyjmować w wysokości 1,5x ciśnienia roboczego ale nie mniej niż 10 bar.

Przed przystąpieniem do badania szczelności instalacja musi być przepłukana wodą.

Czynność płukania należy wykonywać przy dodatniej temperaturze zewnętrznej.

Po napełnieniu instalacji wodą należy sprawdzić szczelność wszystkich połączeń i kompletność zaślepień, brak roszczenia na dławnicach zaworów.

Płukanie i dezynfekcja przewodów wodociągowych

Po wykonaniu instalacji należy przeprowadzić płukanie instalacji do czasu, kiedy wypływająca woda z armatury czerpalnej jest czysta według oceny wzrokowej. Do dezynfekcji przewodu wodociągowego stosowany jest roztwór chlorku wapnia w ilości 100 mg/dm³ lub chloroaminy w ilości 20 – 30 mg/dm³ pozostawiony w przewodzie przez jedną dobę. Następnie przeprowadzane jest płukanie i zalecane jest wykonanie analizy bakteriologicznej wody.

Wewnętrzna instalacja kanalizacji sanitarnej

Ścieki z budynku są odprowadzane poprzez istniejące przyłącze kanalizacyjne.

Przewody wewnętrznej instalacji kanalizacji sanitarnej zaprojektowano z rur kanalizacyjnych PVC np. system firmy Wavin bądź inny o podobnych parametrach. Połączenia kielichowe rur uszczelnić przy pomocy uszczelki gumowej.

Przybory sanitarne połączyć do poziomów, za pomocą podejść, których średnice pokazano na rysunkach. Podejścia należy instalować ze spadkiem min 2%. Kat 90° uzyskiwać poprzez połączenie dwóch kształtek 45°. Włączenia do istniejących poziomów prowadzić pod kątem 45°. Główny poziom instalacji (PVC-U Ø160) poprowadzić pod posadzką parteru w kierunku studni rewizyjnej znajdującej się na zewnątrz budynku, ze spadkiem min. 1,5%. Piony kanalizacyjne wyprowadzić ponad dach i zakończyć wywiewkami kanalizacyjnymi.

Wszystkie przybory sanitarne należy łączyć z instalacją za pomocą syfonów.

Po wykonaniu instalacji kanalizacyjnej należy poddać ją płukaniu oraz próbie szczelności.

Instalacja zewnętrzna kanalizacja sanitarna

Z pom. kuchni (zlewozmywak) projektuje się odprowadzenie ścieków do istniejącego przyłącza, zlokalizowanego na działce.

Na przyłączy, projektuje się zamontowanie studni rewizyjnej dn425PE.

Instalację zewnętrzną projektuje się wykonać z rur PVC o średnicy 0,16 PVC kanalizacyjnych kielichowych bezciśnieniowych uszczelnionych na uszczelki gumowe, przystosowanych do zabudowy podziemnej. Przewody układać w obsypce piaskowej(10-15cm podsypki, 20-30cm zasypki), następnie zasypać gruntem rodzimym z zagęszczeniem warstw, co 15-20 cm, z zagęszczeniem 0,95 w skali Proctora.

Zmian kierunku projektuje się poprzez studnię rewizyjną dn 600PE.

Średnice przewodów, spadki oraz trasa prowadzenia, rozmieszczenie studni rewizyjnych podane są w części graficznej opracowania.

Całość robót sanitarnych należy wykonać zgodnie z projektem technicznym oraz warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót instalacyjno - montażowych cz. II.

Instalacja zewnętrzna kanalizacji deszczowej

Wody opadowe z dachu budynku oraz posesji będą rozsączane na teren działki.

Instalacja ogrzewcza

Do ogrzewania pomieszczeń w budynku projektuje się instalację ogrzewczą grzejnikową o parametrach czynnika 55/40°C, w układzie zamkniętym pompowym, w systemie dwururowym.

Instalacja ogrzewcza w budynku będzie zasilana z projektowanej pompy ciepła.

Przewody ogrzewcze projektuje się wykonać z rur stalowych instalacyjnych w systemie zaciskowym. Przewody mocować do przegród za pomocą uchwytów typowych.

Przewody prowadzić ze spadkiem 5‰ w kierunku zaworów odwadniających. Połączenia z armaturą gwintowane, uszczelniane taśmą teflonową.

Przejścia zaizolowanych rur ogrzewczych przez ściany i stropy wykonać w rurach osłonowych stalowych. Przestrzeń pomiędzy rurą osłonową wypełnić masą plastyczną.

Kompensacja wydłużeń przewodów –kompensacja naturalna.

W miejscach wskazanych na rysunkach należy zamontować samoczynne zawory odpowietrzające, oraz pozostałą armaturę.

Instalację, po montażu, lecz przed zaizolowaniem, należy poddać kontroli w zakresie: - użycia właściwych materiałów i armatury (wymagane atesty i aprobaty techniczne), - prawidłowości wykonania połączeń, - prawidłowości wykonania podparć i uchwytów montażowych oraz próbie szczelności, przy ciśnieniu próbnym równym ciśnieniu robocznemu pracy instalacji +2bary nie mniejszym niż 4bary, a następnie po pozytywnym wyniku poddać płukaniu.

Rurociągi należy przepłukać i oczyścić wodą surową z prędkością minimalną 1,5 m/s, aż woda będzie czysta.

Przewody grzewcze, po wykonaniu próby szczelności, oczyszczeniu i malowaniu, ocieplić ciepłochronnie. Przewody prowadzone przez pomieszczenia piwniczne należy ocieplić otulinami ciepłochronnymi z płaszczem zewnętrznym z PCV. Grubość otulin ciepłochronnych przyjęto wg PN-B-02421: 2000: Dla dn 15-40- 40mm.

Przewody prowadzone w posadzkach należy ocieplić otulinami ciepłochronnymi 1-warstwowymi o grubości min. 20mm.

Jako elementy grzewcze projektuje się grzejniki stalowe płytowo- konwektorowe z bocznym zasilaniem, z zaworami termostatycznymi dn 15 z nastawami wstępnymi oraz zaworami powrotnymi dn15.

Przy montowaniu grzejników należy zwrócić szczególną uwagę na ich poziome i pionowe zawieszenie oraz odpowiednie spadki gałęzek przyłącznych.

Po wykonaniu całej instalacji c.o. należy przeprowadzić regulację przepływu czynnika grzejnego na zaworach termoregulacyjnych.

Całość robót sanitarnych należy wykonać zgodnie z projektem technicznym oraz warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót instalacyjno - montażowych cz. II.

Instalacja pomp ciepła

Jako źródło ciepła projektuje się pompę ciepła wysokotemperaturową typu powietrze/woda f. NIBE typu F2120-20 o mocy ciplenj 16kW.

Pompa zostanie zamontowana na zewnątrz budynku, w pobliżu wężła.

Ogólne właściwości funkcjonalno-użytkowe pomp ciepła powietrze-woda

Powietrzna pompa ciepła(pompa typu powietrze/woda) to pompa ciepła, która jako dolne źródło ciepła wykorzystuje dostępne bez ograniczeń powietrze atmosferyczne. Podobnie jak inne urządzenia grzewcze, pompy ciepła, mogą pełnić taką samą rolę, jak kocioł gazowy czy elektryczny.

Układ projektuje się w układzie pomp ciepła typu monoblok, w którym podstawę stanowi jednostka zewnętrzna, która zawiera wszystkie elementy pompy ciepła typu split. W przewodach pomiędzy pompą ciepła a systemem grzewczym budynku, krąży czynnik grzewczy. Ciepło odbierane w parowniku pompy podnosi temperaturę czynnika chłodniczego, który poprzez zawór 4-drogowy kierowany jest do sprężarki. Czynnik chłodniczy o podwyższonej temperaturze i ciśnieniu oddaje ciepło w skraplaczu i poprzez elektroniczny zawór rozprężny powraca do parownika. Woda grzewcza odbiera z czynnika chłodniczego ciepło w skraplaczu. Pompa obiegowa kieruje wodę grzewczą do instalacji grzewczej.

Instalacja będzie zbudowana z następujących elementów:

- pompa ciepła powietrze-woda typu monoblok z wbudowaną automatyką
- sterownika pompy ciepła montowanego wewnątrz budynku
- zbiornik buforowy 200l.
- pompy obiegowej.
- przewodów hydraulicznych wraz z izolacją termiczną
- armatury odcinającej, zwrotnej, regulacyjnej, spustowych
- naczynia przeponowego;
- podłączenia elektrycznego i zabezpieczeń elektrycznych

Charakterystyka pompy ciepła:

- pompy ciepła typu monoblok, praca w trybie on/off, o temperaturze zasilania instalacji grzewczej: 55stC (max 65 stC);
- automatyka do sterowania układem;
- układ łagodny rozruchu: tak;
- sposób odszraniania: odwrócenie obiegu;
- współpraca z instalacjami PV i sieciami Smart Grid: tak;
- elektroniczny zawór rozprężny: tak;
- wbudowany czujnik kontroli faz: tak;
- zintegrowany sterownik graficzny: tak;
- minimalny zakres możliwości sterownika: odczyt wyprodukowanej energii cieplnej, tryby pracy ręczny/automatyczny (lub więcej); sterowanie drugim źródłem ciepła;
- dolna granica zastosowania źródła ciepła w postaci powietrza – nie więcej niż -22oC;
- górna granica zastosowania źródła ciepła w postaci powietrza – nie mniej niż 35oC;

Jednostka zewnętrzna pomp ciepła-miejsce montażu

Jednostki zewnętrzne należy ustawić na podstawach i przymocować do mocnego podłoża.

Urządzenie należy tak ustawić, aby dolna krawędź parownika była na poziomie średniej lokalnej wysokości śniegu, jednak nie niżej niż 500 mm. Należy dopilnować, aby lokalizacja

nie była uciążliwa dla otoczenia (hałas, wibracje). Podczas montażu należy zachować ostrożność, aby nie uszkodzić pompy ciepła. Ponieważ mogą występować duże ilości skroplin oraz wody powstałej w wyniku odszraniania, w miejscu montażu należy przygotować dobry odpływ wody i upewnić się, że w okresach występowania ujemnych temperatur woda będzie spływać w pożądanym kierunku. Odległość między modułem zewnętrznym pompy ciepła i ścianą budynku powinna wynosić co najmniej 500 mm. Należy dopilnować, aby nad modułem był co najmniej jeden metr wolnej przestrzeni. Modułu zewnętrznego pompy ciepła nie należy ustawiać w sposób, który może spowodować recyrkulację powietrza zewnętrznego. Modułu nie należy także ustawiać w wietrznych miejscach, gdzie będzie narażony na bezpośrednie silne podmuchy wiatru, które obniżą jego moc, zmniejszą wydajność i mogą niekorzystnie wpływać na funkcję odszraniania. W celu zapobiegania rozprzestrzenianiu drgań przenoszonych od pracujących urządzeń, należy zastosować elementy tłumiące na podstawach oraz na połączeniach przewodów przyłączeniowych instalacji z głównymi zaworami odcinającymi instalacji gumowe łączniki elastyczne. Montaż pompy ciepła należy wykonać zgodnie z instrukcją oraz zaleceniami producenta.

Armatura pomp ciepła

Pompy ciepła fabrycznie są wyposażone w elastyczne węże przyłączone oraz zawory odcinające. Dodatkowo zaleca się zamontowanie zaworów przeciwwzrostu na rurach zasilających i powrotnych. Zawory przeciwwzrostu zapobiegają zamarzaniu powodując powolny wypływ medium z instalacji, gdy jego temperatura osiągnie średnią wartość 3 °C. Zapobiega to tworzeniu się lodu w układzie, co zabezpiecza rurociągi oraz urządzenia przed uszkodzeniem. Zawory montować zgodnie z instrukcją producenta.

Zbiornik buforowy

Do gromadzenia ciepła projektuje się zbiornik buforowy UKV 20-220 Nibe o pojemności 200 l.

Zabezpieczenie zbiornika przed wzrostem ciśnienia poprzez zastosowanie naczynia wzbiorczego Reflex NG18 oraz zaworu bezpieczeństwa 1915 dn15.

Od zbiornika buforowego czynnik grzewczy zostanie podany do instalacji grzewczej budynku poprzez pompę obiegową.

Instalacja grzewcza pomp ciepła

Rurociągi grzewcze obiegów pomp ciepła należy wykonać z rur stalowych w systemie rur zaciskowych. Trasy prowadzenia rurociągów, średnice oraz rodzaj uzbrojenia obrazuje część rysunkowa opracowania. Na rurociągach należy stosować armaturę na ciśnienie 6 bar. Rurociągi mocować do ścian i stropów za pomocą typowego systemu (np. Niczuk Metall-PL). Średnice rurociągów dobrano z uwzględnieniem parametrów czynnika wody gorącej 60oC/55oC., przepływów, oraz dopuszczalnych prędkości w rurociągach z uwzględnieniem oporów miejscowych i liniowych. Wielkości średnic podano w części graficznej opracowania.

Przejścia przez przegrody budowlane wykonywać pod kątem prostym, tak aby połączenia przewodów nie wypadały w grubości przegród. W miejscach przejść należy zamontować tuleje ochronne. Przestrzeń między przewodem a tuleją należy wypełnić szczeliwem – kitem elastycznym. Przewody krzyżujące się z innymi przewodami instalacyjnymi powinny być od nich oddalone o co najmniej 20 mm.

Izolacje termiczne

Wszystkie rurociągi cieplne po oczyszczeniu i pomalowaniu farbami antykorozyjnymi, zaizolować termicznie izolacją Termaflex PUR osłonie z foli PVC pokrytej warstwą aluminiową, dodatkowo rury prowadzone na zewnątrz budynku prowadzić w płaszczu ochronnym z blachy stal. ocynk/ aluminium.. Grubość warstwy: dla średnic do 100mm-40mm (wewnątrz budynku) oraz 80mm dla przewodów prowadzonych na zewnątrz budynku.

Płukanie i próby ciśnieniowe

Po zakończeniu prac montażowych, przewody przepłukać zimną wodą wodociągową a następnie wykonać próbę ciśnieniową na 6 bar bez armatury kontrolno-pomiarowej. Po pozytywnym wyniku próby na zimno należy wykonać próbę na gorąco. Instalacje należy oczyścić zabezpieczyć farbą antykorozyjną.

Aparatura kontrolno-pomiarowa

Stosować manometry o średnicy tarczy 160 mm, wyposażone w kurki manometryczne z króćcem do manometru kontrolnego. Zakres pomiarowy manometrów: $0 \div 1,6$ MPa.

Termometry- należy stosować bezręciowe termometry techniczne cieczowe (proste lub kątowe) w oprawie stalowej, o zakresie od 0 -100stC (powrót), osadzone w tulejach z rur stalowych zabezpieczonych przed korozją. Minimalna długość części zanurzeniowej powinna wynosić $\frac{1}{2}$ średnicy rurociągu. • Dopuszcza się stosowanie termometrów tarczowych bimetalicznych o średnicy tarczy $\varnothing 100$ mm i zakresie pomiarowym od 0 -100stC.

Wentylacja pomieszczeń

Wentylacja pomieszczeń -grawitacyjna zgodnie z PN-83/B-03430.

Nawiew powietrza do pomieszczeń przez nieszczelności w stolarni okiennej i drzwiowej oraz dodatkowo poprzez rozszczelnianie i otwieranie okien.

Wentylacja wywiewna:

Wywiew - poprzez kratki wywiewne o wym 14x20cm, dn150mm zamontowane pod stropem i włączone do istn. kominów. Na wylotach kanałów kominowych zamontować nasady obrotowe tzw. turbowent.

Do wentylacji pomieszczenia WC NPS i pom. gosp. projektuje się wywiew realizowany za pomocą wentylatora kanałowego wywiewnego, zamontowanego pod stropem i włączonego do komina.

Załączanie wentylatora wyciągowego będzie odbywało się za pomocą włączników światła lub czujników ruchu w przypadku pomieszczenia WC z oknami. Włączniki muszą być wyposażone w zwłokę czasową pracy wentylatorów po wyłączeniu światła lub czujnika ruchu.

Jako elementy wywiewne projektuje się kanały wentylacyjne o średnicy dn125mm, kratki wywiewne dn125mm montowane na kanałach wentylacyjnych, wyposażone dodatkowo w regulatory przepływu MRM.125.5, nastawione na wydajność 50m³/h.

Podczas montażu instalacji należy przewidzieć otwory rewizyjne w suficie podwieszonym z płyt GK lub innej przegrodzie budowlanej, w celu umożliwienia dostępu do zabudowanych urządzeń i instalacji.

Kanały i kształtki wentylacyjne wykonać z blachy stalowej ocynkowanej. Połączenia uszczelnić przekładkami gumowymi. Mocowanie kanałów wykonać na podporach lub podwieszeniach. Między kanał i konstrukcję mocującą stosować podkładki z płyty pilśniowej gr. 5mm.

Do wentylacji wywiewnej pom. technicznych na IIp projektuje się dobudowę kanałów wywiewnych dn150/250 z bl. stal. kwasoodpornej, które zostaną wyprowadzone ponad dach i zakończone nasadami obrotowymi tzw. turbowentami. Kanały wyposażać w odskraplacze, a od strony pomieszczeń kratkami wywiewnymi dn150mm.

Charakterystyka energetyczna

Dane wejściowe:

Przeznaczenie budynku:	Budynek świetlicy wiejskiej
Liczba kondygnacji:	2 nadziemne,
Normalne temperatury eksploatacyjne:	Zima $t_z = -16^{\circ}\text{C}$
Ośłona budynku:	Ośłonięcie średnie
Instalacja ogrzewania projektowana:	Pompa ciepła
Instalacja wentylacji:	Grawitacyjna
Instalacja chłodzenia:	Brak
Instalacja przygotowania ciepłej wody użytkowej:	Elektryczna

Sprawność energetyczna instalacji grzewczej i cwu

Sprawność wytwarzania	0,91
Sprawność regulacji	0,89
Sprawność przesyłu	0,89
Sprawność akumulacji	0,92

Przyjęte w projekcie rozwiązania będą miały pozytywny wpływ na charakterystykę energetyczną całego budynku.

Analiza porównawcza zastosowania alternatywnych źródeł energii

Dane budynku

Współczynnik zapotrzebowania na ciepło, k

= 123,5 [kWh/m²rok]

Zużycie c.w.u. : 70 [litr/osobę*dzień]

Temperatura zimnej wody (wodociągowej): 10 [stC]

Wymagana temperatura c.w.u.: 45 [stC]

Liczba dni korzystania z c.w.u.: 365 [dni/rok]

Zapotrzebowanie na ciepło

(bez kolektorów słonecznych):

do ogrzewania budynku, Q_{co} = 14298 [kWh/rok]

do ogrzewania c.w.u., Q_{cwu} = 1992 [kWh/rok]

Całkowite zapotrzebowanie na ciepło, Q = 16290 [kWh/rok]

Koszty ogrzewania :

Paliwo/energia		Koszt paliwa (całkowity, brutto)		Wartość opałowa		Sprawność (SPF, JAZ)		Koszt ogrzewania [zł brutto/rok]	Koszt 1 kWh [zł brutto/kWh]	Zużycie paliwa	
Gaz ziemny	kocioł starego typu	2,32	[zł/m ³]	9,86	[kWh/m ³]	70	[%]	5472	0,34	2360	[m ³ /rok]
	kocioł tradycyjny	2,36	[zł/m ³]	9,86	[kWh/m ³]	85	[%]	4593	0,28	1944	[m ³ /rok]
	kocioł kondensacyjny+sol ary	3,09	[zł/litr]	6,66	[kWh/litr]	105	[%]	5874	0,44	1901	[litr/rok]
Olej opałowy	kocioł tradycyjny	3,74	[zł/litr]	10,22	[kWh/litr]	88	[%]	6774	0,42	1811	[litr/rok]

	kocioł kondensacyjny	3,74	[zł/litr]	10,22	[kWh/litr]	100	[%]	5961	0,37	1594	[litr/rok]
	kocioł kondensacyjny+sol ary	3,74	[zł/litr]	10,22	[kWh/litr]	102	[%]	4770	0,36	1275	[litr/rok]
Węgiel	kocioł miałowy+grzałka		[zł/tonę]								
	elektryczna	500		6,38	[kWh/kg]	60	[%]	3083	0,13	4,26	[ton/rok]
	z podajnikiem, "ekogroszek"	900		7,22	[kWh/kg]	70	[%]	2901	0,18	3,22	[ton/rok]
Drewno	kocioł na drewno - buk	200		3,80	[kWh/kg]	80	[%]	2259	0,14	11,29	[m.p./rok]

Budynek ogrzewany będzie pompą ciepła, co przyczyni się do mniejszej emisji pyłów PM2,5, PM10 oraz emisji CO2. W związku z powyższym podane w niniejszym opracowaniu rozwiązanie dla przedmiotowego budynku ze względów ekonomicznych i ekologicznych jest uzasadnione.

Analiza możliwości wykorzystania urządzeń, które automatycznie regulują temperaturę oddzielnie w poszczególnych pomieszczeniach lub w wyznaczonej strefie ogrzewanej. Ogrzewanie wodne z grzejnikami płytowymi w przyp. regul. central. i miejsc. z zaworem termostat. PI... o sprawności regulacji $\eta_{H,e}=0,93$, C.o. z centralnym źródła ciepła.

Urządzenie pomocnicze: pompy obiegowe w systemie ogrzewania z grzejnikami płytowymi przy granicznej temperaturze ogrzewania 12°C o mocy elektrycznej $q_{el}=0,3$ W/m², czasie działania $t_{el} = 5700$ h/rok i rocznym

Uwagi końcowe

Całość robót wykonać z godnie z projektem oraz „warunkami technicznymi wykonywania i odbioru robót budowlano-montażowych”, oraz zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2004 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie” oraz późniejszymi zmianami. Wszystkie urządzenia i elementy instalacji należy montować i eksploatować zgodnie z dokumentacją producenta tych urządzeń i elementów.

Rysunki oraz część opisowa są dokumentami wzajemnie uzupełniającymi się. Wykonawca jest zobowiązany do wykonania wszystkich brakujących i pominiętych w niniejszym opracowaniu elementów instalacji niezbędnych do prawidłowego i bezpiecznego jej działania. Dopuszcza się stosowanie materiałów innych producentów pod warunkiem, że będą one o parametrach nie gorszych niż projektowane.

Sporządził:
inż. Mariusz Dymecki