

1.	Opis techniczny	2
1.1	Podstawa opracowania	2
1.2	Zakres opracowania	2
1.3	Charakterystyka budynku.....	2
1.4	Instalacja centralnego ogrzewani	2
1.5	Instalacja wody zimnej i kanalizacji sanitarnej	7
1.6	Zewnętrzna instalacja kanalizacji sanitarnej	8
1.7	Uwagi	9
2.	Obliczenia.....	10
3.	Zestawienie materiałów.....	16
4.	Rysunki	
	Plan sytuacyjny	IS.1.1
	Profil instalacji kanalizacji sanitarnej	IS.1.2
	Profil instalacji dolnego źródła cz.1	IS.1.3
	Profil instalacji dolnego źródła cz.2	IS.1.4
	Rzut przyziemia – Instalacja c.o.	IS.1.5
	Rozwinięcie instalacji c.o.	IS.1.6
	Schemat technologiczny kotłowni	IS.1.7
	Przekrój podłogi – ogrzewanie podłogowe	IS.1.8
	Studnia z rozdzielaczami instalacja dolnego źródła	IS.1.9
	Rzut przyziemia – Instalacja wod.-kan.	IS.1.10
	Wytyczne budowlane	IS.1.11

1. Opis techniczny

Opis techniczny remontu istniejących budynków położonych na terenie skansenu w Muzeum Rolnictwa na części działki o nr ewid. 1753 w Ciechanowcu - aneks, etap I.

1.1 Podstawa opracowania

- projekt budowlany remontu istniejących budynków położonych na terenie skansenu w Muzeum Rolnictwa na części działki o nr ewid. 1753 - branża instalacje sanitarne
- zlecenie inwestora
- umowa zawarta między inwestorem a jednostką projektową
- rzuty architektoniczne
- Obowiązujące przepisy Prawa Budowlanego i normy, m.in.:
 - Ustawa z dnia 7 lipca 1994r – Prawo Budowlane (z późniejszymi zmianami).
 - Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z 14.12.1994r w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (z późniejszymi zmianami).
 - PN-B-02414 – Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiorczymi przeponowymi
 - PN-76-B-02440 – Zabezpieczenie urządzeń ciepłej wody użytkowej.
 - PN-B-02431 –1 – Kotłownie wbudowane na paliwa gazowe o gęstości względnej mniejszej niż 1
 - materiały techniczne i wytyczne projektowe producentów

1.2 Zakres opracowania

W zakres opracowania wchodzi projekt kotłowni zasilanej gruntową pompą ciepła, instalacji c.o. i instalacji wod.-kan. w budynku Muzeum Rolnictwa, zlokalizowanym w miejscowości Ciechanowiec dz. nr ew. 1753 w rozbiu na etapy I,II i III.

1.3 Charakterystyka budynku

Budynek murowany jednokondygnacyjny, ocieplony z przeznaczeniem jako obiekt muzealny z pomieszczeniami pomocniczymi (garaże). Budynek z dachem jednospadowym.

1.4 Instalacja centralnego ogrzewania

Projektowana instalacja grzewcza będzie instalacją, wodną, dwururową z rozdziałem dolnym o obiegu wymuszonym. Projektuje się zasilanie instalacji c.o. z projektowanej kotłowni w oparciu o pompę ciepła F1345 firmy NIBE o mocy 60kW zlokalizowanej w wydzielonym pomieszczeniu.

Projektuje się w części pomieszczeń wystawowych ogrzewanie podłogowe, w części garażowej grzejnikowe.

Parametry wody grzewczej:

- instalacja pompa ciepła-bufor 55/45°C.
- instalacja grzejnikowa 55/40°C.
- ogrzewanie podłogowe 45/35°C.

Ciepło doprowadzane będzie do instalacji grzejnikowej instalacją w posadzce do rozdzielaczy znajdujących się w skrzynkach podtynkowych w ogrzewanych pomieszczeniach.

Założenia do obliczeń:

- Strefa klimatyczna IV, temperatura obliczeniowa pow. zewnętrznego -22°C
- Średnia roczna temperatura zewnętrzna 6,9 °C

Opis	U
	W/m ² ·K
Drzwi zewnętrzne	2,500
Okno (światlik) zewnętrzne	1,100
Podłoga na gruncie	0,217
Dach	0,220
Ściana zewnętrzna 42cm	0,245
Ściana zewnętrzna 54cm	0,404
Ściana zewnętrzna 93cm	0,425

Wartości współczynników przenikania ciepła dla zastosowanych przegród budowlanych nie przekraczają określonych w załączniku Nr 2 pkt 1.1 i pkt 1.2 zawartym w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 6 listopada 2008 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 201, poz. 1238)

- obliczeniowe straty ciepła

- o centralne ogrzewanie (grzejniki) III ETAP -11 456W
 - o centralne ogrzewanie (ogrzewanie podłogowe) II ETAP -22 165W
 - o **centralne ogrzewanie (ogrzewanie podłogowe)I ETAP -20 179W**
- 53 800W**

Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania (I ETAP) - Q_h, 140,27 [GJ/rok]

Wskaźnik zapotrzebowania na ciepło - 23,1 [W/m³]

Instalacja c.o. wykonana będzie z rur:

- Rura stalowa ze szwem przewodowa, czarna wg. PN-80/H-74244 (do instalacji c.o.)
- Rury KAN-therm wielowarstwowe Multi Universal, T_{max} = 90 °C, Prob = 1,0/0,6 MPa w zakresie średnic 16 - 40 mm typ PE-RT/Al/PE. Połączenia zaprasowywane typu Press.

Zaworów odcinających:

- Zawór odcinający kulowy prosty

Rury PE-RT/Al/PE należy podłączać wyłącznie przy użyciu złączek systemowych. Przewody PE-Xc/Al/PE-HD rozprowadzające do poszczególnych grzejników oraz rozdzielaczy

ogrzewania podłogowego należy prowadzić w posadzkach w izolacji Thermacompact S (lub równoważne) z folią PCV o gr. 6 mm przystosowanej do zabetonowania.

Rurociągi prowadzić ze spadkiem 0,3% w kierunku kurków odwadniających. Sposób prowadzenia przewodów, średnice, spadki wg załączonych rysunków.

Instalacja odpowietrzana jest za pomocą automatycznych odpowietrzników pływakowych Dn15 mm w najwyższych punktach instalacji. Grzejniki posiadają wbudowane fabrycznie odpowietrzniki.

Przy przejściach rur między strefami pożarowymi zabezpieczyć ppoż..

Ogrzewanie podłogowe wykonać z rur PE-RT/Al/PE w pętlach wg rysunków. Podłogę pod ogrzewanie podłogowe wykonać wg zaleceń producenta.

Regulacja instalacji c.o.

Regulacja instalacji c.o. wykonana będzie za pomocą:

- Zaworów regulacyjnych montowanych w rozdzielaczach powrotnych (ROZ-P FHF) stosowanych w systemie ogrzewania podłogowego Danfoss.
- Sterowanie instalacją ogrzewania podłogowego za pomocą zaworów dwudrogowych typu HP2 z siłownikiem firmy Danfoss montowanych przed rozdzielaczami; R.4 połączonych z termostatem pomieszczeniowym programowalnym FH-CWP firmy Danfoss.
- Sterowanie instalacją ogrzewania podłogowego za pomocą siłowników TWA-A 230V NC firmy Danfoss montowanych na zaworach rozdzielaczowych na powrocie (rozdzielacze;R.3) połączonych z termostatami pomieszczeniowymi programowalnymi FH-CWP firmy Danfoss.

Nastawy armatury regulacyjnej jak np. nastawy regulacji montażowej przewodowej armatury regulacyjnej, nastawy montażowe zaworów grzejnikowych i nastawy eksploatacyjne termostatycznych zaworów grzejnikowych, powinny być przeprowadzone po zakończeniu montażu, płukaniu i badaniu szczelności instalacji w stanie zimnym.

Nastawy regulacji montażowej armatury regulacyjnej należy wykonać zgodnie z wynikami obliczeń hydraulicznych w projekcie technicznym instalacji.

Czynność ustawienia należy dokonać zgodnie z instrukcją producenta zaworów.

Warunki wykonania

Układ rurociągów powinien zapewniać możliwość odwodnień i odpowietrzeń poszczególnych odcinków. Podparcia i zawiesia muszą zapewnić swobodną rozszerzalność termiczną i możliwość wymiany armatury lub urządzenia. Rurociągi nie mogą swoim ciężarem obciążać urządzeń. Przed zamontowaniem armatury należy sprawdzić kierunek przepływu podany na korpusie i możliwość jej otwarcia i zamknięcia.

Do montażu aparatury kontrolno-pomiarowej przystąpić po zakończonym montażu urządzeń technologicznych, rurociągów, armatury, po próbie wodnej i po zabezpieczeniu antykorozyjnym. Nie wykonywać prac spawalniczych w pobliżu urządzeń AKPiA.

Projektowana kotłownia w oparciu o pompę ciepła

Projektuje się kotłownię w oparciu o pompę ciepła gruntową F1345 o mocy 60kW firmy Nibe. Ciepło wytworzone przez pompę ciepła należy przetłoczyć przez zbiornik buforowy o pojemności 750l.

Pompa ciepła o zwartej budowie o dwustopniowej pracy, wyposażone w pompy obiegowe centralnego ogrzewania oraz pompy obiegowe dolnego źródła. Automatyka pomp ciepła przystosowana jest do pracy, sterując pracą pompy ciepła w zależności od aktualnego zapotrzebowania na ciepło.

Sterowanie w funkcji temperatury zewnętrznej- sterowanie pogodowe. Sterownik nadrzędny pompy ciepła powinien sterować tak poszczególnymi modułami aby liczba godzin pracy poszczególnych modułów w pompie ciepła były równe.

Sterowanie powinno posiadać funkcje zdalnego nadzoru kotłowni za pomocą sieci GSM lub sieci internetowej co zapewni bezpieczeństwo poprawnej pracy i stały monitoring parametrów

Projektowane parametry pompy ciepła:

Lp	Parametr	Wartość
1	Moc grzewcza jednostki 0/35	57,8 kW
2	Moc grzewcza jednostki 0/50	54,8 kW
3	Współczynnik wydajności COP 0/35	4,55
4	Współczynnik wydajności COP 0/50	3,34
5	Moc chłodnicza 0/35	45,1 kW
6	Moc chłodnicza 0/50	38,4 kW
7	Moc elektryczna 0/35	12,7 kW
8	Moc elektryczna 0/50	16,4 kW
9	Moc znamionowa wg EN 14511 dla 0/35	57,8 kW
10	Moc elektryczna wg EN 14511 dla 0/35	14,1 kW
11	Współczynnik wydajności COP dla 0/35 wg EN 14511	4,1
12	Napięcie znamionowe	400V 3NAC 50 Hz
13	Klasa IP	IP 21
14	Rodzaj czynnika chłodniczego	R410A
15	Regulator pogodowy	

16	Regulacja kaskadowa z pozosytałymi pompami ciepła oraz kotłami olejowymi	
17	Wymiary	dł. 600-650 mm szer. 600-650 mm wys. 1800-2200 mm
18	Hałas jednego urządzenia (LWA) wg EN 12102 dla 0/35	48-53 dB(A)
19	Masa całkowita jednej jednostki	280-360 kW

Urządzenia należy wyposażyć w armaturę zabezpieczającą po stronie instalacji wtórnej zgodnie z warunkami technicznymi oraz zaleceniami producenta.

Dolne źródło

Projektowana pompa ciepła o dwustopniowej pracy będzie pozyskiwać energię pierwotną z gruntu za pomocą geotermalnych pionowych wymienników ciepła zwanych sondami pionowymi. Pompa ciepła będzie posiadała indywidualne dolne źródło oraz armaturę kontrolno-pomiarową i zabezpieczającą.

Projektuje się układ dolnego źródła połączony do jednostki uwzględniając następujące parametry:

- moc grzewcza dla parametru 0/50: 54,8 kW
- moc chłodnicza dla parametru 0/50: 38,4 kW

Zakładając jednostkowy uzysk energii z 1m sondy pionowej 40W/m długość pionowego wymiennika ciepła dla jednej pompy ciepła pracującej przy parametrach 0/50 wyniesie:

$$38400 \text{ W}/40 \text{ W} = 960 \text{ m bieżących}$$

przyjęto : 10 sond po 100 m każda

Zaprojektowano dla pompy dolne źródło o łącznej długości 1000 m, tj. 10 sond pionowych o głębokości 100 m każda, połączone do studni rozdzielaczowej Altra zlokalizowanej na zewnątrz budynku.

Sondy pionowe należy rozmieścić tak aby min odległość jednej od drugiej wynosiła 8m, co zabezpieczy przed wzajemnym oddziaływaniem. Sondy pionowe do studni z rozdzielaczem należy doprowadzić przewodami dolotowymi na głębokości 2,2 – 1,6 m ze wzniosem w kierunku studni tak by następowało samoczynne odpowietrzanie się poszczególnych obiegów. Sondy pionowe, przewody dolotowe oraz rozdzielacz w studni powinno być wykonane z jednorodnego materiału polietylenu PE odpornego na pracę również w ujemnych temperaturach. Połączenia przewodów mogą być tylko trwałe tj. za pomocą

zgrzewania elektrooporowego. Nie należy wykonywać połączeń rozłącznych- skręcanych w gruncie!

Sondy pionowe wykonane z PE o średnicy rur 40mm zakończone specjalną końcówką, pełniącą funkcję zabezpieczającą przed uszkodzeniem mechanicznym podczas wprowadzania przewodów w otwór oraz będącą jednocześnie obciążnikiem.

Studnia rozdzielaczowa powinna być z materiału szczelnego, zabezpieczona przed dostępem osób nieuprawnionych. Umieszczony rozdzielacz musi posiadać zawory odcinające poszczególne sondy. W celu sprawdzenia poprawnej pracy dolnego źródła, tj. sprawdzenia uzysku ciepła z pojedynczej sody, wyrównania uzysków we wszystkich 10-ciu sondach rozdzielacz powinien być wyposażony w przepływomierz- rotometr. Studnia rozdzielaczowa musi być podłączona z pompą ciepła za pomocą przewodów dolotowych; zasilający i powrotny ułożonych w gruncie poniżej strefy przemarzania. Przewody polietylenowe PE (polietylen) o średnicy 75mm należy wprowadzić do budynku stosując rury osłonowe oraz zaizolować. Nie stosować w gruncie połączeń skręcanych. Przewody należy podłączyć z pompą ciepła oraz zastosować na wejściu do urządzenia filtr mechaniczny, manometr, zestaw do napełniania, odpowietrzania, zawory odcinające, naczynie wzbiorcze stabilizujące ciśnienie oraz zawór bezpieczeństwa 3bar. Przewody dolnego źródła w obrębie budynku należy zaizolować izolacją chłodniczą.

Czynnik roboczy w dolnym źródle, należy zastosować płyn na bazie glikolu propylenowego o temperaturze zamarzania -20 C. Płyn musi posiadać atest PZH.

1.5 Instalacja wody zimnej i kanalizacji sanitarnej

Projektuje się doprowadzenie do kotłowni (na potrzeby kotłowni) wody zimnej z pomieszczenia części istniejącej. Rurę należy prowadzić pod stropem pomieszczeń wystawowych i obudować ją płytami g-k. Przejścia przez przegrody pożarowe w wersji p.poż.. Rury wykonać z rur stalowych ocynkowanych ze szwem gwintowane średnie wg. PN-74/H-74200.

Z pomieszczenia należy zapewnić odpływ wody. Z budynku odprowadzane będą ścieki bytowo-gospodarcze do istniejącej instalacji kanalizacji sanitarnej na terenie inwestora. Instalację projektuje się z rur kanalizacyjnych PVC łączonych na wcisk z wykorzystaniem uszczelek gumowych. Leżaki ułożone zostaną pod posadzką z wyprowadzeniem do studzienki zewnętrznej. Pion w najniższym punkcie uzbroić w czyszczak rewizyjny zaś w najwyższym punkcie zamontować wywiewkę wyprowadzoną ponad dach. Mocowanie rur przy użyciu haków i uchwyty. Przejścia przewodów przez przegrody budowlane należy wykonać w tulejach ochronnych uszczelniając wolną przestrzeń masą elastyczną.

1.6 Zewnętrzna instalacja kanalizacji sanitarnej

Z budynku wyprowadzane będą ścieki bytowo-gospodarcze. Projektuje się podłączenie kanalizacji do istniejącej instalacji kanalizacji sanitarnej na terenie inwestora.

Kanały wykonać z rur z PVC kanalizacyjnych kielichowych typ SN8 lite Ø160 o połączeniach uszczelnianych pierścieniami gumowymi. Jako studzienki rewizyjne zaprojektowano studzienki kontrolne Ø425 z odejściem Ø160.

Studnie należy posadzić na 20 cm warstwie podsypki piaskowej oraz 10 cm warstwie chudego betonu. Zasypkę dookoła studzienki wykonać warstwami z jednoczesnym zagęszczeniem.

Przed opuszczeniem studzienki inspekcyjnej oraz rur do wykopu należy sprawdzić ich stan techniczny oraz zabezpieczyć je przed zanieczyszczeniem poprzez wprowadzenie do rur tymczasowych zamknięć w postaci zaślepek, korków.

Na studniach należy zamontować włazy typu B125.

Przewiduje się wykonanie prac ziemnych mechanicznie przy użyciu koparki podsiębiernej. Wykopy wykonywać na odkład bez wywozu urobku, jako wąsko przestrzenne z szalunkami systemowymi. Przy istniejącym uzbrojeniu podziemnym wykonywać ręcznie pod nadzorem właściciela sieci. Projektowany kanał sanitarny położyć na podłożu grubości 20 cm. Podłoże piaszczyste wykonać zgodnie z wymaganym spadkami i zagęścić. Po zakończeniu robót instalacyjno- montażowych zasypywać wykopy ręcznie warstwami o grubości 10-30 cm z zagęszczeniem zasyпки piaskowej aż do wysokości 30 cm powyżej wierzchu rur. Zagęszczenie zasyпки powinno mieścić się w przedziale 88-95% zmodyfikowanej wartości Proctora. Osypka musi być tak wykonana żeby rurociągi nie uległy zniszczeniu lub nie zostały przemieszczone.

Materiał przeznaczony na podsypkę i obsypkę musi spełniać następujące wymagania:

- nie powinny w nim występować cząstki o wymiarach powyżej 20 mm
- materiał nie może być zmrożony
- nie może zawierać ostrych kamieni lub innego łamanego materiału

Powyżej wykop zasypać za pomocą gruntu rodzimego pod warunkiem, że wielkość cząstek nie przekroczy 300 mm. Nie można używać kamieni i dużych głazów narzutowych.

Przed rozpoczęciem robót trasy projektowanych sieci winny być wytyczone przez uprawnionego geodetę i podlegać w zakresie lokalizacyjnym i wysokościowym powykonawczej inwentaryzacji stanowiącej podstawę końcowego odbioru. Przebieg projektowanych przyłączy określono w części graficznej opracowania.

1.7 Uwagi

- Do pomieszczenia, w którym znajduje się zestaw pompowy doprowadzić zasilanie elektryczne 400V. Należy zasilić urządzenia w kotłowni (pompa ciepła, pompy obiegowe) oraz termostaty w poszczególnych pomieszczeniach i podłączone do nich siłowniki.
- W pomieszczeniu, w którym znajdować się będą pompy ciepła należy wykonać niezbędne prace budowlane, wyrównanie poziomu posadzki do wysokości 0,00, wykonanie fundamentu pod pompy ciepła oraz zbiornik buforowy, wykonanie odwodnienia pomieszczenia, doprowadzenie wentylacji grawitacyjnej
- Przed przystąpieniem do prac budowlanych należy wykonać projekt prac geologicznych wykonywanych w celu wykorzystania ciepła Ziemi podlegających zgłoszeniu właściwemu organowi administracji geologicznej, którym jest starosta, najpóźniej na 8 tygodni przed zamierzonym terminem rozpoczęcia prac wiertniczych.
- Całość instalacji wykonać zgodnie z częścią rysunkową i opisową projektu.
- Wykonawca jest całkowicie odpowiedzialny za sprawdzenie zakresu prac, ilości materiałów i urządzeń zgodnie z dokumentacją na etapie przetargu. W razie wystąpienia niezgodności opisu technicznego z dokumentacją rysunkową Wykonawca powinien zwrócić się pisemnie do biura projektów celem wyjaśnienia rozbieżności. Zasada powyższa obowiązuje przy wyjaśnianiu wszelkich wątpliwości związanych z niniejszą dokumentacją.
- Roboty nieuwjęte w dokumentacji, a wynikające z technologii budowy, zastosowania materiałów lub montażu urządzeń winny być uwzględnione w kosztorysie ofertowym Wykonawcy. Brak ich wyszczególnienia w dokumentacji nie może stanowić podstawy do roszczeń finansowych Wykonawcy w stosunku do Inwestora lub Biura Projektów.

mgr inż Piotr Dziemianowicz

upr. bud. do proj. bez ograniczeń
w spec. inst. w zakr. sieci, inst. i urządzeń
ciepłych, went., gaz., wod. i kan.
nr PDL/0147/POOS/09

Wyniki - Ogólne

Podstawowe informacje:		
Nazwa projektu:	Obliczenia strat ciepła	
	W MUZEUM ROLNICTWA IM.KS.K.KLUKA W CIECHANOWCU	
Miejscowość:	Ciechanowiec	
Adres:	DZIAŁKI O NR EWID. GR.NR 1753	
Projektant:		
Data obliczeń:	Piątek 3 Maja 2013 14:47	
Data utworzenia projektu:	Piątek 3 Maja 2013 14:47	
Plik danych:	C:\Documents and Settings\Piotr\Desktop\Ciec	
Normy:		
Norma na obliczanie wsp. przenikania ciepła:	PN-EN ISO 6946	
Norma na obliczanie projekt. obciążenia cieplnego:	PN-EN 12831:2006	
Norma na obliczanie E:	PN-B-02025	
Dane klimatyczne:		
Strefa klimatyczna:	IV	
Projektowa temperatura zewnętrzna θ_e :	-22	°C
Średnia roczna temperatura zewnętrzna $\theta_{m,e}$:	6,9	°C
Stacja meteorologiczna:	Siedlce	
Stacja aktynometryczna:	Mikołajki	
Grunt:		
Rodzaj gruntu:	Piasek lub żwir	
Pojemność cieplna:	2,000	MJ/(m ³ ·K)
Głębokość okresowego wnikania ciepła δ :	3,167	m
Współczynnik przewodzenia ciepła λ_g :	2,0	W/(m·K)
Podstawowe wyniki obliczeń budynku:		
Powierzchnia ogrzewana budynku A_H :	294,7	m ²
Kubatura ogrzewana budynku V_H :	875,3	m ³
Projektowa strata ciepła przez przenikanie Φ_T :	13942	W
Projektowa wentylacyjna strata ciepła Φ_V :	6236	W
Całkowita projektowa strata ciepła Φ :	20178	W
Nadwyżka mocy cieplnej Φ_{RH} :	0	W
Projektowe obciążenie cieplne budynku Φ_{HL} :	20178	W
Wskaźniki i współczynniki strat ciepła:		
Wskaźnik Φ_{HL} odniesiony do powierzchni $\phi_{HL,A}$:	68,5	W/m ²
Wskaźnik Φ_{HL} odniesiony do kubatury $\phi_{HL,V}$:	23,1	W/m ³
Wyniki obliczeń sezonowego zapotrzebowania na energię wg PN-B 02025		
Wariant obliczeń:	Obliczaj tylko dla całego budynku	
Stacja meteorologiczna:	Siedlce	

Wyniki - Ogólne

Stacja aktynometryczna:	Mikołajki	
Liczba mieszkańców budynku:	0	
Liczba mieszkań o powierzchni $A_f < 50 \text{ m}^2$	0	szt.
Liczba mieszkań o powierzchni $50 \leq A_f \leq 100 \text{ m}^2$	0	szt.
Liczba mieszkań o powierzchni $A_f > 100 \text{ m}^2$	1	szt.
Liczba mieszkań z dziećmi	1	szt.
Zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania $Q_{H,nd}$:	140,27	GJ/rok
Zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania $Q_{H,nd}$:	38965	kWh/rok
Wskaźnik sezonowego zapotrzebowania na ciepło EA_H :	476,0	MJ/($\text{m}^2 \cdot \text{rok}$)
Wskaźnik sezonowego zapotrzebowania na ciepło EA_H :	132,2	kWh/($\text{m}^2 \cdot \text{rok}$)
Wskaźnik sezonowego zapotrzebowania na ciepło EV_H :	160,3	MJ/($\text{m}^3 \cdot \text{rok}$)
Wskaźnik sezonowego zapotrzebowania na ciepło EV_H :	44,5	kWh/($\text{m}^3 \cdot \text{rok}$)
Domyślne dane do obliczeń:		
Typ budynku:	Muzeum	
Typ konstrukcji budynku:	Średnia	
Typ systemu ogrzewania w budynku:	Konwekcyjne	
Oslabienie ogrzewania:	Bez osłabienia	
Regulacja dostawy ciepła w grupach:	Indywidualna reg.	
Stopień szczelności obudowy budynku:	Wysoki	
Krotność wymiany powietrza wewn. n_{50} :	2,0	1/h
Klasa osłonięcia budynku:	Średnie osłonięcie	

Nazwa projektu:	Instalacja centralnego ogrzewania
Lokalizacja...:	Ciechanowiec - Muzeum Rolnictwa
Projektant....:	
Data obliczeń :	Czwartek, 25 Kwietnia 2013, 15:18

Parametry czynnika grzeijnego:

Tz, [°C]	55.00	Tp, [°C] :	40.00
Tprz, [°C]	34.90		
Rodz. czynnika:	Woda		

Parametry źródła ciepła:

Opór hydr. [Pa]:	10	Pojemność [l]:	1
------------------	----	----------------	---

Informacje o typach rur:

Typ A:	74244-01	Typ B:	PEAL-P10	Typ C:		Typ D:	
Typ E:		Typ F:		Typ G:		Typ H:	
Typ I:		Typ J:		Typ K:		Typ L:	
Typ M:		Typ N:		Typ O:		Typ P:	

Opór hydr. obiegu pierwotnego i źródła ciepła.. dPc, [Pa]:	15425
Minimalny opór działki z grzejnikiem..... dPgmin, [Pa]:	
Całkowity strumień wody w instalacji..... Gc, [kg/s]:	0.707
Całkowita pojemność instalacji..... Vc, [l]:	587
Obliczeniowa moc cieplna instalacji..... Qo, [W]:	53800
Moc tracona..... Qtr, [W]:	6365
Dodatkowa rezerwa mocy do ład. bufora ciepła... Qrez, [W]:	0
Wymagana obliczeniowa moc źródła ciepła zimą.... Qzz, [W]:	53800
Wymagana obliczeniowa moc źródła ciepła latem... Qzl, [W]:	

Pomieszczenia ogrzewane:

Przegrzewane...:	3	Nadmiar mocy, [W]:	5293
Niedogrzewane...:	0	Deficyt mocy, [W]:	159
Moc grzej.. [W]:	56431	Zyski od przewodów, [W]:	2502

Pomieszczenia nieogrzewane:

Moc grzej.. [W]:	0	Zyski od przewodów, [W]:	0
------------------	---	--------------------------	---

Grzejniki:

Przegrzewające:	1	Nadmiar mocy, [W]:	5695
Niedogrzewające	0	Deficyt mocy, [W]:	561
Obl. moc, [W] ...:	53800	Rzeczywista moc, [W]:	56431

2. OBLICZENIA - POMPY CIEPŁA

2. 1. Zapotrzebowanie ciepła

centralne ogrzewanie (grzejniki-III ETAP) $Q_1 =$	11456 W
centralne ogrzewanie (ogrzewanie podłogowe-I ETAP) $Q_2 =$	20179 W
centralne ogrzewanie (ogrzewanie podłogowe-II ETAP) $Q_3 =$	22165 W
<hr/>	
zapotrzebowanie ciepła $Q_{co} =$	53800 W

2. 2. Parametry czynnika

obieg kotłowni	
zasilanie $t_z =$	55 °C
powrót $t_p =$	45 °C

obieg instalacji grzejnikowej	
zasilanie $t_z =$	55 °C
powrót $t_p =$	40 °C

obieg instalacji ogrzewania podłogowego	
zasilanie $t_z =$	45 °C
powrót $t_p =$	35 °C

2. 3. Dobór urządzeń (instalacja wodna - pompa ciepła)

2. 3.1. Dobór pomp ciepła

Wymagana moc Q_{co}	60 kW
Przyjęto pompę ciepła	Nibe
typ	NIBE F1345
Nominalna moc pompy ciepła	60 kW
Ilość kotłów	1 szt.
pojemność wodna jednego kotła	10 dm ³
łączna moc kotłów	60 kW
łączna pojemność wodna kotłów	10 dm ³

2. 3.2. Dobór zbiorników buforowych

Przyjęto zbiornik buforowy firmy Biawar	
typ BU 750.8A	
Pojemność podgrzewacza	750 dm ³
ilość podgrzewaczy w baterii	1
Masa	180 kg
Dopuszczalne ciśnienie pracy - dla zbiornika	3 bar
Dopuszczalna temperatura pracy – dla zbiornika	95 °C

2. 3.3. Zabezpieczenie instalacji kotłowej

Dobór naczynia wzbiorczego (NW1)

zgodnie z PN-B-02414

Pojemność użytkowa $V_u = V \cdot \rho_1 \cdot \Delta v =$	20,9 dm ³
pojemność instalacji grzewczej $V_1 =$	0,587 m ³
pojemność zbiornika buforowego $V_2 =$	0,75 m ³
pojemność kotła $V_3 =$	0,01 m ³
pojemność całkowita $V =$	1,5 m ³
gęstość wody (10°C) $\rho_1 =$	999,7 kg/m ³
przyrost objętości właściwej $\Delta v =$	0,0142 dm ³ /kg
temperatura zasilania $t_z =$	55 °C

Pojemność całkowita	$V_n = V_u \cdot (p_{\max} + 1) / (p_{\max} - p) =$	31,1 dm ³
maksymalne obliczeniowe ciśnienie	$p_{\max} =$	3 bar
rzędna góry najwyższej położonego grzejnika		1,1
rzędna poziomu posadzki w kotłowni		0
różnica wysokości		1,1 m
ciśnienie hydrostatyczne	$p_{st} =$	0,11 bar
ciśnienie wstępne w naczyniu (wg PN-B-02414:1999)	$p = p_{st} + 0,2 =$	0,31 bar
Przyjęto naczynie typu	REFLEX	NG 35/6
Rura wzbiorcza	$d = 0,7 \cdot V_u =$	3,2 mm
Przyjęto rurę wzbiorczą	φ25	
Przyjęto zawór bezpieczeństwa		SYR 1915 3/4"
Ilość zaworów		2 szt.
2. 3.4. Dobór pomp.		
2. 3.4.1. Pompa obiegowa PG		
Obliczeniowy przepływ wody	$G_{ico} =$	3,085 m ³ /h
Wymagane ciśnienie dyspozycyjne w instalacji c.o.	$H_i =$	18510 Pa
	$H_{pco} =$	1,9 m.s.w.
Przyjęto pompę firmy GRUNDFOS typu	Magna 25-60	
2. 3.4.2. Pompa obiegowa POP1		
Obliczeniowy przepływ wody	$G_{ico} =$	1,735 m ³ /h
Wymagane ciśnienie dyspozycyjne w instalacji c.o.	$H_i =$	36000 Pa
	$H_{pco} =$	3,6 m.s.w.
Przyjęto pompę firmy GRUNDFOS typu	Magna 25-60 N	
2. 3.4.3. Pompa obiegowa POP2		
Obliczeniowy przepływ wody	$G_{ico} =$	1,906 m ³ /h
Wymagane ciśnienie dyspozycyjne w instalacji c.o.	$H_i =$	36000 Pa
	$H_{pco} =$	3,6 m.s.w.
Przyjęto pompę firmy GRUNDFOS typu	Magna 25-60 N	
2. 3.5. Dobór zaworów mieszających		
2. 4.4.1 Dobór zaworu mieszającego (ZM1)		
Obliczeniowy przepływ wody	$G_{ico1} =$	1,735 m ³ /h
zakładana strata ciśnienia na regulatorze	$\Delta p_{co} =$	0,1 bar
gęstość wody	$\rho_1 =$	985,7 kg/m ³
wymagane	$K_v =$	5,49 m ³ /h
wymagane	$K_{vs} = 1,25 \cdot K_v =$	6,9 m ³ /h
Przyjęto zawór regulacyjny typu HRB3 10 φ 25		10 m ³ /h
Rzeczywisty opór zaworu	$\Delta p_r =$	0,03 bar
2. 4.4.2 Dobór zaworu mieszającego (ZM2)		
Obliczeniowy przepływ wody	$G_{ico1} =$	1,906 m ³ /h
zakładana strata ciśnienia na regulatorze	$\Delta p_{co} =$	0,1 bar
gęstość wody	$\rho_1 =$	985,7 kg/m ³
wymagane	$K_v =$	6,03 m ³ /h
wymagane	$K_{vs} = 1,25 \cdot K_v =$	7,5 m ³ /h
Przyjęto zawór regulacyjny typu HRB3 10 φ 25		10 m ³ /h
Rzeczywisty opór zaworu	$\Delta p_r =$	0,036 bar

Wzory do obliczeń wg PN-81/M-35630

przepustowość zaworu bezpieczeństwa(3)	$m = Q/r$
przepustowość zaworu bezpieczeństwa(4)	$m=10 \cdot K_1 \cdot \alpha \cdot A \cdot (p_1+0,1)$
obliczeniowa powierzchnia kanału dopływowego zaworu(5)	$A=\pi \cdot d^2/4$

Dane i wyniki

przepustowość zaworu bezpieczeństwa	m	95,7 [kg/h]
nowminalna wydajność cieplna kotła	Q	60 [kW]
ciepło parowania	r	2257 [kJ/kg]
współczynnik poprawkowy wg PN-81/M-35630	K_1	0,54 [-]
dopuszczalny współczynnik wypływu dla par i gazów	α	0,57 [-]
obliczeniowa powierzchnia kanału dopływowego zaworu	A	72,3 [mm ²]
cisnienie robocze kotła	p	0,3 [MPa}
maksymalne nadciśnienie przed zaworem	p_1	0,33 [MPa}
zakładana średnica nominalna zaworu bezpieczeństwa		20 [mm]
wynikowa średnica wewnętrzna zaworu bezpieczeństwa	d	9,6 [mm]

Przyjęto zawór bezpieczeństwa

typ	1915
średnica nominalna	3/4"
średnica dolotowa	14 [mm]

Oznaczenie	Wyszczególnienie	Ilość	Producent Dystrybutor
PC	Grunтова pompa ciepła o mocy 60kW typ F1345	1	NIBE
FC	Filtr cząstek stałych (w dostawie z pompą ciepła)	2	NIBE
ZZ1	Zawór zwrotny (w dostawie z pompą ciepła)	3	NIBE
ATS	Czujnik temperatury zewnętrznej (w dostawie z pompą ciepła)	1	NIBE
POD	Zewnętrzna pompa obiegu dolnego źródła (w dostawie z pompą ciepła)	1	NIBE
ATS	Czujnik temperatury zewnętrznej (w dostawie z pompą ciepła)	1	NIBE
ZB1	Zawór bezpieczeństwa - strona pierwotna (w dostawie z pompą ciepła 1szt.) , ciśnienie otwarcia 3bar	2	SYR
ZB2	Zawór bezpieczeństwa c.o. SYR 1915 3/4" , ciśnienie otwarcia 3bar	2	SYR
NW1	Naczynie wzbiorcze przeponowe Reflex typ NG100/6	1	Reflex
KR	Karta rozszerzeń AXC50	2	NIBE
T1	Czujnik temperatury zanurzeń	6	NIBE
NW2	Naczynie wzbiorcze przeponowe Reflex typ NG35/6	1	Reflex
ZBU	Zbiornik buforowy typ BU 750.8A o poj. 750l	1	Biawar
PG	Pompa obiegowa – typu Magna 25-60 1x230V, P1=80W	1	Grundfos
POP1	Pompa ogrzewania podłogowego – typu Magna 25-60 N 1x230V, P1=80W	1	Grundfos
POP2	Pompa ogrzewania podłogowego – typu Magna 25-60 N 1x230V, P1=80W	1	Grundfos
	Studnia z rozdzielaczami z rotometrami Altra - 10	1	Aspol
ZU1	Zawór do automatycznego uzupełniania zładu VF126 Honeywell	1	Honeywell
SU	Kolumna jonowymienna o wydajności 0,9m ³ /h zestaw ES37 Epuro	1	Epuro
ZU2	Złącze napełniania czynnikiem dolnego źródła	1	
	Roztwór glikolu propylenowego do źródła dolnego	2,3m3	
Z1	Zawór kulowy gwintowany 6 bar, 100°C DN65	3	Perfexim
Z2	DN50	6	Perfexim
Z3	DN32	6	Perfexim
Z4	DN25	6	Perfexim
Z5	DN20	5	Perfexim
Z6	DN15	4	Perfexim
ZZ2	Zawór zwrotny, gwintowany, DN50	1	Perfexim
ZZ3	Zawór zwrotny, gwintowany, DN32	2	Perfexim
ZZ4	Zawór zwrotny, gwintowany, DN20	1	Perfexim
ZO	Odpowietrznik automatyczny z zaworem stopowym DN15	4	
T	Termometr techniczny 0-100 C	4	KFM Włocławek
M	Manometr 0-0.6MPa M63-R(0-0.6)1.0	9	KFM Włocławek
ZT1;ZT2	Zawór mieszający lub rozdzielający trójdrogowy HRB 3 z siłownikiem AMB 162 , Kvs 10.0 m3/h.	2	Danfoss
	Termostat FH-CWP	3	Danfoss
	Zawór dwudrogowy HP2	1	Danfoss
	Siłownik TWA-A 230, NC	8	Danfoss
	Szafka rozdzielaczowa podtynkowa 710x780x140	2	
	Rozdzielacz do ogrzewania podłogowego, typ FHF, (montowany na powrocie), z wbudowanym zaworem do regulacji. 25/5 25/8	1 1	Danfoss Danfoss
	Rozdzielacz do ogrzewania podłogowego, typ FHF, (montowany na zasilaniu), 25/5 25/8	1 1	Danfoss Danfoss
	Rury KAN-term wielowarstwowe Multi Universal, Tmax = 90 0C, Prob = 1,0/0,6 MPa Połączenia zaprasowywane typu Press 16x2 32x3 40x3.5	1226,3mb 56.8mb 27.4mb	KAN KAN KAN
	Rura PE (do instalacji dolnego źródła) ø75PE ø40PE	46mb 2188mb	
	Rura stalowa ze szwem przewodowa, czarna wg. PN-80/H-74244 (do instalacji c.o.) DN40 DN32 DN25	10mb 25,9mb 6,9mb	
	Rury stalowe ocynkowane ze szwem gwintowane średnie wg. PN-74/H-74200. (do instalacji w.z.) DN20	62,0mb	