

II. REGULACJA INSTALACJI C.O

UWAGA

na podstawie art. 99 ust. 5 ustawy z dn. 11 września 2019 r. „Prawo zamówień publicznych” (tekst Dz.U.2022.1710 t.j. z dnia 2022.08.16 z późn. zmianami)

oświadczam

że, użycie w niniejszej dokumentacji nazw własnych produktów, producentów, znaków towarowych, patentów lub ich pochodzenia uzasadnione jest specyfiką zamówienia; przywołane produkty, producenci, znaki towarowe i patenty należy traktować jako przykładowe i w celu zachowania uczciwej konkurencji należy stosować produkty równoważne (o parametrach technicznych i użytkowych, właściwościach charakterystycznych i właściwościach estetycznych, standardach określonych dla materiałów, urządzeń, elementów wyposażenia nie gorszych niż przywołane).

UWAGA:

Wszystkie materiały, urządzenia, elementy wyposażenia przedstawione w przedmiotowej dokumentacji projektowej i opisane przez wskazanie znaków towarowych, patentów lub pochodzenia, należy traktować jako rozwiązania przykładowe o modelowych: parametrach technicznych i użytkowych, właściwościach charakterystycznych i właściwościach estetycznych, standardach określonych dla materiałów, urządzeń, elementów wyposażenia.

Dopuszcza się zastosowanie rozwiązań równoważnych polegających na zastosowaniu innych materiałów, urządzeń, elementów wyposażenia niż podane w dokumentacji projektowej pod warunkiem zapewnienia wszystkich parametrów, właściwości i standardów nie gorszych niż określonych w tej dokumentacji. Zastosowanie rozwiązań równoważnych wymaga uzyskania akceptacji Inwestora i Projektanta.

W takiej sytuacji Inwestor wymaga złożenia stosownych dokumentów, uwiarygodniających te materiały, urządzenia, elementy wyposażenia. Złożone w/w dokumenty będą podlegały ocenie przez autora dokumentacji projektowej, który sporządzi stosowną opinię. Opinia ta będzie podstawą do podjęcia przez Inwestora decyzji o przyjęciu materiałów, urządzeń, elementów wyposażenia lub ich odrzuceniu z powodu nie równoważności proponowanych rozwiązań.

Pod pojęciem parametry rozumie się funkcjonalność, przeznaczenie, kolorystykę, strukturę, rodzaj materiału, kształt, wielkość, bezpieczeństwo, wytrzymałość oraz pozostałe parametry przypisane poszczególnym materiałom, urządzeniom, elementom wyposażenia w dokumentacji projektowej, szczegółowej specyfikacji technicznej oraz przedmiarach robót.

PROJEKT REGULACJI HYDRAULICZNEJ INSTALACJI CENTRALNEGO OGRZEWANIA WRAZ Z SYSTEMEM ZARZĄDZANIA ENERGIA

Spis treści

1. Podstawa opracowania
2. Zakres opracowania
3. Opis źródła ciepła
4. Opis instalacji c.o.
 - 4.1. Przewody rozdzielcze
 - 4.2. Grzejniki
 - 4.3. Armatura
 - 4.4. Izolacja instalacji c.o.
5. Regulacja instalacji c.o.
 - 4.1. Zakres opracowania
 - 4.2. Założenia projektowe
 - 4.3. Opis regulacji instalacji
6. System zarządzania energią
 - 6.1. Sterownik P1
 - 6.2. Bezprzewodowy czujnik temperatury CT
 - 6.3. Bezprzewodowy siłownik elektryczny G1
 - 6.4. Czujnik otwarcia okna C-2n
 - 6.5 Repeater sygnału RPH
 - 6.6. Aplikacja eModul
 - 6.7. Zestawienie elementów systemu
7. Uwagi końcowe

Spis rysunków:

- RYS.S1 – Rzut parteru – Instalacja c.o. - regulacja
RYS.S2 – Rzut piwnic, parteru i piętra – Rozwinięcia

– skala 1:100
– skala 1:100

OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU **REGULACJI INSTALACJI CENTRALNEGO** **OGRZEWANIA**

1. Podstawa opracowania

- zlecenie inwestora
- podkłady architektoniczne
- projekty branż związanych
- uzgodnienia międzybranżowe
- obowiązujące normy, wytyczne i przepisy

2. Zakres opracowania

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt wykonania regulacji hydraulicznej instalacji centralnego ogrzewania w całym budynku Gabinetu Rehabilitacji w Ujściu Jezuickim GZOZ w Gręboszowie zlokalizowanej na dz. nr 611 i 832. W części rysunkowej opracowania pokazano lokalizację urządzeń i elementów istniejącej instalacji centralnego ogrzewania jak również usytuowanie urządzeń do zarządzania energią.

3. Opis doboru źródeł ciepła

Źródłem ciepła dla poszczególnych pomieszczeń budynku będzie kotłownia z nowo zamontowaną pompą ciepła jako źródło podstawowe oraz istniejącym kotłem gazowym jako źródło szczytowe lub awaryjne w pomieszczeniu kotłowni na poziomie piwnic budynku.

Zapotrzebowanie na ciepło zgodnie z opracowanym audytem energetycznym do ogrzania pomieszczeń budynku szkoły wynosi 29,04 kW.

4. Opis instalacji c.o.

4.1. Przewody rozdzielcze

Zgodnie z zaleceniami wynikającymi z opracowanego audytu energetycznego nie występuje potrzeba wymiany istniejącej instalacji centralnego ogrzewania. Istniejąca instalacja c.o. pracuje w układzie zamkniętym.

Przewody instalacji wykonane są z rur stalowych czarnych (wg PN79/H-74244) łączonych przez spawanie i łączenie łącznikami gwintowanymi oraz rur z tworzywa sztucznego łączonych złączkami zaciskowymi. Połączenia z armaturą gwintowane, uszczelniane taśmą teflonową. Na odcieście na każdy z obiegów na przewodzie zasilającym i powrotnym zamontować zawory odcinające z kurkiem spustowym (Danfoss fig. 198). Zawory powinny być zlokalizowane na poziomie parteru w miejscach łatwo dostępnych (pom.kotłowni). Zawory zabezpieczyć przed niepożądaną ingerencją zamykanymi skrzynkami metalowymi.

Ze względu na występowanie wydłużeń termicznych zapewniono kompensację przewodów poprzez naturalne załamania ich tras (samokompensacja). Odpowietrzenie instalacji realizować za pomocą odpowietrzników automatycznych zintegrowanych z grzejnikami łazienkowymi i za pomocą odpowietrzników ręcznych zamontowanych w grzejnikach.

4.2. Grzejniki.

W ogrzewanych pomieszczeniach zamontowane są grzejniki stalowe płytowe typ CV22 o wysokościach 600. Wielkość grzejników dla poszczególnych pomieszczeń wg. rysunków rzut parteru.

Grzejniki zamontowano na ścianie za pomocą zestawu montażowego (na wyposażeniu grzejnika) na wysokości 15 cm nad posadzką (wolna przestrzeń do parapetu 10 cm).

W ramach działań termomodernizacyjnych każdy grzejnik należy wyposażyć w zawór termostatyczny prosty typ RA-N firmy Danfoss, o średnicy nominalnej 15 mm. Nastawy zaworów wg. rysunków rzut parteru oraz rozwinięcia instalacji. Zawory powinny zostać wyposażone w głowice termostatyczne zabezpieczające przed spadkiem temperatury w pomieszczeniu poniżej 16 °C.

4.3. Armatura.

Aby umożliwić właściwą eksploatację instalacji centr. ogrzewania wykonano armaturę odcinającą - spustową. Jako armaturę odcinającą dobrano zawory firmy Herz na zasilaniu i powrocie z otworami spustowymi.

Jako armaturę odpowietrzającą przyjęto w najwyższych punktach instalacji powyżej ostatnich grzejników, automatyczne zawory odpowietrzające z zaworami odcinającymi.

Średnica zaworów odpowietrzających $\varnothing 10$, natomiast zaworów odcinających $\varnothing 15$.

4.5. Izolacja instalacji c.o.

Rurociągi instalacji centralnego ogrzewania w miejscach w których to możliwe zabezpieczyć przed nadmiernymi stratami ciepła poprzez montaż izolacji cieplnej.

Jako izolację cieplną przyjęto izolację polietylenową typu Thermaflex FRZ o grubości 25 na rurociągach zasilających i 20 mm na rurociągach powrotnych. Dla przewodów ułożonych w podłodze - grubość izolacji 6mm. Współczynnik przewodzenia ciepła zastosowanej izolacji powinien wynosić 0,035 W/(mK).

5. Regulacja instalacji c.o.

5.1. Zakres opracowania.

W związku z termomodernizacją budynku na podstawie opracowanych audytów energetycznych zmniejszają się straty ciepła dla budynku Gabinetu Rehabilitacji. Niniejsze opracowanie obejmuje swym zakresem montaż zaworów termostatycznych przy grzejnikach oraz regulację hydrauliczną instalacji w całym budynku bez ingerencji w istniejący układ rurociągów. Ponadto w pkt. 5 niniejszego opracowania zaprojektowano system zarządzania energią w całym kompleksie Gabinetu Rehabilitacji.

5.2. Założenia projektowe.

- Budynek masywny,
- Ogrzewanie bez przerwy z osłabieniem nocnym,
- Grzejniki pozostają bez zmian,
- Parametry pracy instalacji 70/50°C
- Likwidacja ewentualnych kryz,
- Montaż zaworów z głowicami termostatycznymi lub z głowicami z siłownikami elektrycznymi w przypadku zastosowania systemu zarządzania energią opisanego w pkt. 5 niniejszego opracowania,

5.3. Opis regulacji instalacji.

Instalacja centralnego ogrzewania pozostaje bez zmian. Grzejniki również nie ulegają zmianie. Przy grzejnikach należy zamontować zawory termostatyczne z nastawą wstępną produkcji Danfoss typu RA-N. Nastawa wstępna tych zaworów umożliwi dokładne uzyskanie nominalnego przepływu,

zapewniając optymalne zrównoważenie instalacji. Do zaworów RA-N pasują następujące rodzaje głowic termostatycznych: gazowe RA 2000, cieczowe RAW, dekoracyjne RAX, termostaty elektroniczne living eco oraz termostaty zdalnie programowalne living connect.

Nastawy wstępne na zworach termostatycznych podano na rysunkach "rzut piwnic, parteru, piętra" oraz "Rozwinięcie instalacji c.o."

L.p.	Nazwa nastawy	m ³ /h
1	1	0,040
2	1,5	0,065
3	2	0,090
4	2,5	0,125
5	3	0,160
6	3,5	0,205
7	4	0,250
8	4,5	0,305
9	5	0,360
10	5,5	0,395
11	6	0,430
12	6,5	0,475
13	7	0,520
14	N	0,730
15	N	0,900

W przypadku nierealizowania systemu zarządzania energią na zaworach należy zamontować głowice termostatyczne wzmocnione firmy Danfoss RA 2920.

Na instalacji przed zamontowaniem zaworów należy zlikwidować wszystkie ewentualne kryzy.

Wraz z montażem zaworów RA-N należy zamontować zawory powrotne RLV-S. Zawór odcinający typu RLV-S umożliwi indywidualne odcinanie każdego grzejnika podczas eksploatacji lub naprawy bez wpływu na pozostałe grzejniki w instalacji c.o.

W miejscach wymiany zaworów (w razie potrzeby) wykonać orurowanie z rur stalowych czarnych o przeznaczeniu ciepłowniczym wg. PN79/H-74244. Załamania tras wykonać za pomocą łuków krótkich. Łączenie rurociągów poprzez spawanie. Rury należy zabezpieczyć antykorozyjnie przez oczyszczenie z rdzy za pomocą szczotki stalowej i pomalowanie farbą antykorozyjną.

Wszystkie rurociągi w całej instalacji wewnętrznej muszą być poddane testowi szczelności, po zamontowaniu zaworów, lecz przed założeniem izolacji. Badanie szczelności należy przeprowadzić na zimno i na gorąco zgodnie z Warunkami technicznymi Wykonania i Odbioru oraz wytycznymi producenta rur.

Ubytki izolacji w miejscu montażu zaworów należy uzupełnić. Zastosowana izolacja o współczynniku przenikania ciepła powinien wynosić 0,035 W/(mK).

6. System zarządzania energią.

System zarządzania energią zaprojektowano opierając się na systemie sterowania ogrzewaniem SINUM firmy TECH sterowniki. System zaprojektowano w oparciu o sterowniki centralne P1, czujniki temperatury CT, czujniki otwarcia okna KO oraz bezprzewodowe grzejnikowe siłowniki elektryczne G1.

Opis elementów systemu:

6.1. Sterownik P1 - Moduł do sterowania siłownikami elektrycznymi



Funkcje realizowane przez sterownik:

- sterowanie max 16 różnymi strefami przy pomocy czujników CT - bez możliwości zmiany temperatury z poziomu pomieszczenia
- możliwość ograniczenia zakresu nastaw temperatur zadanych z poziomu pomieszczenia (np. 19°C - 23°C)
- wyjście przekaźnikowe NO/NC (np. do sterowania urządzeniem grzewczym, który załączany jest według potrzeby dogrzania pomieszczenia)
- do każdej strefy istnieje możliwość podłączenia do 6 szt. bezprzewodowych siłowników elektrycznych G1
- do każdej strefy istnieje możliwość podłączenia do 6 szt. czujników otwarcia okna KO.
- możliwość aktualizacji oprogramowania przez port USB
- obsługa bezprzewodowego czujnika zewnętrznego CZ
- łączność z internetem poprzez WIFI

6.2. Bezprzewodowy czujnik pokojowy CT



C-7p Przewodowy
czujnik temperatury

kolory: ● ○

- Bezprzewodowa komunikacja ze sterownikiem P1
- Zasilane bateryjne 2xAAA

6.3. Bezprzewodowy siłownik elektryczny G1



STT-869 Bezprzewodowy
siłownik elektryczny

- Wyjście: nakrętka z gwintem M30x1,5 z zabezpieczeniem antykradzieżowym
- komunikacja: bezprzewodowa, częstotliwość 868MHz
- Zasilanie: bateria EVE ER26500 3,6V,

Głowica termostatyczna umożliwia wygodne i efektywne zarządzanie ciepłem w budynkach. Dzięki niej unika się przegrzania i niedogrzenia pomieszczeń. Zasada działania głowicy polega na zamykaniu lub otwieraniu przepływu na grzejnik w zależności od zarejestrowanej temperatury przez czujnik CT w danej strefie. W przypadku osiągnięcia maksymalnej temperatury na czujniku CT wysyła on sygnał do sterownika P1, który następnie przesyła sygnał do wszystkich głowic G1 w danej strefie ogrzewania, które przemykają przepływ na grzejniki w strefie. Odwrotna sytuacja jest w momencie kiedy czujnik CT rejestruje minimalną temperaturę ustawioną dla danej strefy – głowice G1 otwierają przepływ na grzejniki w tej strefie.

6.4. Czujnik otwarcia okna C-2n



- bezprzewodowa komunikacja ze sterownikiem głównym,
- wykrywa i wskazuje otwarcie okna,
- sterowanie siłownikami elektrycznymi na podstawie przesyłanego sygnału,
- dyskretne wzornictwo,
- długa żywotność baterii

Czujnik otwarcia okna to niewielkie i dyskretne urządzenie, które umożliwia uzyskanie jeszcze większych oszczędności z zarządzania ogrzewaniem. Jest to urządzenie dedykowane do rozbudowy zestawu sterowania ogrzewaniem strefowym. **Czujnik otwarcia okna** komunikuje się z urządzeniem głównym bezprzewodowo na częstotliwości 868 MHz. Jest zasilany baterią o długiej żywotności. **Czujniki otwarcia okna** są kompatybilne z wieloma urządzeniami do sterowania grzejnikami, w tym m.in. [ze sterownikiem L-4](#), z listwą L-8, [sterownikami WiFi 8S](#), [Wi-Fi 8S mini](#), [ST-8S wifi](#) czy [ST-16S WiFi](#). Czujniki stanowią doskonałe uzupełnienie systemu grzejnikowego. Dzięki minimalistycznemu wzornictwu dobrze prezentują się w każdym pomieszczeniu: tym zaaranżowanym klasycznie, jak i nowocześnie.

Czujniki otwarcia okna wykrywają i sygnalizują otwarcie okna w pomieszczeniu, w ten sposób nie dopuszczając, by w czasie wietrzenia następowały niekontrolowane straty ciepła. W momencie, kiedy okno zostaje otwarte, **czujnik otwarcia okna** przekazuje informację o tym do sterownika głównego. A

sterownik główny na bazie pozyskanych informacji steruje siłownikami elektrycznymi i zamyka je w danej strefie.

6.5. Repeater sygnału RPH – w przypadku konieczności spowodowanej słabym sygnałem WiFi



- zwiększa zasięg komunikacji bezprzewodowej między urządzeniami radiowymi bez konieczności podłączania dodatkowych kabli.
- dzięki urządzeniu, oddalone od sterownika głównego sprzęty będą w stanie nawiązać stabilne połączenie.
- Montaż do puszki 60mm, zasilanie 230V

6.6. Aplikacja eModul

Całość systemu sterowana będzie przez aplikację do zdalnej obsługi eModul, która pozwala na ustawianie konkretnych harmonogramów pracy ogrzewania lub kontrolę temperaturę w poszczególnych strefach.



System składa się ze sterownika P1 do którego skonfigurowane zostanie maksymalnie 16 czujników temperatury CT. Ponadto w każdym pomieszczeniu (strefie ogrzewania) może funkcjonować maksymalnie 6 siłowników G1 i 6 czujników okna C-2n.

Sterownik główny P1 łączyć będą się siecią WiFi z systemem eModul co pozwoli sterować całym systemem ogrzewania w budynku z poziomu aplikacji internetowej eModul.

Aplikacja eModul umożliwia:

- definiowanie harmonogramów tygodniowych pracy,
- sygnalizowanie o niskich stanach baterii urządzeń,
- sygnalizowanie o awariach
- możliwość ustawiania parametrów pracy siłowników tj. otwarcie minimalne i maksymalne oraz sygnał,
- podgląd statystyk temperatur oraz eksport danych do pliku csv,
- dostęp za pomocą przeglądarki jak i aplikacji w telefonie,
- sterowanie głosowe

Dla przedmiotowego budynku Szkoły na załączonych w części graficznej rysunkach zaznaczono poszczególne strefy ogrzewania jak również lokalizację poszczególnych elementów całego systemu.

7. Uwagi końcowe.

Całość instalacji należy wykonać i sprawdzić zgodnie z "Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru robót budowlano- montażowych cz.II/89 r - Instalacje sanitarne i przemysłowe". Montaż i rozruch urządzeń należy wykonać zgodnie z instrukcją producenta wg. DTR urządzeń.

Ponadto wszystkie prace muszą być prowadzone i zakończone przy zachowaniu należytej staranności oraz zgodnie ze sztuką budowlaną.

Stosowane materiały i urządzenia

- Wszystkie materiały zastosowane do montażu instalacji muszą posiadać niezbędne atesty, dopuszczające je do stosowania na terenie Polski,
- Urządzenia i armaturę podłączyć zgodnie z DTR tych urządzeń dostarczonymi przez producentów,
- Sposób układania i mocowania przewodów wykonać zgodnie z wytycznymi producenta rur,
- Przyjęte rozwiązania materiałowe oraz urządzenia w projekcie należy traktować jako przykładowe i są tylko wyznacznikiem wymagań jakościowych. Dopuszcza się stosowanie materiałów i urządzeń o parametrach nie gorszych od użytych w projekcie.

Użytkowanie instalacji.

- W trakcie eksploatacji urządzeń należy bezwzględnie przestrzegać wskazań Producenta urządzeń.

Pozostałe uwagi.

- W przypadku rozbieżności instalacji ze stanem faktycznym uwagi należy zgłosić Projektantowi, który będzie korygować nieścisłości w formie nadzoru,
- Niezależnie od stopnia dokładności i precyzji dokumentów otrzymanych od Inwestora, definiującej usługę do wykonania, Wykonawca zobowiązany jest do uzyskania dobrego rezultatu końcowego. W związku z tym wykonane regulacje muszą zapewnić utrzymanie założonych parametrów,
- Rysunki i część opisowa są dokumentami wzajemnie się uzupełniającymi. Wszystkie elementy ujęte w specyfikacji (opisie), a nieujęte na rysunkach lub ujęte na rysunkach a nieujęte w opisie winny być traktowane tak jakby były ujęte w obu częściach,
- Do zakresu prac Wykonawcy wchodzi próby, regulacja i uruchomienie instalacji wg. obowiązujących norm i przepisów oraz oddanie ich do użytkowania lub eksploatacji zgodnie z obowiązującymi procedurami.

Opracował: