



PROJEKT TECHNOLOGICZNY TERMOMODERNIZACJI



Kamionki 60
26-140 ŁĄCZNA
Powiat: skarżyski
Województwo: świętokrzyskie

Opracował: mgr inż. Marcin Domińczyk

Spis treści

1. Przedmiot opracowania.....	2
2. Opis podstawowych elementów budynku.....	2
3. Zakres robót budowlanych	2
4. Roboty budowlane przed wykonaniem ocieplenia budynku.....	3
5. Ocieplenie ścian zewnętrznych i piwnicznych.....	3
6. Docieplenie stropu	6
7. Wykonanie obróbek blacharskich.....	6
8. Kontrola jakości	6
9. Wymiana stolarki okiennej i drzwiowej.....	6
10. Modernizacja instalacji C.O.....	7
11. Instalacja paneli fotowoltaicznych.....	16
12. Wymiana opraw oświetleniowych	18

1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt technologiczny termomodernizacji wykazujący zakres robót do wykonania w budynku użyteczności publicznej w miejscowości Łączna-Kamionki 60 w gm. Łączna.

2. Opis podstawowych elementów budynku

Elewacja

Ściany zewnętrzne warstwowe murowane z bloczków gazobetonowych oraz z cegły silikatowej

Dach

Stropodach z płyt żelbetowych prefabrykowanych, pokrycie z papy.

Stolarka

Okna drewniane.

Okno PCV.

Drzwi zewnętrzne drewniane.

Drzwi zewnętrzne stalowe ciepłe..

Ściany wewnętrzne

Ściany murowane z bloczków gazobetonowych.

Ściany fundamentowe

Ściany piwnic murowane z kamienia łamanego.

Stropy

Stropy międzykondygnacyjne typu Kleina.

Podłogi na gruncie

Posadzki cementowe.

System grzewczy

Źródłem ciepła jest kotłownia na paliwo stałe zlokalizowana w budynku. Instalacja wykonana z rur stalowych, zamontowano grzejniki żeliwne bez głowic termostatycznych.

3. Zakres robót budowlanych

Modernizacja CO

Demontaż starej instalacji wewnętrznej. Wykonanie nowej instalacji z rur izolowanych wraz z montażem nowych grzejników wyposażonych w głowice termostatyczne.

Docieplenie - ściana zewnętrzna

Materiał dociepleniowy: EPS 032 - grubość: 0,18 m, lambda: 0,032 W/mK Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,147 W/(m²K)

Wymiana drzwi zewnętrznych drewnianych

Demontaż starych drzwi i montaż nowych drzwi izolowanych.

Wymiana okien drewnianych

Demontaż starych okien i montaż nowych okien PCV wyposażonych w nawietrzaki.

Docieplenie - stropodach

Materiał dociepleniowy: EPS 037 - grubość: 0,22 m, lambda: 0,037 W/mK

Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,134 W/(m²K)

Instalacja paneli fotowoltaicznych

Przewidywana moc 5,57 kWp, 21 paneli po 265Wp.

Wymiana źródeł światła

Wymiana opraw oświetleniowych w pomieszczeniach

OPIS ROBÓT BUDOWLANYCH

4. Roboty budowlane przed wykonaniem ocieplenia budynku

Bezpośrednio przed wykonaniem ocieplenia ścian, należy zdemontować wszystkie obróbki blacharskie, oraz zapewnić odprowadzenie wody opadowej poza lico ściany.

5. Ocieplenie ścian zewnętrznych i piwnicznych

Do ocieplenia ścian budynku wybrano styropian EPS070-032 grubości 18cm i współczynnika przenikania ciepła lambda wynoszącym 0,032 W/mK. Płyty styropianowe powinny posiadać strukturę zwartą i spójną, powierzchnie szorstką, a krawędzie proste bez uszkodzeń, wykonane z bloków sezonowanych przez co najmniej 3 miesiące. Można wykorzystać płyty z frezowanymi krawędziami co pozwala na bardziej szczelny montaż i uniknięcie mostków termicznych na połączeniach. Izolację należy wykonywać w temperaturze zewnętrznej od 5 do 25°C oraz zabezpieczyć miejsce pracy przed bezpośrednim działaniem promieni słonecznych i wiatru poprzez zastosowanie siatki ochronnej na rusztowaniu.

Należy stosować elementy składowe systemu ocieplenia tylko jednego producenta.

Przygotowanie podłoża

Przed przystąpieniem do klejenia płyt należy sprawdzić podłoże. Ewentualne nierówności i ubytki należy wyrównać szpachlówką klejącą. Podłoże przeznaczone do ocieplenia musi być: stabilne, nośne, suche, czyste i pozbawione elementów zmniejszających przyczepność materiałów mocujących warstwę izolacji termicznej np. kurz, pył, oleje szalunkowe itp. Podłoże nie może być wykonane z materiału, którego wejście w reakcję chemiczną z dowolnym składnikiem wyrobów do wykonywania ociepleń spowoduje utratę jego funkcji lub skuteczności całego zestawu.

W przypadku wystąpienia zanieczyszczeń podłoża, kurz i pył należy usunąć za pomocą miękkiej szczotki, sprężonego powietrza, ewentualnie wodą pod ciśnieniem nie przekraczającym 200 barów. Luźne resztki, wylewki zaprawy należy skuć i oczyścić. Brud, sadzę, tłuszcz należy zmyć wodą pod ciśnieniem z ewentualnym dodatkiem detergentów lub specjalnych środków czyszczących, a następnie spłukać czystą wodą.

Przed przystąpieniem do montażu płyt należy powierzchnię ścian zagruntować, a następnie przeprowadzić próbę przyczepności podłoża. Test ten polega na przyklejeniu za pomocą kleju systemowego 8 do 10 próbek styropianu o wymiarach 10 na 10 cm w różnych miejscach. Po 3 dniach należy przeprowadzić próbę odrywania przyklejonego styropianu. Jeżeli materiał izolacyjny zostanie rozerwany w swej strukturze, oznacza to, że podłoże charakteryzuje się wystarczającą wytrzymałością. Natomiast w przypadku oderwania próbki z klejem i warstwą fakturową konieczne jest dodatkowe przygotowanie podłoża.

Montaż listwy startowej.

Przed przyklejeniem płyt styropianowych należy starannie wypoziomować i zamocować cokołową listwę startową dobrano odpowiednio do grubości płyt izolacyjnych. Mocowanie listwy startowej można wykonać za pomocą kołków rozporowych lub kołków szybkiego montażu w ilości min. 3 szt./1 mb.

Przygotowanie zaprawy klejowej.

Masa klejąca powinna być przygotowana na budowie, na bieżąco wg receptury podanej przez producenta, czas zużycia w warunkach budowy zależy od temperatury otoczenia i wynosi ok. 1,5 godziny.

Nakładanie kleju.

Metoda obwodowo-punktowa stosowana w przypadku nierówności podłoża do 10 mm. Na płytę należy nanosić taką ilość zaprawy, aby uwzględnić nierówności podłoża i możliwą do położenia warstwę kleju (1-2 cm). Należy zapewnić minimum 40% efektywnej powierzchni przyklejenia płyt do podłoża. Po obwodzie płyty wzdłuż jej krawędzi należy nanieść około 3-5 cm szerokości pasma zaprawy i dodatkowo w środku płyty należy nałożyć 3-6 placków zaprawy o odpowiedniej średnicy.

Metoda grzebieniowa jest korzystniejsza od obwodowo-punktowej ale możliwa do stosowania jedynie na równych podłożach. Zaprawę klejącą należy nakładać na całą powierzchnie płyty termoizolacyjnych przy użyciu pacy zębatej.

Zaprawę klejącą należy jedynie nanieść na powierzchnię płyt izolacyjnych, nigdy na podłoże.

Montaż płyt termoizolacyjnych.

Przed przystąpieniem do prac związanych z przyklejeniem płyt termoizolacyjnych należy na ścianie poprowadzić linki pomocnicze w kierunkach poziomych i pionowych celem określenia ewentualnych odchyłeń od płaszczyzny.

Każdą płytę termoizolacyjną z nałożoną zaprawą klejącą należy przycisnąć do ściany i lekko przesunąć w celu skutecznego rozprowadzenia kleju.

Płyty należy układać od dołu do góry rozmieszczając pasami poziomymi z przewiązaniem na narożach „na mijankę” z minięciem min 15 cm. Płyty należy dociskać równomiernie np. drewnianą pacą o dużej powierzchni. Brzeg płyty musi być całkowicie przyklejony. Krawędzie płyt docisnąć szczelnie do siebie. Po stwardnieniu kleju ewentualne szczeliny wynikające z dopuszczalnych tolerancji płyt termoizolacyjnych większe niż 2-3mm należy wypełnić niskorozprężną pianką poliuretanową. W celu uniknięcia powstania otwartej spoiny należy po przyciśnięciu płyty, a przed

przyklejeniem następnej, usunąć nadmiar kleju, tak aby nie znalazł się na bocznych krawędziach płyty.

Należy używać pełnych płyt i ich połówek zachowując przewiązanie. Nie należy używać płyt wyszczerbionych, wygniecionych czy połamanych. Należy zachować przesunięcie styków płyt względem krawędzi ościeży na szerokości min 10 cm.

Mocowanie płyt styropianowych za pomocą łączników mechanicznych.

Szczególne uwagi należy zwrócić na naroża budynku, na które oddziaływanie wiatru jest silniejsze i w tych rejonach elewacji zagęszczać ilość łączników.

Łączniki mechaniczne stosuje się po wyschnięciu zaprawy. Niezależnie od systemu należy zwrócić uwagę na prawidłowy montaż łączników zgodny z instrukcją.

Docieplenie ościeży okiennych i drzwiowych

Docieplenie ościeży należy wykonać ze styropianu grubości 3 cm pod kątem prostym natomiast górne wykonać ze spadkiem na zewnątrz. Narożniki wzmocnić narożnym perforowanym profilem aluminiowym. Styk ościeża z warstwą ocieplenia dodatkowo zabezpieczyć uszczelniaczem poliuretanowym. Do mocowania płyt styropianowych zastosować jednoskładnikowy, niskorozprężny klej poliuretanowy.

Wykonanie warstwy zbrojonej.

Warstwę zbrojoną wykonuje się najwcześniej po upływie 24 godzin od montażu płyt termoizolacyjnych. Należy również pamiętać aby nadmiernie nie wydłużać okresu w którym styropian wystawiony jest na promieniowanie UV, gdyż pod jego wpływem styropian żółknie kruszy się i traci swoje właściwości. Przed przystąpieniem do naniesienia kleju, należy przeszlifować powierzchnię styropianu w celu usunięcia nierówności i uskoków. Czynność ta ze względu na znaczne pylenie powinna być wykonywana urządzeniem z odsysaniem urobku do szczelnego pojemnika. Następnie tak przygotowane podłoże należy odpylić i nanieść zaprawę lub masę klejącą i rozprowadzić ją za pomocą pacą ze stali nierdzewnej, tworząc warstwę z materiału klejącego na powierzchni nieco większej od przyciętego pasa z siatki zbrojącej. Na tak przygotowanej warstwie natychmiast rozkłada się siatkę zbrojącą i zatapia się w niej przy użyciu szpachli ze stali nierdzewnej, szpachlując na gładko. Siatka zbrojąca powinna być nie widoczna i całkowicie zatopiona w warstwie materiału klejącego. Siatkę zbrojącą należy układać na zakład minimum 10 cm. Strefy szczególnie narażone na uszkodzenia (przyjmuje się 2 m od poziomu gruntu) należy wzmocnić dodatkową warstwą siatki lub użyć do jej zbrojenia siatki wzmocnionej. Na narożnikach otworów w elewacji (np. okien, drzwi) należy umieścić ukośne (pod kątem 45⁰) dodatkowe kawałki siatki o wymiarach co najmniej 20 na 30 cm. Siatka ta stanowi zabezpieczenie przed powstaniem ukośnych rys zaczynających się w narożach otworów.

Wykonanie tynku zewnętrznego.

Do przygotowania zewnętrznej wyprawy tynkarskiej należy użyć fabrycznie przygotowanych produktów. Nakłada się ją po dokładnym wyschnięciu warstwy zbrojonej, nie wcześniej niż po upływie 48 godzin. Tynk nanosić metodą ciągłą, z

dostosowaniem grubości warstwy do projektowanej faktury. W miarę możliwości należy używać materiału pochodzącego z tej samej partii. W strefie cokołowej należy stosować tynki o podwyższonej odporności na wilgoć lub zastosować inne materiały odporne na wodę jak np. płytki klinkierowe.

6. Docieplenie stropu

Powierzchnię stropów należy oczyścić, podłoże przeznaczone do ocieplenia musi być: stabilne, nośne, suche i czyste. Przed rozpoczęciem docieplenia, zabezpieczyć wszystkie elementy, które nie powinny ulec zabrudzeniu (instalacje wew, CO, CW, oświetlenie, istniejące regały, okna, drzwi, itp.). Docieplenie wykonać z styropapą EPS100 grubości 22cm, lambda: 0,037 W/mK mocowaną mechanicznie krytą warstwami papy termozgrzewalnej zgodnie z zaleceniami wybranego producenta.

7. Wykonanie obróbek blacharskich

Obróbki blacharskie, parapety obróbki attyk należy wykonać z blachy stalowej powlekanej o grubości minimalnej 0,55 mm. Wszelkie obróbki muszą być zamontowane w sposób stabilny i zapewniający odprowadzenie wody po za powierzchnie elewacji – zaleca się wysunięcie obróbek nie mniej niż 3 cm po za lico wykończonej powierzchni elewacji. Styki połączenia tynku strukturalnego i blachy zabezpieczyć uszczelniaczem poliuretanowym.

8. Kontrola jakości

Należy kontrolować czy materiały dostarczane na budowę odpowiadają wymaganiom technicznym oraz czy mają świadectwa jakości.

W trakcie wykonywania robót, kontrolą należy objąć poszczególne jej etapy tj.:

- montaż rusztowań,
- przygotowanie powierzchni ścian i stropu
- przyklejenie płyt ocieplających i zamocowanie ich łącznikami z tworzyw
- wykonanie wyprawy tynkarskiej na styropianie z masy klejącej z siatką z włókna szklanego,
- wykonanie tynku elewacyjnego,
- wykonanie nowych obróbek blacharskich,
- grubość ocieplenia stropu nad piwnicą, - szczelność nowej instalacji C.O.

Kontrola jakości powinna polegać na sprawdzeniu czy poszczególne w/w etapy robót wykonane są zgodnie z przedmiotowym projektem, świadectwami ITB, oraz normami i kartami technicznymi systemu ocieplenia.

9. Wymiana stolarki okiennej i drzwiowej

Przed przystąpieniem do wykonywania prac należy przeprowadzić dokładne rozeznanie budynku i otaczającego terenu. Przed rozpoczęciem robót należy wykonać wszystkie niezbędne zabezpieczenia, jak oznakowanie i wydzielenie stref niebezpiecznych, zgromadzenie potrzebnych narzędzi i sprzętu. Wszystkie przejścia i przejazdy znajdujące się w zasięgu robót rozbiórkowych istniejącej stolarki powinno się zabezpieczyć. Pracownicy zatrudnieni przy robotach powinni być dokładnie zaznajomieni z zakresem prac wynikającym z projektu. Roboty budowlane trzeba wykonywać systematycznie w taki sposób aby demontowana stolarka była sukcesywnie

zastępowana nową. W pierwszym etapie należy wykonać demontaż skrzydeł z wyniesieniem ich z budynku i odpowiednim składowaniem. Kolejną czynnością jest wykucie z muru ościeżnic wraz z parapetami zewnętrznymi i wewnętrznymi. Następnie należy przystąpić do wykonywania prac remontowo - naprawczych istniejących ościeży. Po dokonaniu prac naprawczych można przystąpić do osadzania nowych okien i drzwi wraz z parapetami wewnętrznymi i zewnętrznymi. Po montażu stolarki należy naprawić tynki ościeży i dokonać ich malowania. Po zakończeniu prac teren należy uporządkować, wszelkie powstałe nieczystości muszą być usunięte. Należy uwzględnić, iż prace remontowe będą prowadzone na czynnym obiekcie z tego względu należy zachować szczególną ostrożność.

10. Modernizacja instalacji C.O.

Projektowana instalacja centralnego ogrzewania i ciepła wentylacyjnego zasilana jest z własnej kotłowni na paliwo stałe. Czynnikiem grzewczym do zasilania instalacji c.o. woda o parametrach 70/50 °C.

Zapotrzebowanie ciepła na cele grzewcze zgodnie z założeniami audytu energetycznego.

3.2 Wymagania zamawiającego względem przedmiotu zamówienia

Grzejniki:

Jako elementy grzejne dobrano grzejniki stalowe płytowe z konwektorem typ V11, V22, V33 z podłączeniem dolnym lub równoważne, wysokość H = 450, 600, 900 mm.

Przy obliczeniu powierzchni grzejnej grzejników należy uwzględnić jej zwiększenie o 15% w celu zachowania rezerwy instalacyjnej. Rezerwa ta wymagana jest w przypadku zastosowania zaworów termostatycznych w celu zachowania stanu równowagi hydraulicznej całej instalacji.

Grzejniki mocować do ścian za pomocą mocowań typowych, zalecanych przez producenta.

Grzejniki należy zabezpieczyć przed zanieczyszczeniem lub uszkodzeniem do czasu zakończenia robót wykończeniowych. Grzejnik należy łączyć z gałkami grzejnikowymi w sposób umożliwiający montaż i demontaż bez uszkodzenia gałzek i naruszenia wykończenia przegród budowlanych, w których lub, na których gałki te są prowadzone.

Armatura

Armatura powinna odpowiadać warunkom pracy (ciśnienie, temperatura) instalacji, w której jest zainstalowana.

Przed instalowaniem armatury należy usunąć z niej zaślepienia i ewentualne zanieczyszczenia.

Armatura, po sprawdzeniu prawidłowości działania, powinna być instalowana tak, żeby była dostępna do obsługi i konserwacji.

Armaturę na przewodach należy tak instalować, żeby kierunek przepływu wody instalacyjnej był zgodny z oznaczeniem kierunku przepływu na armaturze.

Armatura na przewodach powinna być zamocowana do przegród lub konstrukcji wsporczych przy użyciu odpowiednich wsporników, uchwytów lub innych trwałych podparć.

Zawory grzejnikowe połączone bezpośrednio z grzejnikiem nie wymagają dodatkowego zamocowania.

Armatura spustowa powinna być instalowana w najniższych punktach instalacji oraz na podejściach pionów przed elementem zamykającym armatury odcinającej (od strony pionu), dla umożliwienia opróżniania poszczególnych pionów z wody, po ich odcięciu. Armatura spustowa powinna być lokalizowana w miejscach łatwo dostępnych i być zaopatrzona w złączkę do węża w sposób umożliwiający gromadzenie wody usuwanej z instalacji w zbiornikach (stałych lub przenośnych) wykonanych z materiału (tworzywa sztucznego) nie powodującego zanieczyszczenia wody. W najwyższych punktach instalacji zasilających należy zamontować automatyczne odpowietrzniki pływakowe. Grzejniki muszą być wyposażone w wkładki zaworowe przystosowane do montażu głowic termostatycznych z nastawą wstępną.

Armatura przy grzejnikach:

Na zasileniu: podejścia instalacyjne typ V lub równoważne. Na powrocie: zawory odcinające typ V lub równoważne, montowane na gałązkach zasilających lub kątowych grzejników, umożliwiają odłączenie grzejnika przy pracy pozostałej części instalacji.

Zawór termostatyczny z ciągłą, ukrytą nastawą wstępną.

Model w wykonaniu poniklowanym z czerwonym kapturkiem. Przyłącze grzejnikowe z uszczelnieniem stożkowym. Modele uniwersalne ze specjalną mufą do rur gwintowanych i przyłączy zaciskowych. Zawory dostępne również z przyłączem do rur z gwintem zewnętrznym G $\frac{3}{4}$ ze stożkiem.

Maksymalne ciśnienie robocze 10 bar.

Maksymalna temperatura robocza 120°C.

Nastawa jest zabezpieczona i niedostępna dla osób nieuprawnionych. Przewrótanie wkładki dokonuje się za pomocą klucza nastawczego. Klucz wykonany jest jako dwuczęściowy i składa się z pokrętła oraz tarczki wskaźnikowej.

Stopień nastawy	Wartość kv
1	0,03
2	0,05
3	0,09
4	0,15
5	0,2
6	0,25
7	0,32
8	0,4
9	0,55

Głowica termostatyczna z czujnikiem cieczowym.

Gwint przyłączeniowy M28x1,5. Ograniczenie i blokada zakresu nastaw temperatury (6-28°C) za pomocą sztyftów blokujących. Automatyczne zabezpieczenie przed zamarznięciem instalacji c.o. przy ok.6°C.

Sztyfty blokujące

Sztyfty do głowic termostatycznych służące do ograniczania i blokady nastaw temperatury.

Zabezpieczenie przed kradzieżą

Obejma zatrzaskowa do zabezpieczenia przed kradzieżą głowic termostatycznych z gwintem przyłączeniowym M28x1,5.

Rodzaj grzejnika	Odstęp minimalny grzejnika					
	Od ściany za grzejnikiem [cm]	Od podłogi [cm]	Od spodu podokiennika [cm]	Od sufitu [cm]	Od bocznej ściany wnęki	
					Od tej strony grzejnika, z którego boku nie jest zamontowana armatura grzejnikowa [cm]	Od tej strony grzejnika, z którego boku jest zamontowana armatura grzejnikowa [cm]
Członowy aluminiowy	5	7 ¹⁾	7	30	15	25
Płytowy stalowy	5 ^{1),2)}		10			
Rurowy gładki lub ożebrowany	5					

¹⁾ w pomieszczeniach zakładu opieki zdrowotnej grzejniki powinny być instalowane nie niżej niż 12 cm od podłogi i nie bliżej niż 6 cm od lica ściany wykończonej, a w pomieszczeniach o podwyższonej aseptyce minimum 10 cm od lica ściany wykończonej; grzejniki powinny być gładkie, łatwe do czyszczenia

²⁾ dopuszcza się mniejszą odległość grzejnika płytowego stalowego od ściany, jeżeli odległość ta wynika z zamocowania grzejnika na wieszakach i wspornikach zaakceptowanych przez producenta grzejnika

Regulacja hydrauliczna

Nastawy armatury regulacyjnej jak np. nastawy montażowe 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.

Instalacja centralnego ogrzewania:

Przelotowy zawór regulacyjny z zaworami pomiarowymi

Figura skośna, odmiana żółta, mufa / mufa, uszczelnienie trzpienia za pomocą O-ringa, nastawa wstępna za pomocą ograniczenia skoku grzybka. Uszczelnienie wkładki w korpusie zaworu za pomocą O-ringa.

Maksymalna temperatura robocza :

do DN 32 130oC

od DN 40 110oC

Maksymalne ciśnienie robocze: 16 bar

Zawór wyposażony jest w dwa zawory pomiarowe pozwalające na zmierzenie różnicy ciśnienia oraz wielkości przepływu w zależności od stopnia nastawy. Dodatkowo zawór posiada dwa nawiercone otwory do armatury spustowej zamknięte gwintowanymi korkami.

Regulacja temperatury

Regulacja parametrów czynnika grzewczego do grzejników realizowana będzie dwustopniowo:

- o centralna regulacja „pogodowa” temperatury wody grzejnej w źródle ciepła kotłowni na zrębki drzewne
- o miejscowa przez zawory termostacyjne przy grzejnikowe

Przewody z rur stalowych

Instalacja ciepła technologicznego w źródle ciepła (parametry 85/65°C).

Przewody w obrębie źródła - kotła biomasowego oraz technologii ciepła wraz z rozdzielaczem obiegów grzewczych należy wykonać z rur stalowych ze szwem, przewodowych z usuniętym wpływem wewnętrznym na całej długości wg PN-79/H-74244 posiadających atest producenta i świadectwo odbioru przez Ośrodek Badania Jakości Wyrobów Hutniczych.

Przejścia przez przegrody budowlane wykonać o klasie odporności ogniowej danej przegrody. Przejścia rur niepalnych stalowych przez przegrody budowlane (ściany i stropy) stanowiące granice stref pożarowych należy zabezpieczyć za pomocą ogniochronnej elastycznej masy uszczelniającej o parametrach jak typu Hilti CP601S lub równoważnych.

W trakcie prac spawalniczych należy zachować szczególną ostrożność pod względem BHP i P.POŻ.

Połączenia pionów z poziomami należy wykonać poprzez ramiona samokompensujące wydłużenia cieplne. Podpory stałe zamontować w połowie wysokości pionów oraz na przewodach poziomych - w miejscach podanych na rysunkach.

Maksymalny odstęp między podporami przewodów stalowych w instalacji c.o.:

Materiał	Średnica nominalna rury	Przewód montowany pionowo ¹⁾	Przewód montowany inaczej
		[m]	[m]
Stal niestopowa (stal węglowa zwykła); stal odporna na korozję;	DN 10 do DN 20	32	1,5
	DN 25	2,9	2,2
	DN 32	3,4	2,6
	DN 40	3,9	3,0
	DN 50	4,6	3,5
	DN 65	4,9	3,8
	DN 80	5,2	4,0
	DN 100	5,9	4,5

1) Lecz nic mniej niż jedna podpora na każdą kondygnację

Rurociągi prowadzić ze spadkiem min. 3‰ w kierunku odwodnienia. Gałązki montować ze spadkiem nie mniejszym niż 2‰ (gałązki zasilające do grzejników, powrotne z grzejników).

W pomieszczeniach dydaktycznych i magazynowych piwnicy obudować przewody rozprowadzające jak również piony, na których zamontowano zawory podpionowe. Obudowę wykonać z płyt gipsowo-kartonowych. W miejscu montażu zaworów podpionowych przewidzieć rewizje. Przewody c.t. w piwnicy i na poddaszu prowadzić natynkowo, na pozostałych kondygnacjach użytkowych w szachtach instalacyjnych.

Przewody z PE-RT/AL/PE-HD

Instalacja centralnego ogrzewania (parametry 70/55°C) od obiegów mieszających w źródle ciepła:

Przewody rozprowadzające, piony, oraz gałązki przy grzejnikach należy wykonać z rur polietylenowych o parametrach jak typu PE-RT/AL/PE-HD (PN 10) systemu HERZ lub równoważnych Rury dostarczane w sztangach lub w zwojach nadają się do łączenia za pomocą złączek zaprasowywanych lub skręcanych. Rury zespolone z tworzywa sztucznego i aluminium składają się z 5 warstw. Środkowa warstwa wykonana z aluminium zapewnia stabilność i 100-procentową szczelność tlenową. Grubość warstwy aluminiowej zależy od rozmiaru rury. Mogą być stosowane we wszystkich systemach grzewczych i chłodniczych, jak również w instalacjach wody pitnej i użytkowej.

Maks. temp. robocza 95°C

Maks. ciśnienie robocze 10 bar

Temperatura/ciśnienie awaryjne (krótkotrwałe) 110°C, 15 bar

Dla rur do ogrzewania podłogowego 110°C, 12 bar

Minimalny promień gięcia 5d

Minimalny promień gięcia przy użyciu narzędzi 3d

Łączenie rur za pomocą przyłączy i śrubunków mosiężnych skręcanych oraz za pomocą połączeń zaprasowywanych typu press.

Przejścia rur przez przegrody oddzielenia pożarowego wykonać w klasie odporności ogniowej równej odporności przegrody - wg systemu ochrony p.poż. firmy posiadającej atest Instytutu Techniki Budowlanej - np. za pomocą obejm ogniochronnych o parametrach jak typu CP 644 firmy Hilti lub równoważnych, zamontowanych na przewodach c.o. – zasilaniu i powrocie - po obu stronach ściany, stanowiących zabezpieczenie dla rur palnych o średnicach 32 ÷ 250 mm. Pozostałe przejścia rur przez przegrody budowlane (ściany, stropy) wykonać w tulejach ochronnych w stalowych tulejach ochronnych, które powinny być dłuższe od grubości ściany o minimum 5 cm a stropu o minimum 2 cm – przestrzeń pomiędzy tuleją ochronną a rurą wypełnić materiałem trwale plastycznym umożliwiającym jej wzdłużne przemieszczanie się i utrudniającym powstawanie w niej naprężeń ścinających.

Połączenia pionów z poziomymi należy wykonać poprzez ramiona samokompensujące wydłużenia cieplne. Podpory stałe zamontować w połowie wysokości pionów oraz na przewodach poziomych - w miejscach podanych na rysunkach.

Maksymalny odstęp między podporami przewodów polietylenowych w instalacji c.o.:

Rura w kręgach dostępna w średnicach:

16x2,0

20x2,0

26x3,0

32x3,0

40x3,5

Rurociągi prowadzić ze spadkiem min. 3‰ w kierunku odwodnienia. Gałązki grzejników montować ze spadkiem nie mniejszym niż 2% (gałązki zasilające do grzejnika, powrotne od grzejnika).

W pomieszczeniach dydaktycznych i magazynowych piwnicy obudować przewody rozprowadzające jak również piony, na których zamontowano zawory podpionowe. Obudowę wykonać z płyt gipsowo-kartonowych. W miejscu montażu zaworów podpionowych przewidzieć rewizje.

Przewody rozdzielcze c.o. w piwnicy prowadzić natynkowo. Piony c.o. prowadzić w bruzdach ściennych lub po wierzch / przewody prowadzić w izolacji ze spienionego polietylenu/.

Układanie przewodów powinno być wykonywane przez pracowników przeszkolonych w technologii systemu KAN-therm ze szczególnym zwróceniem uwagi na wykonanie punktów stałych i zapewnienie możliwości kompensacji przewodów.

Montażu instalacji wykonać zgodnie z instrukcją producenta systemu.

Przejścia p.poż. przez przegrody

Przejścia rur stalowych przez przegrody oddzielenia pożarowego wykonać w klasie odporności ogniowej EI 120 równej odporności przegrody i przepusty uszczelnić (wg systemu ochrony p.poż. firmy posiadającej atest Instytutu Techniki Budowlanej) masą uszczelniającą ognioochronną elastyczną (przejścia przez ściany i stropy piwnic).

Przepusty instalacyjne o średnicy powyżej 4 cm (rura o średnicy dn ≥ 25) w ścianach i stropach, dla których wymagana jest klasa odporności ogniowej co najmniej EI 60 powinny mieć klasę odporności ogniowej tych elementów.

Przejścia rur stalowych przez stropy i ściany oddzielające od siebie i od innych stref pożarowych należy wykonać w klasie odporności ogniowej REI 120.

Przejścia rur przez ściany i stropy węzła cieplnego należy również wykonać o odporności ogniowej REI 120.

Pozostałe przejścia przez przegrody oddzielenia pożarowego w klasie odporności ogniowej REI 60.

Przejścia rur niepalnych stalowych przez przegrody budowlane (ściany i stropy) stanowiące granice stref pożarowych należy zabezpieczyć za pomocą ogniochronnej elastycznej masy uszczelniającej o parametrach jak typu Hilti CP601S lub równoważnych, natomiast przejścia rur polietylenowych przez przegrody oddzielenia pożarowego wykonać za pomocą obejm ogniochronnych o parametrach jak typu CP 644 firmy Hilti lub równoważnych, zamontowanych na przewodach c.o. – zasilaniu i powrocie - po obu stronach ściany.

Odpowietrzenie instalacji c.o.

W najwyższych punktach pionów wykonać na zasilaniu i powrocie poszerzenie średnicy pionów o 2 dymensje na wysokości 0,5 m lub zamontować zbiorniczki odpowietrzające pionowe o poj. 1,0 dm³ typu A (Pn) (wg w/w normy) z odpowietrnikami samoczynnymi miejscowymi.

Na końcu każdego rozdzielacza c.t. /na poddaszu/ i w maszynowni /na I piętrze/ należy zamontować odpowietrznik automatyczny.

Grzejniki powinny posiadać wbudowane odpowietrzniki ręczne.

Odwodnienie instalacji c.o.

Opróżnianie instalacji z wody nastąpi przez spust z najniższych miejsc pod pionami w piwnicy do studzienki schładzającej, zlokalizowanej w pomieszczeniu węzła cieplnego.

Studzienka schładzająca w kotłowni powinna posiadać odpływ do kanalizacji.

Jeśli zaistnieje konieczność odwodnienia poziomych przewodów ułożonych w podłodze, należy opróżnić je z wody przedmuchiując sprężonym powietrzem po uprzednim odłączeniu grzejników.

Napełnianie instalacji c.o.

Zład c.o. i c.t. należy napełnić wodą uzdatnioną zgodnie z projektem kotłowni o jakości zgodnej z normą PN-93/C-04607.

Zabezpieczenie instalacji c.o.

Instalacja c.o. będzie zabezpieczona naczyniem wzbiorczym zamkniętym zamontowanym w kotłowni (wg projektu kotłowni).

Zabezpieczenie c.o. przed zamarzaniem

Przewiduje się układ zabezpieczenia instalacji przed spadkiem temperatury poprzez ciągły pomiar temperatury zasilania i powrotu i włączenie okresowe pomp przez automatykę sterującą kotła lub równoważnie .

Izolacja termiczna

Izolację cieplną należy zastosować na całej powierzchni prostych odcinków, połączeń przewodów, kształtek, armatury (bez siłowników zaworów regulacyjnych) i wykonać zgodnie z PN-00/B-02421.

Przewody rozprowadzające prowadzone natynkowo oraz w szachtach instalacyjnych należy zaizolować otulinami z pianki polietylenowej miękkiej o parametrach jak typu THERMAFLEX FRZ firmy Thermaflex lub równoważnych.

Przewody c.o. prowadzone w warstwach podłogi oraz piony c.o. i gałeczki grzejnikowe prowadzone w bruzdach ściennych należy zaizolować otulinami z pianki polietylenowej miękkiej w płaszczu z folii PCV zabezpieczonej przed agresywnym działaniem zaprawy cementowej o parametrach jak typu Thermacompact S firmy Thermaflex lub równoważnych.

Izolacja powinna spełniać również wymagania ochrony p.poż.

Montaż izolacji wykonać zgodnie z technologią producenta.

Grubość izolacji zgodnie z wymaganiami dla izolacji podanych w Rozporządzeniu 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 póź. zm.):

Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał 0,035 W/(m · K) ¹⁾
Średnica wewnętrzna do 22 mm	20 mm
Średnica wewnętrzna od 22 do 35 mm	30 mm
Średnica wewnętrzna od 35 do 100 mm	równa średnicy wewnętrznej rury

	Średnica wewnętrzna ponad 100 mm	100 mm
	Przewody i armatura wg poz. 1-4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	1/2 wymagań z poz. 1-4
	Przewody ogrzewań centralnych wg poz. 1 - 4, ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników	1/2 wymagań z poz. 1-4
	Przewody wg poz. 6 ułożone w podłodze	6 mm
	Przewody ogrzewania powietrznego (ułożone wewnątrz izolacji cieplnej budynku)	40 mm
	Przewody ogrzewania powietrznego (ułożone na zewnątrz izolacji cieplnej budynku)	80 mm
	Przewody instalacji wody lodowej prowadzone wewnątrz budynku	50 % wymagań z poz. 1-4
	Przewody instalacji wody lodowej prowadzone na zewnątrz budynku	100 % wymagań z poz. 1-4

Uwaga:

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

Zabezpieczenie antykorozyjne

Przewody stalowe c.t. i rozdzielacze poszczególnych instalacji należy zabezpieczyć antykorozyjnie zgodnie z instrukcją KOR-3A

1. Przygotowanie podłoża: czyszczenie do osiągnięcia II-go stopnia czystości wg PN-70/H-97050, zgodnie z metodami podanymi w PN-70/H-97051.
2. Wyszczególnienie kolejnych warstw powłoki malarskiej:
 - o 1x farba olejno-żywiczna do gruntowania przeciwrdzewna cynkowa 60%, szara metaliczna (Cynkol) o symbolu 2221-004-950,
 - o x emalia ftalowa ogólnego stosowania aluminiowa o symbolu 3161-000-850.
3. Technologia nanoszenia powłoki: wyroby malarskie należy przygotować i stosować zgodnie z instrukcją producenta oraz normą PN-79/H-97070.
Należy sprawdzić czy wyroby posiadają atest producenta oraz czy termin gwarancji nie został przekroczony.
Oczyszczone powierzchnie przeznaczone do malowania należy odkurzyć i odtłuścić przed położeniem farby podkładowej. Maksymalny odstęp czasu między oczyszczeniem i zagruntowaniem wynosi 8 godz.
Przygotowując farbę do malowania należy usunąć ewentualny kożuch, dokładnie ją wymieszać, rozcieńczyć do lepkości roboczej oraz przefiltrować.
Farba podkładowa wymieniona w karcie posiada lepkość 240 -300 s, należy ją rozcieńczyć benzyną do lakierów do lepkości roboczej 50 -70 s wg kubka Forda nr 4 w temp. 20±2°C.

Lepkość robocza emalii do malowania pędzlem wynosi 90 -120 s wg kubka Forda nr 4 w temp. 20 ±2°C. Do rozcieńczania jej należy stosować też benzynę do lakierów.
Czas schnięcia poszczególnych warstw farby podkładowej i emalii wynosi 48 godz.
Grubość powłoki malarskiej powinna wynosić 90 µm.

Po wykonaniu powłoki należy ją sezonować przez 7 dni.

4. Warunki bhp i ppoż.: składnikami szkodliwymi farby są: ksylen, toluen, benzyna do lakierów C, ślady ołowiu i kobaltu, natomiast emalii: butanol, ksylen, toluen, benzyna do lakierów C.

Z uwagi na zawartość palnych i toksycznych składników, podczas malowania należy przestrzegać obowiązujące przepisy ppoż. i bhp, szczególnie przy pracy w pomieszczeniach zamkniętych.

5. Konserwacja powłoki malarskiej: stan powłoki należy kontrolować co 12 miesięcy. Oceniać stopień zniszczenia powłoki malarskiej wg PN-71/H-97036 i w zależności od stopnia zniszczenia przeprowadzać renowację powłoki zgodnie z w/w normą. Nie dopuszczać do zniszczenia III-go stopnia, które wymaga całkowitego usunięcia starej powłoki, ponownego oczyszczenia podłoża oraz naniesienia wszystkich warstw od nowa.

Próby ciśnieniowe i odbiór

Próby ciśnieniowe i odbiór należy przeprowadzić zgodnie z:

- o normą PN-64/B-10400 Urządzenia centralnego ogrzewania w budownictwie powszechnym. Wymagania i badania przy odbiorze.
- o Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru rurociągów z tworzyw
- o Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Instalacji Grzewczych – Zeszyt 6, maj 2003, wydanie COBRTI INSTAL

Próby wykonać przed zatynkowaniem bruzd ściennych, zamknięciem szachów instalacyjnych, przed wykonaniem izolacji termicznych, założeniem głowic termostatycznych i regulacją hydrauliczną. Na 24 godziny przed rozpoczęciem badań szczelności instalację kilkakrotnie wypłukać starannie aż do wypływu czystej wody.

Następnie napełnić wodą zimną, uzdatnioną, dokładnie odpowietrzyć i sprawdzić szczelność przy ciśnieniu hydrostatycznym słupa wody w instalacji. Odłączyć naczynie wzbiornicze, zawór bezpieczeństwa, a następnie podnieść ciśnienie w instalacji przy pomocy ręcznej pompy tłokowej do wartości ciśnienia próbnego.

W zakresie rur o parametrach jak typu PE-RT/AL/PE-HD lub równoważnych próbę szczelności na zimno należy przeprowadzić w dwóch etapach. Próbę ciśnieniową przeprowadza się przy ciśnieniu 1,5 razy wyższym od ciśnienia roboczego.

ETAP I

W ciągu pół godziny w odstępach dziesięciominutowych trzykrotnie wytworzyć ciśnienie próbne.

Po upływie pół godziny od ostatniego osiągnięcia ciśnienia próbnego ciśnienie kontrolne nie powinno spaść więcej niż 0,06 MPa.

ETAP II

Ciśnienie kontrolne osiągnięte po I etapie, po upływie dwóch godzin nie powinno spaść o więcej niż 0,02 MPa. W przeciwnym przypadku usunąć usterki i przeprowadzić próbę szczelności ponownie.

Podczas badania szczelności utrzymywać stałą temperaturę wody w instalacji.

Po uzyskaniu pozytywnych wyników badania szczelności na zimno należy uruchomić źródło ciepła i ogrzewać budynek przez 72 godz. Następnie dokonać oględzin i usunąć usterki. Obserwować czy w przeciągu następnych 72 godzin pojemność zładu nie spadnie o więcej niż 0,1%.

Bezpośrednio po wykonaniu prób należy zatynkować bruzdy.

W trakcie tynkowania bruzd rurociągi w nich ułożone powinny być napełnione wodą o ciśnieniu 0,8 ciśnienia próbnego, aby wychwycić przypadkowe uszkodzenie przewodów. Trasy prowadzenia przewodów w bruzdach należy zinwentaryzować w dokumentacji powykonawczej, aby zapobiec ich uszkodzeniu podczas prac.

Instalację należy napełnić wodą uzdatnioną zgodnie z projektem węzła cieplnego.

Jakość wody w systemie grzewczym powinna spełnić wymagania normy PN-93/C-04607.

Instalacja powinna być okresowo konserwowana przez pracowników odpowiednich służb technicznych szkolonych w zakresie BHP.

4.0 Wymagania Zamawiającego dotyczące elementów kotłowni (źródła ciepła)

- o Bez zmian do stanu istniejącego

11. Instalacja paneli fotowoltaicznych

Projektowany system fotowoltaiczny o łącznej mocy 5,57 kWp składał się będzie z 21 szt. modułów fotowoltaicznych o mocy 265Wp każdy.

Moduły będą połączone szeregowo tworząc tzw. "stringi" lub łańcuchy. Połączenia należy wykonać za pomocą specjalnych kabli solarnych o przekroju 6mm². Wszystkie połączenia między modułami należy wykonać za pomocą specjalnych, systemowych złączy w standardzie MC-4 dostarczonych wraz z modułami. Powstałe łańcuchy modułów należy połączyć ze sobą za pomocą złączy w standardzie MC4 oraz przewodu solarnego o przekroju 6mm² dedykowanego do zastosowań w systemach fotowoltaicznych, a następnie poprowadzić do falownika przewidzianego na klatce schodowej budynku. Przewody solarne muszą charakteryzować się takimi cechami jak odporność na szkodliwe działanie czynników atmosferycznych, a w szczególności promieniowania UV, podwójną izolacją, wzmocnioną odpornością na uszkodzenia mechaniczne. Moduły fotowoltaiczne należy zainstalować na dachu obiektu. Do mocowania modułów należy zastosować dedykowane systemy montażu. Moduły montować w odległości ok 10cm równolegle do powierzchni dachu. Przewody solarne należy prowadzić po konstrukcji dachu na specjalnych uchwytych w rurkach z tworzywa odpornych na UV. W przypadku kolizji z istniejącymi zwodami poziomymi instalacji odgromowej należy przewód poprowadzić na uchwytych dystansujących zachowując odstęp 30 cm spodu korytka od w/w instalacji.. Należy dochować wszelkiej staranności, aby nie uszkodzić żadnego elementu instalacji fotowoltaicznej. Do prac należy użyć narzędzi o tępych krawędziach, wykonanych z tworzywa. Wewnątrz budynku kable prowadzić w listwach kablowych PCV natynkowo zachowując szczególną estetykę wykonania.

Kable przy zejściu z konstrukcji dachu i wprowadzeniu do budynku należy zabezpieczyć osłoną otaczającą RKUVR Ø40mm. Osłona otaczająca powinna przechodzić przez całą grubość ściany szczytowej. Miejsce wprowadzenia kabli do budynku należy zabezpieczyć przed przedostawaniem się wody do wnętrza budynku.

Falownik należy zainstalować na dostarczonym wraz z falownikiem stelażu oraz należy zamontować go zgodnie z wytycznymi podanymi przez jego producenta zwracając szczególną uwagę na odległości od sąsiednich urządzeń.

UWAGA!!!

System fotowoltaiczny należy uruchamiać w odpowiedniej kolejności.

Należy załączyć rozłączniki DC. Falownik zostanie zasilony z modułów PV

Należy załączyć zabezpieczenia zmiennoprądowe. System fotowoltaiczny rozpocznie generowanie energii elektrycznej.

W celu rozłączenia pracującego systemu fotowoltaicznego powyższe kroki należy wykonać w odwrotnej kolejności.

Należy rozłączyć zabezpieczenia zmiennoprądowe (obciążenie).

Należy rozłączyć rozłączniki Dc. zmiana kolejności może spowodować uszkodzenie falownika.

Podczas prac konserwacyjnych lub podczas napraw awaryjnych inwerterów należy zadbać o zapewnienie bezpiecznej izolacji inwertera od sieci elektroenergetycznej oraz źródła napięcia DC – paneli PV.

Opis instalacji monitoringu pracy systemu PV

System monitoringu instalacji PV połączyć z najbliższym gniazdem internetowym dostępnym w obiekcie. Dopuszczalne jest także zastosowanie falownika z modułem Wifi i połączenie komunikacji drogą radiową. Połączenie Ethernetowi należy wykonać kablem UTP kategorii 6. Kable UTP prowadzić w listwie kablowej.

Opis instalacji elektrycznej AC systemu PV

Wyjście falownika należy zabezpieczyć bezpiecznikiem nadmiarowo-prądowym o prądzie znamionowym 20A, który umieszczony zostanie w obudowie 3 modułowej zainstalowanej w istniejącej rozdzielnicy na parterze budynku. Połączenie między falownikiem a rozdzielnicą zrealizować za pomocą przewodu N2XH-J 5x6mm². Przewody zasilające wewnątrz obiektu prowadzić w listwie kablowej natynkowo lub w rurce instalacyjnej.

Opis przyłączenia instalacji PV do sieci elektroenergetycznej

"Przewiduje się przyłączenie mikroinstalacji fotowoltaicznej do sieci dystrybucyjnej w oparciu o procedurę przyłączenia mikroinstalacji. W celu pomiaru energii elektrycznej wprowadzonej do sieci energetycznej Zakład Energetyczny po pisemnym zgłoszeniu instalacji dostarczy i zamontuje nowy lub przeprogramuje na obiekcie licznik na dwukierunkowy. Instalacja fotowoltaiczna zostanie automatycznie rozłączona gdy wykryje zanik sieci elektrycznej. Z uwagi na charakter instalacji nie przewiduje się rozbudowy rozdzielni głównej o dodatkowe urządzenia realizujące tę funkcję."

Ochrona od porażen elektrycznych.

Projektowane instalacje elektryczne są zgodne z przepisami budowlanymi w zakresie ochrony przeciwporażeniowej oraz wymogami normy PN-IEC-60364 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych” .

Ochrona przeciwprzepięciowa

Po zainstalowaniu falownika należy uziemić za pomocą linki LiHH 6 mm² poprowadzonej z najbliższego wypustu uziemienia budynku.

Pomiary

Po zainstalowaniu instalacji fotowoltaicznej należy dokonać pomiarów:

- rezystancji izolacji przewodów,
- impedancji pętli zwarcia obwodu AC,
- instalacji odgromowej
- działania zabezpieczeń

12. Wymiana opraw oświetleniowych

Zgodnie z audytem energetycznym przewidziano w obiekcie wymianę tradycyjnych opraw oświetleniowych na energooszczędne typu LED. Wymianę należy przeprowadzić w stosunku 1 do 1 poprzez demontaż starej oprawy i zamontowanie nowej. W przypadku opraw z żarówką E27 60W należy wymienić samo źródło światła. Jako zamiennik należy zastosować oprawy z wysokowydajnymi źródłami LED w zakresie mocy od 8 do 23W. Podstawa oprawy wykonana z blachy stalowej lakierowanej proszkowo. Klosz oprawy zbudowany z polimetakrylanu metylu w wersji opalizowanej. Temperatura barwowa źródeł LED 4000 K.

Oprawa montowana bezpośrednio do sufitów za pomocą kołków rozporowych.

UWAGI

Wszelkie prace prowadzić zgodnie z powyższą dokumentacją. Jeżeli wyniknie potrzeba należy przewidzieć wykonanie szczegółowego projektu np. branży instalacji centralnego ogrzewania i przedstawić do akceptacji Inwestorowi.

Wszelkie roboty prowadzić należy zgodnie z przepisami bhp pod nadzorem osób uprawnionych.

Użyte materiały powinny spełniać wymagania polskich norm budowlanych, jak również posiadać odpowiednie aprobaty techniczne.

Dopuszcza się zastosowanie innych materiałów niż zaproponowane w projekcie pod warunkiem, iż zamienniki będą posiadały nie gorsze parametry.

Wszystkie zastosowane materiały muszą mieć aktualne dopuszczenia do stosowania w budownictwie,

W węźle należy zainstalować ogranicznik temperatury STW zabezpieczający przed wzrostem temperatury wody w instalacji c.o. ponad obliczeniową,

Wszelkie zmiany związane z zamianą materiałów zastosowanych w projekcie należy uzgodnić z Inwestorem.

Przed zamówieniem i zamontowaniem materiałów zastosowanych w dokumentacji dokonać obmiarów sprawdzających / budynek istniejący modernizowany /.