



TEMAT :

**MODERNIZACJA INSTALACJI C.O. I C.W.U. BUDYNKÓW
MIESZKALNYCH NA TERENIE SPÓŁDZIELNI MIESZKANIOWEJ
„POLNE” W LUBINIE**

STADIUM :

PROJEKT BUDOWLANY

PODSTAWA PRAWNA : Ustawa Prawo Budowlane – tekst jednolity – Dz.U. 290 z 2016 r. z późniejszymi zmianami

KATEGORIA OBIEKTU : **KATEGORIA XIII** – pozostałe budynki mieszkalne

LOKALIZACJA :

**Lubin ul. Modrzewiowa 17-27
Dz. Nr 475/10; AM-7 ; obręb: 3**

INWESTOR :

Spółdzielnia Mieszkaniowa „Polne” w Lubinie
ul. Leszcynowa 27B, 59-300 Lubin

JEDNOSTKA

PROJEKTOWANIA : Biuro Usług Projektowych Krzysztof Woźniakowski
Karczowiska 5B, 59-307 Raszówka

BRANŻA	FUNKCJA	IMIĘ, NAZWISKO	UPRAWNIENIA	DATA	PODPIS
Instalacyjna	Projektant	mgr inż. Paweł Gaj	152/DOŚ/03	06.2017	
	Asystent projektanta	mgr inż. Patrycja Hupałowska		06.2017	

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA :

1.	OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA.....	2
2.	OPIS TECHNICZNY.....	3
2.1.	Przedmiot opracowania.....	3
2.2.	Podstawa opracowania.....	3
2.3.	Ogólna charakterystyka budynku.....	3
2.4.	Istniejąca instalacja c.o. i wody.....	4
2.5.	Zakres opracowania (zgodnie z audytem energetycznym budynku).....	4
2.6.	Zestawienie armatury i materiałów dla zakresu opracowania zgodnie z audytem energetycznym budynku.....	6
2.7.	Roboty dodatkowe (koszty niekwalifikowane nieobjęte audytem energetycznym).....	6
2.8.	Wymagania BHP przy prowadzeniu robót.....	8
3.	UWAGI KOŃCOWE.....	9

Decyzja nadania uprawnień zawodowych i zaświadczenie o przynależności do IIB

Część rysunkowa

Nr rysunku	Tytuł rysunku	Podz.
TO-17-27-A	Rzut piwnic - inwentaryzacja poziomów instalacji c.o. i wody	1:50
TO-17-27-B	Rzut piwnic - inwentaryzacja poziomów instalacji c.o. i wody	1:50
TO-17-27-C	Rzut piwnic - inwentaryzacja poziomów instalacji c.o. i wody	1:50
TO-W-2	Szczegóły instalacji armatury i izolacji rurociągów - wytyczne	1:5

1. OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA

Ja niżej podpisany, w związku z par. 20, pkt.4 Ustawy Prawo Budowlane (Dz. U. 290 z 2016 r.), oświadczam niniejszym, że projekt budowlany modernizacji instalacji ogrzewania wraz z wytycznymi dla wykonania lub zwiększenia izolacji na rurociągach c.o. i c.w.u. dla budynku mieszkalnego wielorodzinnego zlokalizowanego w Lubinie przy ul. Modrzewiowej 17-27 (dz. Nr 475/10; AM-7; obręb: 3) został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

mgr inż. Paweł Gaj
upr. nr 152/DOS/03

.....

2. OPIS TECHNICZNY

2.1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem inwestycji jest : „**Głęboka modernizacja budynków należących do Spółdzielni Mieszkaniowej „Polne” w Lubinie**” :

- **oś priorytetowa 3:** gospodarka niskoemisyjna
- **działanie 3.3:** efektywność energetyczna w budynkach użyteczności publicznej i sektorze mieszkaniowym - konkursy horyzontalne - nabór na osi
- **oś priorytetowa 3.3 B:** gospodarka niskoemisyjna

Przedmiotem opracowania dla budynku mieszkalnego wielorodzinnego zlokalizowanego w Lubinie przy ul. Modrzewiowej 17-27 jest :

- inwentaryzacja stanu istniejącego – budowlana oraz poziomy instalacji c.o. i wody
- określenie zwiększenia grubości izolacji przewodów c.w.u. i cyrkulacji

2.2. Podstawa opracowania

- Ustawa Prawo Budowlane – tekst jednolity – Dz.U. 290 z 2016 r. z późniejszymi zmianami) [1]
- Rozporządzenie w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (tekst jednolity Dz. U. poz. 1422 z 2015 r.) [2]
- PN-B-02421:2000 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo - Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń - Wymagania i badania odbiorcze [3]
- Audyt energetyczny dla budynku mieszkalnego wielorodzinnego zlokalizowanego w Lubinie przy ul. Modrzewiowej 17-27 wyk. przez Inwell Instal Paweł Szałański [4]
- Projekt techniczny budynku mieszkalnego nr 3A – cz. sanitarna – Inwestprojekt o/Legnica XII 1979 [5] - rzut piwnic
- Inwentaryzacja instalacji c.o. i wody na poziomie piwnic
- Uzgodnienia z Inwestorem

2.3. Ogólna charakterystyka budynku.

Budynek mieszkalny 6-klatkowy, XI – kondygnacyjny , podpiwniczony, zrealizowany w połowie lat 70-tych w technologii monolitycznej „Outinord”.

Ściany zewnętrzne budynku zostały ocieplone metodą lekką suchą z zastosowaniem sidingu i warstwy wełny mineralnej o grubości 5 cm. Stropodach wentylowany został ocieplony 15 cm warstwą granulatu styropianowego. Okna klatki schodowej i piwnicy wykonane z PVC. Okna w mieszkaniach zostały częściowo wymienione przez mieszkańców na PVC. Zasilanie w ciepło na cele c.o. i c.w.u. realizowane z miejskiej sieci ciepłowniczej poprzez zewnętrzny (w sąsiednim budynku) węzeł kompaktowy, wymiennikowy, bezzasobnikowy wyposażony w automatykę pogodową. Pompy obiegowe c.o. węzłów posiadają funkcję zmiennego przepływu i pracują w zadanej nastawie wysokości podnoszenia. Na instalacji zamontowano grzejnikowe zawory termostatyczne i odpowietrzniki automatyczne, grzejniki są sukcesywnie wymieniane z żeliwnych na stalowe płytowe.

2.4. Istniejąca instalacja c.o. i wody

Instalacja c.o. jest wykonana jako dwururowa typu tradycyjnego zamkniętego wykonana z rur czarnych łączonych przez spawanie. Parametry wody grzewczej 90/70°C

Rozdział instalacji znajduje się w piwnicy nieogrzewanej, przewody prowadzone są pod stropem piwnic wewnątrz budynku. W piwnicy znajdują się odejścia do pionów – piony prowadzone są wewnątrz budynku, po wierzchu ścian. Na pionach zainstalowano zawory kulowe odcinające na zasilaniu i powrocie.

Instalacja wody została wymieniona ze stalowej na PP. Przewody c.w.u. i cyrkulacji zaizolowano otuliną PE Thermaflex o grubości 9 mm.

2.5. Zakres opracowania (zgodnie z audytem energetycznym budynku)

2.5.1. Inwentaryzacja stanu istniejącego – budowlana oraz poziomy instalacji c.o. i wody

Inwentaryzację stanu istniejącego instalacji wykonano z natury. Na rysunku na tle rzutu piwnic przedstawiono rzeczywisty przebieg, średnice rurociągów i zainstalowaną armaturę.

2.5.2. Wymiana izolacji termicznej rurociągów rozdzielczych c.o.

Wymianę izolacji termicznej przewodów rozdzielczych c.o. poprzedza demontaż istniejącej izolacji. Zagospodarować i zutilizować wszystkie odpady powstałe w wyniku rozbiórki.

Odsłonięte rurociągi należy poddać oględzinom. Powierzchnie z ubytkami farby oraz nowe odcinki rurociągów i kształtek oczyścić do stopnia St2 wg PN-ISO 8501-1 (na oglądanej bez powiększenia powierzchni nie może być oleju, smaru, pyłu, słabo przylegającej zendry, rdzy, powłoki malarskiej i obcych zanieczyszczeń). Pozostałe powierzchnie oczyścić do stopnia St1 (lekkie przeszczołkowanie powierzchni, cała powierzchnia przeszczołkowana dwukrotnie).

Dokonać zabezpieczenia antykorozyjnego powierzchni z ubytkami farby oraz nowych odcinków stosując w pierwszej kolejności antykorozyjny środek gruntujący lub farbę podkładową, np. SIKKENS Redox BL Multi Primer. Następnie zabezpieczyć (zakonserwować) 2 warstwami nawierzchniowymi np. emalii akrylowej odpornej na podwyższone temperatury.

Izolacje przewodów rozdzielczych z mat z wełny mineralnej pokrytej zbrojoną folią aluminiową. Ze względu na bliskie położenie przewodów zasilania i powrotu izolacja będzie otaczać 2 przewody z przekładką izolującą w celu ograniczenia wymiany ciepła między przewodami.

Grubość izolacji rurociągów dobrać na podstawie Rozporządzenia [2] i normy PN-B-02421:2000 [3]. W Rozporządzeniu [2] minimalne grubości izolacji rurociągów zostały podane dla materiału o współczynniku przewodzenia ciepła $\lambda = 0,035$ [W/m·K]. Jest to wartość współczynnika dla temperatury 40°C. W przypadku, gdy zastosowany materiał izolacyjny ma inną wartość współczynnika przewodzenia ciepła niż $\lambda = 0,035$ [W/m·K], właściwą grubość izolacji należy obliczyć posługując się wzorem :

$$e_1 = \frac{D \left(\frac{D + 2e}{D} \right)^{\frac{\lambda_1}{0,035}} - D}{2}$$

gdzie:

e - grubość izolacji określona zgodnie z Rozporządzeniem [2] (załącznik 2) [mm],

e_1 – właściwa grubość izolacji dla zastosowanego materiału izolacyjnego [mm],

D - średnica zewnętrzna izolowanego przewodu [mm],

λ_1 - współczynnik przewodzenia ciepła materiału w temperaturze 40°C [W/(m·K)].

W niniejszym projekcie założono jako izolację matę z wełny mineralnej szklanej pokrytą jednostronnie zbrojoną folią aluminiową ISOVER Ultimate U TFA 23 o współczynniku przewodzenia $\lambda_{50} = 0,040$ [W/m·K]. Dla potrzeb obliczeń grubości izolacji przyjęto $\lambda_{40} = 0,038$

[W/m·K]. W poniższej tabeli przedstawiono minimalne grubości izolacji w mm dla poszczególnych średnic rurociągów i kilku wartości λ_{40} :

Średnica zewnętrzna rurociągu [mm]	Średnica nominalna rurociągu [mm]	współczynnik przewodzenia ciepła materiału izolacyjnego w temperaturze 40°C [W/(m·K)]				
		0,036	0,037	0,038	0,039	0,040
17,2	10	21	22	23	24	25
21,3	15	21	22	23	24	25
26,9	20	31	33	34	35	37
33,7	25	31	33	34	35	37
42,4	32	31	33	34	35	37
48,3	40	42	44	46	48	50
60,3	50	52	55	57	59	62
76,1	65	73	77	80	84	87
88,9	84	88	91	96	100	87
108,0	100	105	110	114	120	125

Przyjęte rozwiązanie materiałowe :

- rurociągi DN10, DN20, DN25, DN32, DN40 - mata ISOVER Ultimate U TFA 23 grubość 50 mm
- rurociągi DN50, DN65 - mata ISOVER Ultimate U TFA 23 grubość 80 mm
- rurociągi DN80 - mata ISOVER Ultimate U TFA 23 grubość 100 mm
- rurociągi DN100 - mata ISOVER Ultimate U TFA 23 – 2 warstwy - grubość 50 mm + 80 mm

Wykaz długości rurociągów stalowych :

- DN100 (ϕ 108) – 33 m
- DN80 (ϕ 88,9) – 51 m
- DN65 (ϕ 76,1) – 50 m
- DN50 (ϕ 60,3) – 55 m
- DN40 (ϕ 48,3) – 21 m
- DN32 (ϕ 42,4) – 161 m
- DN25 (ϕ 33,7) – 166 m
- DN20 (ϕ 26,9) – 68 m
- DN15 (ϕ 21,3) – 115 m
- DN10 (ϕ 17,2) – 6 m

2.5.3. Zwiększenie grubości izolacji rurociągów c.w.u. i cyrkulacji.

Istniejąca instalacja c.w.u. i cyrkulacji jest wykonana z polipropylenu z użyciem kształtek mufowych łączonych za pomocą zgrzewania. Rurociągi te są zaizolowane standardową otuliną z pianki PE Thermaflex FRZ o grubości 9 mm. Kształtki nie są zaizolowane. Współczynnik przewodzenia ciepła dla tego materiału wynosi 0,038 [W/m·K].

W niniejszym projekcie założono zwiększenie grubości izolacji do wartości co najmniej minimalnej wynikającej z Rozporządzenia [2] i normy PN-B-02421:2000 [3] za pomocą samoprzylepnej maty z pianki PE ThermaEco FRZ o współczynniku przewodzenia $\lambda_{40} = 0,040$ [W/m·K]. W poniższej tabeli przedstawiono minimalne grubości dla zwiększenia izolacji w mm dla poszczególnych średnic rurociągów i kilku wartości λ_{40} :

Średnica zewnętrzna rurociągu d [mm]	Średnica nominalna rurociągu [mm]	współczynnik przewodzenia ciepła materiału izolacyjnego w temperaturze 40°C [W/(m·K)]				
		0,036	0,037	0,038	0,039	0,040
20	15	12	13	14	15	16
25	20	12	13	14	15	16

32	25	22	24	25	26	28
40	32	22	24	25	26	28
50	40	28	30	32	34	36
63	50	38	41	43	45	48
75	61	54	58	61	65	68

Przyjęte rozwiązanie materiałowe :

- rurociągi d20, d25 - ThermaEco FRZ samoprzylepna grubość 20 mm
- rurociągi d32, d40 - ThermaEco FRZ samoprzylepna grubość 15 mm + 15 mm
- rurociągi d50 - ThermaEco FRZ samoprzylepna – 2 warstwy - 20 mm + 20 mm
- rurociągi d63 - ThermaEco FRZ samoprzylepna – 2 warstwy - 25 mm + 25 mm
- rurociągi d75 - ThermaEco FRZ samoprzylepna – 3 warstwy - 20 mm + 25 mm + 25 mm

Wykaz długości rurociągów PP łącznie z obrębem węzła cieplnego :

d75	d63	d50	d40	d32	d25	d20
4 m	62 m	90 m	76 m	66 m	3 m	42 m

2.6. Zestawienie armatury i materiałów dla zakresu opracowania zgodnie z audytem energetycznym budynku

Materiały

Lp.	Nazwa materiału	Ilość	Kod produktu norma
1.	Mata z wełny mineralnej grubość 100 mm $\lambda_{40} = 0,038$ [W/m·K]	33 m ²	ISOVER Ultimate U TFA 23
2.	Mata z wełny mineralnej grubość 80 mm $\lambda_{40} = 0,038$ [W/m·K]	88 m ²	ISOVER Ultimate U TFA 23
3.	Mata z wełny mineralnej grubość 50 mm $\lambda_{40} = 0,038$ [W/m·K]	187 m ²	ISOVER Ultimate U TFA 23
4.	Taśma aluminiowa zbrojona szer. 50 mm dł.50 m	15 szt.	
5.	Pianka PE o współczynniku przewodzenia $\lambda_{40} = 0,040$ [W/m·K] grubość 15 mm	80 m ²	ThermaEco FRZ samoprzylepna
6.	Pianka PE o współczynniku przewodzenia $\lambda_{40} = 0,040$ [W/m·K] grubość 20 mm	81 m ²	ThermaEco FRZ samoprzylepna
7.	Pianka PE o współczynniku przewodzenia $\lambda_{40} = 0,040$ [W/m·K] grubość 25 mm	65 m ²	ThermaEco FRZ samoprzylepna
8.	Taśma ThermaTape 50 m	15 szt.	
9.	Klipsy montażowe ThermaClips	1500 szt.	

2.7. Roboty dodatkowe (koszty niekwalifikowane nieobjęte audytem energetycznym).

- Wymiana zaworów odcinających podpionowych skośnych na zawory odcinające kulowe z odwodnieniem.
- Połączenia rurociągów i kształtek wykonane za pomocą spawania gazowego. Zabezpieczenia antykorozyjne nowych odcinków rurociągów.
- Zagospodarowanie i zutylicowanie wszystkich odpadów powstałych w wyniku rozbiórki.

2.7.1. Zagadnienia montażowe.

Do prac montażowych należy opróżnić instalację z wody. Montaż zaworów odcinających przeprowadzić na rurociągu zasilania pionu w miejscu dotychczas zainstalowanych zaworów odcinających. Do rurociągu spawać odpowiednie króćce z gwintem. Zawory montować z użyciem dwuzłączki (śrubunku). Po montażu armatury, a przed wykonaniem izolacji rurociągów :

- dokonać maksymalnego otwarcia zaworów grzejnikowych termostatycznych i zaworów równoważących
- wykonać płukanie czystą, bieżącą wodą aż do momentu stwierdzenia czystości zładu
- odpowietrzyć instalację
- zamknąć zawory od strony węzła cieplnego i odłączyć naczynie wzbiorcze
- wykonać próbę szczelności wodą na ciśnienie 0,6 MPa. W ciągu 30 minut ciśnienie w wypełnionej wodą i odpowietrzonej instalacji c.o. należy dwukrotnie podnieść do wartości początkowej. Po 30 minutach spadek ciśnienia nie powinien przekroczyć 0,06 MPa, a po kolejnych 120 min. – 0,02 MPa. Należy skontrolować na wyciek wszystkie połączenia spawane i skręcane. Próba winna być wykonana przed zabezpieczeniem antykorozyjnym rurociągów. Po wykonaniu próby sporządzić odpowiedni protokół, który winien być potwierdzony i odebrany przez Inspektora Nadzoru.
- wypełnić instalacje wodą o składzie zgodnym z PN-93/C-04607 (Woda w instalacjach ogrzewania - Wymagania i badania dotyczące jakości wody) – zapotrzebowanie łączne ok. 6,0 m³ i odpowietrzyć
- skontrolować szczelność na ciepło (wynik próby na zimno winien być pozytywny). Przed przystąpieniem do próby na ciepło trzeba też pamiętać o temperaturze otoczenia. W zimie budynek powinno się ogrzewać przez przynajmniej 72 godziny zanim rozpocznie się próbę. Jeżeli na wykonanych połączeniach nie zaobserwuje się przecieków można wynik próby uznać za pozytywny.

Armatura

Poz.	Opis, charakterystyka	DN [mm]	Dobór producent, model	Ilość
1.	Zawór kulowy niklowany z korkiem, zaworkiem spustowym i dławikiem z dźwignią stalową PN25, max. temperatura pracy: 95°C, gwinty wewnętrzne zgodne z ISO 228	32	Valvex nr art. 1455650	14 szt.
2.	Zawór kulowy niklowany z korkiem, zaworkiem spustowym i dławikiem z dźwignią stalową PN25, max. temperatura pracy: 95°C, gwinty wewnętrzne zgodne z ISO 228	25	Valvex nr art. 1454650	16 szt.
3.	Zawór kulowy niklowany z korkiem, zaworkiem spustowym i dławikiem z dźwignią stalową PN25, max. temperatura pracy: 95°C, gwinty wewnętrzne zgodne z ISO 228	20	Valvex nr art. 1453650	5 szt.
4.	Zawór kulowy niklowany z korkiem, zaworkiem spustowym i dławikiem z dźwignią stalową PN25, max. temperatura pracy: 95°C, gwinty wewnętrzne zgodne z ISO 228	15	Valvex nr art. 1452650	24 szt.

Materiały

Lp.	Nazwa materiału	Ilość	Materiał norma
10.	Rura bez szwu $\phi 42,4 \times 2,9$	14 m	stal P235TR1 EN 10216-1
11.	Rura bez szwu $\phi 33,7 \times 2,9$	16 m	
12.	Rura bez szwu $\phi 26,9 \times 2,6$	5 m	
13.	Rura bez szwu $\phi 21,3 \times 2,3$	24 m	
14.	Króciec do spawania z gwintem zewn. G11/4"	28 szt.	
15.	Króciec do spawania z gwintem zewn. G1"	32 szt.	

16.	Króciec do spawania z gwintem zewn. G3/4"	10 szt.	
17.	Króciec do spawania z gwintem zewn. G1/2"	48 szt.	
18.	Dwuzłączka nakrętno-wkrętna płaska 1 1/4" mosiądz	14 szt.	
19.	Dwuzłączka nakrętno-wkrętna prosta 1" mosiądz	16 szt.	
20.	Dwuzłączka nakrętno-wkrętna prosta 3/4" mosiądz	5 szt.	
21.	Dwuzłączka nakrętno-wkrętna prosta 1/2" mosiądz	24 szt.	

2.8. Wymagania BHP przy prowadzeniu robót.

Zagrożenie dla zdrowia ludzi i bezpieczeństwa może wystąpić na skutek :

- zbliżeń i skrzyżowań z istniejącymi instalacjami – i możliwości wystąpienia porażenia prądem ewentualnie przy rurociągów gazowych możliwość wystąpienia zagrożenia wybuchem
- ręcznego transportu materiałów (upadek, złamanie) i używania urządzeń elektromechanicznych m.in. szlifierki, wiertarki, spawarki, korzystanie z gazów technicznych do cięcia i spawania elementów stalowych, jak również montażu elementów, (oparzenie, skaleczenia, porażenie prądem)
- wykonywania prac montażowych i demontażowych, malarskich w pomieszczeniach przy słabej wentylacji pomieszczenia (zatrucie)
- wykonywania robót przez osoby nie posiadające do tego typu robót uprawnień oraz kwalifikacji,
- nie zabezpieczenia terenu budowy (dostęp osób niepowołanych i przypadkowych)
- wykonywania prób ciśnieniowych (niewłaściwe zabezpieczenie – uderzenia elementami instalacji, powodujących skaleczenia)

W celu bezpiecznej realizacji zamierzenia inwestycyjnego należy :

- roboty wykonać w określonym czasie zgodnie z umową
- miejsce robót oznakować tablicami informacyjnymi
- zabezpieczyć miejsce składowania materiałów z demontażu oraz do wbudowania

Wskazanie sposobu prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do robót :

- osoba prowadząca roboty powinna poinstruować podległych pracowników wykonujących roboty o możliwościach wystąpienia zagrożeń podczas prowadzonych robót i wskazać prawidłowy sposób prowadzenia robót montażowych i eksploatacyjnych na stanowisku pracy, oraz zabezpieczenia robót po wykonaniu i w czasie przerw w pracy
- przestrzec i poinstruować osoby postronne jak również, zabronić ingerencji w sprzęt i zakres robót
- instruktażu dokonuje kierownik robót

Środki techniczne i organizacyjne zapobiegające niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót budowlanych w tym zapewniające bezpieczną i sprawną komunikację.

Należy zastosować następujące środki ostrożności :

- przeszkolić pracowników i dokonać instruktażu na stanowisku pracy
- stanowisko wyposażyć w instrukcje BHP
- każdy z pracowników musi dostać do ochrony osobistej kask i rękawice ochronne, okulary ochronne i maski p/pyłowe dla prac rozbiórkowych , a do prac spawalniczych okulary ochronne
- stanowisko do prac spawalniczych wyposażyć w sprzęt gaśniczy

- w przypadku powstania zagrożenia należy powiadomić niezwłocznie odpowiednie służby techniczne lub ratownicze w celu wyeliminowania lub zmniejszenia zagrożenia (straż pożarna, pogotowie techniczne lub ratunkowe)
- na wypadek powstałego zagrożenia (pożaru lub awarii) należy powiadomić niezwłocznie odpowiednie służby techniczne lub ratunkowe do zlikwidowania lub ograniczenia zagrożenia (straż pożarna, pogotowie techniczne lub ratunkowe)
- do likwidacji lub prowadzenia akcji ratunkowej względnie ewakuacyjnej należy wyznaczyć odpowiednią osobę z podanymi adresami i telefonami jednostek ratowniczych

3. UWAGI KOŃCOWE

- Całość instalacji wykonać zgodnie z :
 - projektem,
 - warunkami norm PN,
 - „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych” zeszyt nr 6 - wymagania techniczne COBRTI INSTAL
- Urządzenia montować zgodnie z DTR i instrukcjami obsługi przesłanymi przez producentów i dostawców urządzeń.
- Przed montażem materiałów dostarczyć przedstawicielowi Inwestora aprobaty techniczne dopuszczające ich stosowanie w budownictwie
- Dopuszcza się zamianę wszelkich materiałów i urządzeń na równoważne o parametrach i właściwościach nie odbiegających od projektowanych w tym opracowaniu, jednak w przypadku zaworów równoważących wiąże się to z koniecznością ponownego wykonania obliczeń hydraulicznych celem ustalenia nastaw wstępnych dla zamienników.
- Do odbioru końcowego robót przedłożyć dokumentację powykonawczą odzwierciedlającą stan rzeczywisty wykonanych robót budowlanych.
- Zastrzegam, że wszelkie zmiany niniejszej dokumentacji mogą być dokonywane wyłącznie za zgodą Projektanta. Dotyczy to w szczególności rozwiązań materiałowych.

Projektował : mgr inż. Paweł Gaj

Asystent projektanta : mgr inż. Patrycja Hupałowska