

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

ST-453.3.30

ROBOTY TECHNOLOGICZNE KOTŁOWNI

Kod CPV	Opis robót
45232141-2	Roboty grzewcze
45331110-0	Instalowanie kotłów
45330000-9	Hydraulika i roboty sanitarne
45231112-3	Instalacja rurociągów
45321000-3	Izolacja cieplna
45333000-0	Roboty instalacyjne gazowe
45343220-1	Instalowanie gaśnic

1.WSTĘP.

1.1.Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru **robót technologicznych kotłowni** w Michorzewie.

1.2 Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i załącznik do Umowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie robót w zakresie robót technologicznych kotłowni gazowej i wynikających z zakresu prac przewidzianych w branżowym projekcie instalacyjnym. Obejmują prace związane z dostawą materiałów i urządzeń, wykonawstwem, oraz wykończeniem i odbiorami robót.

1.3.Zakres robót objętych ST

Zakres robót obejmuje wykonanie technologii kotłowni gazowej na podstawie niniejszej specyfikacji, oraz Dokumentacji Projektowej.

Ogólny zakres prac określono w ST-450-0.00 „Wymagania ogólne”.

Szczegółowy zakres prac obejmuje :

- roboty przygotowawcze,
- zakup wszystkich materiałów i urządzeń niezbędnych do prawidłowego wykonania robót,
- dostarczenie na miejsce robót wszystkich materiałów i urządzeń, sprzętu, narzędzi niezbędnych do prawidłowego wykonania robót,
- wyładunek materiałów i sprzętu na terenie robót,
- rozpakowanie urządzeń, przegląd i segregacja,
- oczyszczenie urządzeń i armatury z brudu i smarów konserwacyjnych,
- wbudowanie wszystkich materiałów i urządzeń niezbędnych do prawidłowego wykonania robót: ustawienie urządzeń we właściwym miejscu, wypoziomowanie, montaż poszczególnych podzespołów i elementów, regulacja ustawienia i dopasowanie,
- podłączenie urządzeń do instalacji,
- sprawdzenie poprawności montażu,
- odpowiednie oczyszczenie powierzchni przeznaczonej do izolacji (z elementów słabych , nie związanych z podłożem, z pozostałości innych materiałów - metodą w dostosowaniu do wymaganej technologii izolacji),

- pokrycie powierzchni rurociągów i urządzeń wymagających zabezpieczenia antykorozyjnego powłoką malarską podkładową i wierzchnią ,
- pokrycie rurociągów i urządzeń elementami izolacyjnymi z płaszczem nawierzchniowym,
- montaż i demontaż sprzętu pomocniczego i montażowego na miejscu pracy: montaż i demontaż niezbędnych rusztowań oraz konstrukcji wsporczych i pomocniczych,
- osadzenie konstrukcji służących do montażu elementów wyposażenia i urządzeń,
- wykonanie przekuć i bruzd w elementach betonowych i murowych dla przeprowadzenia elementów instalacji,
- zamurowanie wykonanych bruzd i przekuć z zaspachlowaniem i pomalowaniem ścian w miejscach bruzd,
- uszczelnienie przejść instalacji przez przegrody budowlane zgodnie w wymaganiami p.poż,
- uruchomienie serwisowe zainstalowanych urządzeń,
- dokonanie regulacji i przeprowadzenie prób w zakresie podanym w fabrycznej instrukcji montażowej (DTR-ce) każdego z zainstalowanych urządzeń,
- wykonanie niezbędnych pomiarów i prób,
- prace porządkowe,
- unieszkodliwienie odpadów pobudowlanych,
- opracowanie dokumentacji powykonawczej i instrukcji obsługi kotłowni,
- odbiór UDT
- przygotowanie wykonanych robót do odbioru,
- uczestniczenie w czynnościach odbiorowych.

Rzeczowy zakres robót:

- montaż technologii kotłowni (rurociągi z izolacjami i zabezpieczeniem antykorozyjnym, kotły, armatura, osprzęt),
- wykonanie zabezpieczeń antykorozyjnych
- podłączenie technologii do istniejących instalacji ,
- podłączenie kotłów do projektowanej instalacji,
- płukanie instalacji,
- próby i uruchomienia urządzeń oraz kotłowni,
- dokumentacja powykonawcza z instrukcją obsługi kotłowni.

1.4.Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z określeniami podanymi w ST-450-0.00 „Wymagania ogólne” oraz z PN-ISO 7607-1 „Budownictwo. Terminy ogólne” , PN-ISO 7607-2 „Budownictwo. Terminy stosowane w umowach”, a także w przywołanych normach przedmiotowych.

1.5.Ogólne wymagania dotyczące robót

1.5.1. Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonanych robót i zastosowanych materiałów oraz ich zgodność z dokumentacją projektową, ST i poleceniami Zamawiającego. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST-450.0.00 „Wymagania ogólne”.

1.5.2. Odstępstwa od projektu mogą dotyczyć jedynie zastąpienia zaprojektowanych materiałów przez inne materiały o identycznych charakterystykach technicznych i trwałości. Wszelkie zmiany i odstępstwa od zatwierdzonej dokumentacji technicznej nie mogą powodować obniżenia wartości funkcjonalnych, technicznych i użytkowych wykonywanej roboty, ani zmniejszenia trwałości eksploatacyjnej.

2. MATERIAŁY.

Materiały do wykonania robót technologicznych należy stosować zgodnie z Dokumentacją Projektową - opisem technicznym i rysunkami oraz wymaganiami niniejszej specyfikacji.

Wszystkie materiały dla których PN lub BN przewidują posiadanie zaświadczenia o jakości lub atestu, powinny być zaopatrzone w taki dokument.

2.1. Kocioł węglowy o mocy znamionowej 150kW – 1szt. i 240kW- 2szt. z osprzętem i automatyką.

Kotły grzewcze typu KWGR-GENERATOR przeznaczone są do podgrzewania wody w układzie centralnego ogrzewania do temperatury na wyjściu z kotła nie przekraczającej 90oC.

Kocioł grzewczy KWGR-GENERATOR to nowa generacja kotłów opalanych paliwami stałymi (tutaj miał węglowy). Proces spalania w kotle odbywa się przez wymuszone dostarczanie powietrza przez wentylator nadmuchowy, którego praca sterowana jest mikroprocesorowym regulatorem. Spalanie w kotle odbywa się warstwowo od góry do dołu (tzw spalanie górne). W wyniku działania wysokiej temperatury następuje proces odgazowania węgla. Powstały gaz dopalany jest w strumieniu powietrza wtórnego, doprowadzonego do różnych poziomów komory paleniskowej wielopunktowym systemem nawiewnym.

Użyte do budowy kotła materiały nieodporne na korozję powinny być fabrycznie zabezpieczone powłokami ochronnymi (np. emaliowane lub lakierowane elektrolityczne).

Kotły KW-Gr są kotłami niskotemperaturowymi i nie podlegającymi warunkom Dozoru technicznego. Kotły należy zabezpieczyć wyłącznie wg PN-91/B-02413.

Paliwem podstawowym dla kotłów centralnego ogrzewania typu KW-GR jest węgiel kamienny, sortymentu miał MI klasy 25/9 wg normy PN82/C-97001. Podane oznaczenie 25/9 dotyczące charakterystyki paliwa określa wartość opałową na poziomie 25.000 kJ/kg i zawartość popiołu 9%. Paliwem zastępczym jest węgiel kamienny sortymentu miał M II klasy 22/9, wg PN-82/C-97001-3.

Przy doborze paliwa należy zwrócić szczególną uwagę na jego odpowiednią granulację. Zbyt drobny może utrudnić, bądź uniemożliwić spalanie. Ważnym czynnikiem dobrego spalania jest właściwe nawilżenie mialu tj. do około 20% (paliwo wilgotne lecz nie ociekające). Miał o większej granulacji wymaga mniej wody. Właściwą wilgotność należy ustalić eksperymentalnie, w ten sposób aby tworzył strukturę gruzełkową, przepuszczalną dla powietrza.

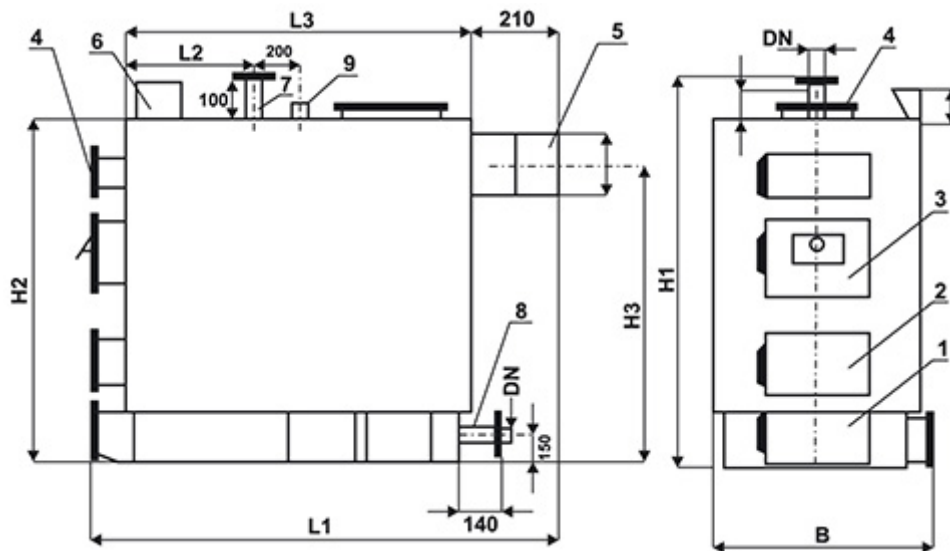
Cechy jakościowe:

- o system dysz powietrznych chłodzonych wodą co daje niższą awaryjność i poprawia proces spalania,
- o system wewnętrznej dyfuzji wody ograniczający procesy korozyjne,
- o dobór wentylatorów (tyko na silnikach, które pozwalają na redukcję hałasu).

Dane techniczne:

Tabela 1: Charakterystyka techniczna kotłów grzewczych KWGR- GENERATOR	Wyszczególnienie	Jedn.	Typ kotła													
			GR 25	GR 50	GR 65	GR 80	GR 90	GR 100	GR 120	GR 170	GR 220	GR 280	GR 350	GR 450	GR 560	
L.p.																
2.	Moc szczytowa	kW	25	50	65	80	90	100	120	170	220	280	350	450	560	
2.	Moc znamionowa	kW	12	20	27	36	45	56	75	110	150	190	240	300	380	
3.	Średnia moc eksploatacyjna w systemie całodobowym	kW	6	10	14	18	23	28	36	54	85	118	150	190	220	
4.	Powierzchnia wymiany ciepła w kotle	m ²	2,4	3,2	4	5	6	7	9	12	14	18	24	30	38	
5.	Orientacyjna wielkość pow. ogrzewanej w systemie całodobowym	m ²	do 80	100 - 150	150 - 200	200 - 240	240 - 300	300 - 380	380 - 450	500 - 700	900 - 1200	1200 - 1500	1500 - 1800	1800 - 2500	2800 - 3500	
6.	Jednorazowy	kg	25	40	55	75	90	115	150	220	350	480	600	780	960	

	zasyp paliwa															
7.	Optymalna sprawność cieplna		%	82 - 85								82				
8.	Max. dop. ciśnienie robocze		MPa	0,1				0,15				0,25				
9.	Temp. wody na zasilaniu	<u>max.</u> <u>min.</u>	°C	90 50												
10.	Paliwo podstawowe		-	Węgiel kamienny miał sort MI klasy 25/9 wg PN-82/G-97001												
11.	Paliwo zastępcze		-	Węgiel kamienny miał sort MII klasy 22/9 wg PN-82/G-97001-3												
12.	Wymagany ciąg spalin		mm H ₂ O	1,5 - 3,0				2,0 - 3,5				2,5 - 4,5				
13.	Minimalna wysokość komina		m	5	5	5,5	6	6,5	7	7,5	9	11	12	14	14	14
14.	Wymagany przekrój otworu komina		cm ²	300	300	350	420	480	550	620	750	950	1050	1800	2000	2400
15.	Masa kotła bez wody		kg	305	385	405	525	610	650	910	1100	1220	1600	2130	2640	3360
16.	Pojemność wodna kotła		dm ³	135	153	169	195	240	315	457	465	480	576	768	990	1251
17.	Wymiary kotła	<u>szerokość</u>	mm	450	540	540	640	700	750	730	980	1020	1120	1270	1370	1520
		1180		1250	1340	1460	1470	1470	1680	1770	2340	2440	2590	2760	2960	
		1060		1180	1240	1260	1330	1390	1460	1660	1650	1650	1810	1810	1960	
18.	Średnica króćca zasilania i powrotu		mm	50	50	50	65	65	80	80	80	80	100	125	125	150
19.	Wymiary przekr. czopucha szer. x wys.		mm	180 x 200	180 x 220	180 x 220	180 x 220	180 x 220	200 x 250	230 x 260	250 x 250	300 x 300	300 x 300	300 x 350	400 x 400	400 x 450
20.	Moc wentylatora		W	45/70/90				90/140/180				550				
21.	Zasilanie		V	220								220/380				



2.2. Pompy

2.2.1. Pompy obiegowe spełniające wymagania norm PN-68/M-44003, PN-EN 809 powinny posiadać następujące cechy :

a) w części hydraulicznej:

- pompa wirowa, jednostopniowa , bezdławicowa,
- korpus żeliwny, liniowy z króćcami o jednakowej średnicy,
- wirnik poliesterowy,

- przyłącza gwintowane,
- b) w części dot. silnika:
 - silnik z integrowaną elektroniczną regulacją prędkości,
 - silnik asynchroniczny, dwubiegowy , krótkozwarty,
 - silnik typu „mokrego”,
 - wał silnika ceramiczny,
 - napięcie 220/230V,
 - częstotliwość 50 HZ,
 - klasa izolacji F,
 - stopień ochrony IP 42
- c) wymagania dodatkowe:
 - cichobieżna (do 40 dB),
 - z płynną regulacją prędkości,
 - z ochroną przed przeciążeniami,
 - o braku konieczności obsługi.

2.3. Naczynia przeponowe:

a) naczynie ciśnieniowe do zabezpieczenia układu c.w.u..

Należy zamontować naczynie wzbiornicze, ciśnieniowe o pojemności zgodnej z dokumentacją projektową, wykonane z blachy stalowej z układem wewnętrznej przepony gumowej przejmującej nadmiar czynnika grzewczego. Maksymalne ciśnienie pracy: dla obiegu c.w.u. - 6 bar. Max. temperatura pracy: 120°C. Posiadające dopuszczenie UDT.

Naczynia należy wyposażać w złącze samoodcinające oraz zestaw zabezpieczający wyposażony w odpowietrznik automatyczny i manometr łączący wodną część naczynia ciśnieniowego z instalacją.

Zabezpieczenie układu winno spełniać wymagania normy PN-B-02414 oraz PN-91/B-02419.

b) naczynie otwarte z blachy stalowej 750x750x500mm

2.4. Termometry, manometry

2.4.1. Termometry.

Należy zastosować termometry wzorcowane:

- szklane przemysłowe (ciecz termometryczna: płyn), w oprawie metalowej (stalowej) wg normy BN-66/2215-01 , zanurzeniowe

2.4.2. Manometry i termomamanometry.

Należy stosować manometry wzorcowane, wskazówkowe, standardowe o klasie dokładności pomiarów $\leq 1,6$ odpowiadające normie PN-88/M-42304 wyposażone w amortyzatory ciśnienia w wykonaniu podstawowym. Z szybką szklaną lub z tworzywa. Ciśnieniomierze winny być wyposażone w armaturę odpowietrzającą –spustową (kurki) zgodną z normą PN-88/M-42303. Króćce przyłączne ciśnieniomierzy w punktach pomiarowych powinny być zasyfonowane.

Manometry umiejscowione na przewodach zasilających instalacje ogrzewcze oraz urządzenia redukcji ciśnienia muszą mieć na skali oznaczoną czerwoną kreską wartość dopuszczalnego ciśnienia w tym punkcie pomiarowym.

2.5. Zawory spełniające wymagania normy PN-92/M-74001 do stosowania w ciepłownictwie i systemach grzewczych:

2.5.1. Zawory(kurki) odcinające instalacji grzewczej :

- mufowe,
- materiał odporny na korozję tlenową zgodnie z DIN 17440 (typ AISI 316 – stal kwasoodporna/H18N14M2/ ; dopuszcza się zastosowanie materiału 304/0H18N9/ oraz 321/1H18N9T/
- kula zamykająca i trzpień powinny być wykonane z materiału odpornego na korozję tlenową zgodnie z DIN17440.
- pierścienie uszczelniające typu „O” i uszczelki powinny być wykonane z SIL C4400, PTFE lub innego tworzywa nie zawierającego azbestu.

- Wymagane zakresy dopuszczalnych ciśnień i temperatur : PN 6 bar i temperatura pracy 150°C.
- klasa szczelności zamknięcia kurka-A wg PN-92/M-74001 (nie dopuszcza się nieszczelności)
- na trzpieniu dźwignia (rączka ze stali węglowej lub stopu aluminium z powłoką malarską koloru czerwonego) do sterowania ręcznego, z ogranicznikiem kąta obrotu gwarantującym prawidłowe położenie kuli w pozycjach „całkowicie otwarty” i „całkowicie zamknięty”.

Dla zaworów odcinających instalacji ciepłej wody wymagana jest ocena higieniczna Państwowego Zakładu Higieny.

2.5.2. Zawory zwrotne:

- mosiężne,
- kołnierzowe,

2.5.3. Zawory bezpieczeństwa spełniające wymagania normy PN-82/M-74101.

Zastosować membranowe zawory bezpieczeństwa zgodnie z doбором określonym w dokumentacji projektowej, posiadające badanie typu CLDT. Obudowa zaworu wykonana z mosiądzu/brązu, membrana i uszczelnienie z odpornego na wysoką temperaturę i starzenie materiału o elastyczności gumy, sprężyna ze stali sprężynowej zabezpieczona przed korozją za pomocą powłoki galwanicznej.

- a) membranowy zawór bezpieczeństwa do zabezpieczenia zamkniętych instalacji grzewczych przed przekroczeniem dopuszczalnego ciśnienia
 - o dopuszczalnej maks. temperaturze pracy 140°C,
 - medium: woda, ciecze neutralne,
 - ciśnienie otwarcia : standardowe 3 bar
- b) membranowy zawór bezpieczeństwa do zabezpieczenia zamkniętych ogrzewaczy wody użytkowej przed przekroczeniem dopuszczalnego ciśnienia
 - o dopuszczalnej maks. temperaturze pracy 110°C,
 - medium: woda, ciecze neutralne
 - ciśnienie otwarcia : standardowe 6 bar

2.5.4. Odpowietrznik automatyczny

Obudowa wykonana z mosiądzu prasowanego ciśnieniowo. Części wewnętrzne ze stali nierdzewnej i z tworzywa sztucznego (np. pływak) wytrzymałego na wysokie temperatury. Elementy uszczelniające z gumopodobnego tworzywa odpornego na wysoką temperaturę i starzenie. Odpowietrzniki montować na rurociągu wraz z zaworem odcinającym umożliwiającym demontaż odpowietrznika bez zatrzymywania pracy instalacji.

2.5.5. Zawory kulowe, czerpalne ze złączką do węża wg PN-EN 1074-1 lub PN-EN 13828.

- mosiężne lub chromowo-niklowe,
- gwintowe,
- materiał odporny na korozję tlenową zgodnie z DIN 17440 (typ AISI 316 – stal kwasoodporna/H18N14M2/ ; dopuszcza się zastosowanie materiału 304/0H18N9/ oraz 321/1H18N9T/
- kulowe; kula zamykająca i trzpień powinny być wykonane z materiału odpornego na korozję tlenową zgodnie z DIN17440.
- uszczelki powinny być wykonane z SIL C4400lub podobnego tworzywa nie zawierającego azbestu,
- pozytywna ocena higieniczna Państwowego Zakładu Higieny.

2.5.2. Zawór mieszający winien być wykonany z następujących materiałów : korpus i pokrywa z żeliwa szarego GG-20, zwierciadło z mosiądzu odlewanego, wrzeciono ze stali nierdzewnej. Przystosowany do pracy przy temperaturze wody 0-110°C i ciśnieniu nominalnym PN6. Zawór regulacyjny wykonać w wykonaniu gwintowanym lub kołnierzowym. Zawór należy wyposażać w niezbędne akcesoria : łączniki oraz podwójny pierścień uszczelniający typu O-ring.

Siłownik zaworu winien być zasilany napięciem 230/240V, sterowany impulsowo (regulator 3-punktowy), w wersji bez dodatkowego wyłącznika pomocniczego oraz o prędkości standardowej. Posiadać stały, limitowany elektrycznie kąt obrotu 90°.

Szczelność obudowy IP54. Winien być wyposażony w zestaw przyłączeniowy do zamontowania siłownika bezpośrednio na zaworze.

Konstrukcja zaworu regulacyjnego z siłownikiem powinna umożliwiać ręczne ustawienie zaworu w dowolnym położeniu w przypadku zaniku zasilania lub awarii.

2.6. Wodomierz spełniający wymagania norm: PN-ISO-4064-1, PN-ISO-4064-2, PN-ISO-4064-3 z łącznikami spełniającymi wymagania norm: PN-92/M-54901.03, PN-88/M-54909

Wymagania techniczno-jakościowe :

- pozioma lub pionowa pozycja wbudowania na przewodzie instalacyjnym,
- temperatura robocza dla wody zimnej max. 50 °C,
- ciśnienie robocze max. 0,6 MPa (6 bar),
- jednostrumieniowy z całkowicie suchobieżnym i odpornym na zaparowanie liczydłem (hermetycznym),
- możliwość obrotu liczydła w celu ułatwienia odczytu,
- sprzęgło magnetyczne do przeniesienia obrotów wirnika z przestrzeni mokrej do suchej,
- dostęp do organu pomiarowego winien być zabezpieczony przed dostępem osób niepowołanych plombą,
- uszczelnienie typu o-ring,
- łączniki do wodomierza : łącznik standardowy, element złączny lub wężyk w oplocie – zastosowane zgodnie z wytycznymi montażowymi producenta,
- klasa metrologiczna B-H,; A-V
- odporność na działanie zewnętrznego pola magnetycznego,
- odporność na korozję i twardą wodę ,
- wykonany z materiałów dopuszczonych do kontaktu z wodą pitną,
- pełna zamienność części,
- zatwierdzenie typu Głównego Urzędu Miar zgodnie z aktualnie obowiązującymi przepisami,
- legalizacja
- zgodność z wymaganiami norm przywołanych w pkt.10

Uwaga: wodomierz należy zamontować na konsoli wsporczej.

2.7. Stacja zmiękczenia wody:

Wymagania techniczno-jakościowe dotyczące stacji zmiękczenia wody:

- przepływ nominalny zgodny z dokumentacją projektową,
- zmiękczenie za pomocą masy jonitowej, regenerowanej chlorkiem sodu,
- wersja ze sterowaniem objętościowym,
- wyposażony w baterię o przedłużonej żywotności,
- możliwość ręcznego wywołania regeneracji.

Stację zmiękczenia należy wyposażyć w wąż do kanalizacji, komplet węży przyłączeniowych i zespół napełniania instalacji. Zespół napełniania składa się z tulei montażowej węża giętkiego, reduktora ciśnienia, zaworu odcinającego i zaworu zwrotnego. Obudowa wykonana jest z mosiądzu, pokrywa z tworzywa sztucznego wzmocnionego włóknem szklanym, części wewnętrzne i śrubunki z mosiądzu Ms58, pokrętło i rączka zaworu odcinającego z tworzywa , sprężyna reduktora ciśnienia ze stali sprężynowej zabezpieczonej przed korozją, sprężyna zaworu zwrotnego ze stali nierdzewnej, sito filtra siatkowego ze stali nierdzewnej.

2.8. Rozdzielacz instalacji c.o. spawany z rur stalowych spełniających wymagania normy PN-84/H-74220 i zabezpieczonych antykorozyjnie dwoma warstwami farby odpornej na temp. do 135°C osadzony w ścianie na wspornikach stalowych. Rozdzielacz należy zaizolować termicznie zgodnie z PN-85/B-02421.

2.9. Filtry

2.9.1. Filtr narurowy wstępny z płukaniem zwrotnym z wymiennym wkładem

Wymogi dotyczące filtra i układu filtracyjnego:

- filtr naruruowy , trzejelementowy z przyłączem $\frac{3}{4}$ " , wysokość 7",
- wykonanie : głowica polipropylenowa z mosiężnymi mufkami i zaworkiem rozprężającym, klosz przezroczysty SAN lub biały PP ,
- ciśnienie robocze 8 bar, maks. temp. 50°C,
- przepływ nominalny zależny od użytego wkładu , maks. 1400 dm³/h
- wkład ze sznurka polipropylenowego nawiniętego na rdzeń z PP lub polipropylenu formowanego na gorąco wokół rdzenia z PP – włókninowe,
- winien usuwać z wody zanieczyszczenia mechaniczne jak piasek, rdza, osady z rur i inne substancje nierozpuszczone,
- maks. temperatura pracy 90°C,
- odporność chemiczna : kwasy organiczne, alkalia, związki organiczne, oleje mineralne, mikroorganizmy, zanieczyszczenia przemysłowe.

2.9.2. Filtry siatkowe

Filtry siatkowe o skośnej figurze należy zastosować o siatce wykonanej ze stali nierdzewnej lub chromowo-niklowej. Obudowa filtra winna być wykonana z brązu lub mosiądzu , a korek przestrzeni w której znajduje się sito z mosiądzu Ms58. Maksymalna temperatura pracy min. 150°C. Wielkość oczek do 0,4mm² .

2.9.3. Odmulacz

Zbiornik cylindryczny wykonany ze stali austenicznej odpornej na korozję z filtrem siatkowym o wielkości oczek 0,4x0,4mm. Maksymalna temperatura robocza : min. 150°C. Ciśnienie robocze : PN16 . Filtroodmulnik należy wyposażyć w zawór spustowy o średnicy zgodnej z króćcem przyłączeniowym zbiornika oraz w odpowietrznik automatyczny w jego górnej części.

2.10. Wymienniki ciepła typu.

Wymienniki JAD XK 12.114.12. z przyłączami kołnierzowymi ze stali węglowej, pasywowane. Materiał: stal nierdzewna w gatunku 316L.

Wymiennik należy zaizolować termicznie zgodnie z PN-B-02421 izolacją o gr. 50mm ze spienionej pianki poliuretanowej, bezfreonowej.

Winny posiadać pozytywną opinię higieniczną Państwowego Zakładu Higieny. Wraz z wymiennikiem winna być dostarczona instrukcja czyszczenia i płukania.

2.11. Rurociągi technologiczne

2.11.1. Rurociągi.

Rury technologiczne wykonać jako metalowe z następujących materiałów :

- po stronie sieciowej : stalowe czarne bez szwu lub rury stalowe ze szwem przewodowe łączone przez spawanie zastosowane zgodnie z aktualnie obowiązującymi normami,
- po stronie instalacyjnej : rury stalowe czarne ze szwem wg PN-84/H-74200 łączone poprzez spawanie.
- po stronie instalacji wodociągowej : rury stalowe ocynkowane z rur stalowych ocynkowanych, łączonych na gwint spełniające wymagania przedmiotowych norm branżowych np. PN-74/H-74200. Złączki do połączeń gwintowanych spełniające wymagania PN-EN 10242 PN-EN 60423.

2.11.2. Malowanie rurociągów

Materiały malarskie ogólnego zastosowania odporne na maksymalną temperaturę zabezpieczanych powierzchni zgodną z projektem technicznym np. farbą antykorozyjną odporną na wysokie temperatury zgodną z PN-C-81918- Farby i emalie termoodporne.

2.11.3. Izolacja rurociągów

Przewody instalacyjne należy zaizolować otuliną z wełny mineralnej w płaszczu osłonowym z blachy stalowej ocynkowanej o gr. 0,55mm. Izolacja winna spełniać wymagania normy PN-B-02421.

Wełna mineralna otrzymana z włókien szklanych o gr. 50mm spełniająca wymagania normy PN-EN 13162 oraz PN-75/B-23100 w postaci mat lamelowych.

- wyrób niepalny,
- jako zabezpieczenie termiczne i przeciwkondensacyjne kanałów wentylacyjnych,

- maty na folii aluminiowej lub papierze o prostokątnym ułożeniu włókien względem płaszczyzny nośnej maty, które sprawia że są one mocne i sprężyste i nie zminiają swej pierwotnej grubości na zgięciach i narożnikach,
- współczynnik przewodzenia $\lambda_{10} \leq 0,043$ W/mK,
- gęstość objętościowa ok. 36kg/m³,
- zawartość siarki $\leq 4\%$
- aprobaty techniczne COBR INSTAL oraz atest higieniczny.

Zakończenie izolacji winno być wykonane za pomocą rozet lub mankietów.

2.12. Instalacja wentylacyjna.

2.12.1. Przewód wentylacyjny wykonać należy z blachy stalowej, ocynkowanej w klasie Z275 wg PN-89/H-92125 o grubości min. 0,55mm i pozostałych wymiarach zgodnych z zestawieniem zawartym w dokumentacji projektowej, spełniających wymagania PN-B-03410. Powierzchnia blachy ocynkowanej powinna być równa, gładka i powleczone obustronnie ocynkiem Z275 w sposób ciągły.

2.12.2. Czerpnia ścienna prostokątna wykonana z blachy stalowej ocynkowanej #1 spełniającej wymagania PN-89/H-92125. Od wewnątrz winna posiadać ruchomą żaluzję – pióra poziome, osadzone pod kątem 45° z możliwością obrotu. Od strony zewnętrznej wykończone siatką stalową ocynkowaną o oczkach max. 5x5mm i osłoną przeciwdeszczową. Zakończone profilem do podłączenia jako zakończenie przewodu wentylacyjnego. Kanał dolotowy z labiryntem tłumiącym hałas.

2.12.3. Wywietrzaki dachowe Dn250 wykonane z blachy stalowej ocynkowanej #1 spełniającej wymagania PN-89/H-92125.

2.13. Warunki przechowywania i składowania.

Wszystkie materiały powinny być dostarczane w oryginalnych opakowaniach i przechowywane zgodnie z instrukcją producenta oraz odpowiednią Aprobata Techniczną.

2.14. Wariantowe stosowanie materiałów:

Podany powyżej materiał stanowi propozycję projektanta lub zamawiającego. Zgodnie z ustawą „Prawo zamówień publicznych” Wykonawca ma prawo zastosować każdy inny „równoważny” co do cech techniczno-jakościowych wyrobów. Niedopuszczalne jest stosowanie wyrobów nieznanego pochodzenia.

3. SPRZĘT.

Do wykonania robót technologicznych należy użyć sprzętu montażowego odpowiadającego pod względem typów i ilości wymaganiom technologicznym robót. Ogólne wymagania dotyczące stosowania sprzętu podano w ST-450-0.00 „Wymagania ogólne”.

4. TRANSPORT.

Ogólne wymagania dotyczące stosowania środków transportu podano w ST-450-0.00 „Wymagania ogólne”

Do transportu materiałów stosowanych do wykonania robót należy użyć następujących środków transportu: samochód dostawczy lub ciężarowy lub ciągnik z przyczepą

5. WYKONANIE ROBÓT.

Ogólne warunki wykonania robót podano w ST-450-0.00 „Wymagania ogólne”.

5.1. Sposób i warunki wykonania robót technologicznych

Rozmieszczenie urządzeń zgodnie z dokumentacją techniczną. Dopuszcza się korektę rozmieszczenia zaprojektowanych urządzeń jeśli wiąże się to z optymalizacją rozwiązań lub likwidacją kolizji. Zmiany winny uzyskać akceptację Zamawiającego lub

ustanowiownego przez niego Inspektora Nadzoru. Urządzenie winny zostać ustawione w położeniu wymaganym przez DTR-ki producentów urządzeń. Urządzenia wymagające okresowej konserwacji i regulacji powinny być montowane z uwzględnieniem łatwego dostępu i obsługi w tym zakresie.

5.1.1. Montaż kotła i podgrzewacza c.w.u.

Odległość przodu kotła od przeciwległej ściany powinna spełniać wymagania producenta dla swobodnego dostępu do oczyszczenia kotła i czynności serwisowych.

Odległość tyłu kotła od ściany, boku kotła od ściany, szerokość głównego przejścia za kocioł powinna być zgodna z fabryczną dokumentacją montażową kotła.

5.1.2. Montaż rurociągów.

Rurociągi należy prowadzić przy ścianach lub przy stropie na wspornikach umieszczonych w ścianie lub stropie. W przypadku, gdy konstrukcja ściany lub stropu nie pozwala na takie obciążenie, rurociągi należy mocować na konstrukcjach wsporczych wykonanych ze stali profilowej osadzonych w betonowej posadzce pomieszczenia kotłowni. Wszystkie konstrukcje wsporcze winny zapewniać stałość położenia rurociągów. Zawieszenia systemowe winny posiadać atest wytrzymałościowy.

Odległość przewodów od ścian nie powinna być mniejsza niż 50cm. Odległość między przewodem zasilającym i powrotnym nie powinna być mniejsza niż 60cm.

Wszystkie rurociągi powinny być prowadzone ze spadkiem w kierunku najniższego punktu gdzie znajduje się armatura spustowa.

Na konstrukcjach jw. należy mocować także urządzenia kotłowni, których masa i wymiary gabarytowe mogą stwarzać trudności z ich montażem i demontażem, jak również mogą powodować nadmierne obciążenie rurociągów na których są zamontowane. Wszystkie podstawowe urządzenia kotłowni powinny być łączone z rurociągami w sposób rozłączny, umożliwiając łatwy demontaż i wymianę poszczególnych elementów bez konieczności demontażu innych urządzeń. Połączenia gwintowane stosuje się do połączeń przewodów z armaturą gwintowaną oraz z przyrządami kontrolno-pomiarowymi, których końcówki są gwintowane. Uszczelnienie tych połączeń należy wykonać za pomocą pasty uszczelniającej i taśmy teflonowej.

Połączenia spawane rurociągów i kształtek powinny być wykonane po przygotowaniu końcówek do spawania zgodnie z wymaganiami przedmiotowej normy PN-ISO 6761, natomiast kształty złączy spawanych, połączeń króćców i odgałęzień powinny być zgodne z normą PN-B-69012. Jakość połączeń spawanych powinna odpowiadać co najmniej klasie W3 wadliwości złączy spawanych. Wszystkie kolana wykonać o promieniu gięcia 1,5D.

Przy przejściach rurą przez przegrodę budowlaną należy stosować tuleje ochronne. W żadnej tulei nie może znajdować się połączenie rury. Tuleja ochronna powinna być rurą o średnicy wewnętrznej większej od średnicy zewnętrznej rury przewodu: co najmniej 2 cm przy przejściu przez przegrodę pionową, i co najmniej o 1 cm przy przejściu przez strop. Tuleja powinna być dłuższa niż grubość przegrody o ok. 2 cm z każdej strony, a przy przejściu przez strop powinna wystawać ok 2cm powyżej posadzki i ok. 1 cm poniżej tynku na stropie. Przestrzeń między tuleją, a rurą przewodu powinna być wypełniona materiałem trwale plastycznym nie działającym korozyjnie na rurę.

5.1.3. Montaż armatury

Przed zamontowaniem, każdy egzemplarz armatury należy sprawdzić na szczelność oraz dokonać próby otwarcia i zamknięcia. Po zamontowaniu armatura winna być dostępna do obsługi, konserwacji i remontu (wymiany) oraz umieszczona na rurociągu tak, by kierunek przepływu czynnika był zgodny z oznaczeniem przepływu na armaturze.

Kurki i zawory kulowe montować po oczyszczeniu wnętrza rurociągu. Przed ich zainstalowaniem należy usunąć zaślepienia i ewentualne zanieczyszczenia oraz smary konserwujące. Kurek należy montować w pozycji „otwarty”. Kurek z przyłączami w postaci kielichów gwintowanych należy montować działając kluczem z niezaciskającymi się szczękami, tylko na ten kielich gwintowany do którego wkręcana jest rura.

Niedopuszczalne są uszkodzenia przyłącza kurka oraz błędy współosiowości kurka i rurociągu, a także błędy przylg przyłączy kołnierzowych kurka i rurociągu.

Armatura znajdująca się na przewodach, powinna być w miarę potrzeby mocowana do przegrody lub konstrukcji wsporczej przy użyciu odpowiednich wsporników, uchwytów lub innych trwałych podparć. Zamocowania powinny chronić przed przenoszeniem naprężeń wynikających z wydłużeń cieplnych przewodów na korpus armatury, uniemożliwić przemieszczenie przewodu wraz z armaturą, chronić przed przenoszeniem na przewód obciążeń wynikających z ręcznej obsługi armatury.

Zawory zwrotne należy montować tak, by trzpienie były w położeniu pionowym.

Zawory bezpieczeństwa należy montować w miejscach dobrze dostępnych, w pozycji pionowej, zwracając uwagę na kierunek strzałki zaznaczonej na korpusie zaworu. Rurociąg prowadzący od zaworu bezpieczeństwa do zabezpieczanego urządzenia nie może zawierać żadnych zaworów odcinających oraz filtrów. W przypadku zaworów zabezpieczających ogrzewacze wody, należy w widocznym miejscu w pobliżu zaworu umieścić informację z napisem „Nie zamykać wylotu zaworu bezpieczeństwa”. Rurociąg wyrzutowy musi być ułożony z niewielkim spadkiem. Rury na wylocie z zaworów bezpieczeństwa powinny zabezpieczać obsługę kotłowni przed poparzeniem lub rozpryskiem wody. Do wykonywania próby ciśnieniowej instalacji, zawory bezpieczeństwa należy wymontować (zabronione jest ich korkowanie).

Filtry i odmulniki należy montować na przewodach głównych, w łatwo dostępnych miejscach umożliwiających ich kontrolę i czyszczenie – nie nad urządzeniami elektrycznymi i elektronicznymi. Filtry osadnikowe należy montować zachowując kierunek przepływu przy skierowaniu siatki ku dołowi. Prawidłowe położenie odmulnika w instalacji umożliwia jego tabliczka znamionowa. Odpływ z każdego filtra powinien być połączony przewodem odprowadzającym wodę i kończącym się nad wpustem kanalizacyjnym podłogowym.

Zawory regulacyjne sterowane automatycznie powinny być montowane w położeniu zgodnym z instrukcją montażu producenta. Zawory z siłownikami elektrycznymi nie powinny być montowane w pozycji z siłownikiem skierowanym do dołu.

Należy pamiętać o zachowaniu odpowiedniej odległości pomiędzy zaworem a ścianą.

Nie należy montować aparatury i armatury regulacyjnej i pomiarowej pod rurociągami wody zimnej, pod odpowietrznikami automatycznymi, a także w pobliżu króćców spustowych wody, zaworów bezpieczeństwa itp.

Czujnik poziomu wody w kotle zamontować na przewodzie zasilającym.

Odpowietrzniki automatyczne montować należy w najwyższym punkcie urządzenia lub instalacji grzewczej. Konieczny jest pionowy montaż odpowietrznika tak, by przepływ powietrza w okolicach odpowietrznika był swobodny.

Jeżeli przy króćcach przyłączeniowych brak jest końcówek do podłączenia manometrów, to należy wbudować krótkie odcinki rurowe, z których te końcówki będzie można wyprowadzić.

Naczynia przeponowe należy montować do instalacji zgodnie z instrukcją montażu i dopiero po wykonaniu próby szczelności i dokładnym wypłukaniu instalacji. Przy instalowaniu naczynia należy brać pod uwagę miejsce, którego nośność wytrzyma całkowite napełnienie naczynia. Naczynie należy zainstalować tak by umożliwić kontrolę urządzenia z każdej strony, dostęp do zaworu odcinającego oraz poróżniającego jak również odczytanie tabliczki znamionowej. Nie wolno dopuszczać do naprężania przewodów przy montażu. Naczynie przeponowe podlega odbiorowi UDT.

5.1.4. Montaż pomp

Pompy hermetyczne (bezdławicowe) należy instalować na prostych odcinkach przewodów w osi rurociągu tak, by oś silnika była w położeniu poziomym natomiast elektryczna skrzynka przyłączeniowa pompy nie powinna znajdować się pod silnikiem. W przypadku gdy konstrukcja pompy dopuszcza pracę przy pionowym położeniu osi, silnik pompy powinien znajdować się nad pompą. Rurociągi przyłączeniowe pompy lub kolektory zestawu pompowego powinny być mocowane do wsporników lub konstrukcji wsporczych uchwytami elastycznymi. Montaż pompy wykonać zgodnie z wymaganiami producenta dotyczącymi jej montażu. Montaż śrubunku przy połączeniu gwintowanym musi

umożliwiać wymianę pompy. Przewody elektryczne należy zamontować tak, by wykraplająca się woda nie dostawała się po przewodzie do skrzynek zaciskowych. Przed uruchomieniem pomp należy napełnić instalację wodą. Wszystkie elementy regulacyjne wbudowane w instalację, powinny znajdować się na rurociągu tłocznym.

5.1.5. Zabezpieczenie antykorozyjne

Powierzchnie zewnętrzne rurociągów i urządzeń wykonane ze stali nieodpornych na korozję wymagają zabezpieczenia antykorozyjnego. Przygotowanie powierzchni pod zabezpieczenie antykorozyjne wykonywane przez czyszczenie ręczne lub mechaniczne zgodnie z normą PN-H-97051 powinno odpowiadać 3 stopniowi czystości wg normy PN-H-97050. Tak przygotowane powierzchnie należy odtłuścić. Skuteczność odtłuszczenia sprawdza się poprzez nałożenie na badaną powierzchnię 2-3 kropli benzyny ekstrakcyjnej, a po 10 s na badane miejsce nakłada się krążek bibuły i przyciska do wsiąknięcia. Obecność plam tłuszczowych na krążku świadczy o niewłaściwym odtłuszczeniu. Po prawidłowym odtłuszczeniu, powierzchnie rurociągów powinny być zabezpieczone przy użyciu materiałów malarskich ogólnego zastosowania odpornych na maksymalną temperaturę zabezpieczanych powierzchni zgodną z projektem technicznym (np. farbą antykorozyjną odporną na wysokie temperatury zgodną z PN-C-81918 Farby i emalie termoodporne). Pokrycie antykorozyjne powinno być dwuwarstwowe (warstwa gruntowa i nawierzchniowa) o grubości całkowitej 80-120 μm . Należy nałożyć dwie warstwy farby w różniących się odcieniach lub kolorach. Drugą warstwę nakłada się po wyschnięciu pierwszej - zgodnie z instrukcją producenta.

Powłoki powinny mieć jednolitą barwę bez uszkodzeń, miejsc niepokrytych powłoką, zmarszczeń, pęcherzy, zacieków i ciał obcych w powłoce. Powłoka powinna pokrywać całkowicie podłoże - bez prześwitów.

Wszystkie powłoki z farb powierzchniowych powinny wytrzymywać próby na wycieranie, na zmywanie wodą, na zarysowanie i na przyczepność do podkładu

5.1.6. Roboty izolacyjne rurociągów technologicznych

Rurociągi, zawory odcinające i urządzenia o podwyższonej temperaturze powierzchni oraz rurociągi wody zimnej w obrębie kotłowni powinny być izolowane cieplnie. Izolacja cieplna powinna być zgodna z projektem technicznym i odpowiadać wymaganiom normy przedmiotowej PN-B-02421. Izolacją cieplną nie należy pokrywać tych fragmentów urządzeń na których znajduje się firmowe znakowanie urządzenia (np. tabliczka znamionowa), które winno być czytelne bez naruszania izolacji. Izolacja winna umożliwiać swobodne operowanie pokrętłami lub dźwigniami zaworów oraz zapewniać dostęp do zamontowanych czujników i kryz pomiarowych. Wykonanie izolacji należy rozpocząć po uprzednim przeprowadzeniu i odbiorze wymaganych prób szczelności, oraz wykonaniu i odbiorze zabezpieczenia antykorozyjnego powierzchni przeznaczonych do zaizolowania.

Izolacja winna być wykonana z wełny mineralnej o grubości 50mm. Na izolacji wykonać płaszcz przeciwwilgociowy z blachy ocynkowanej. Materiały przeznaczone do wykonania izolacji powinny być suche, czyste, nie uszkodzone a sposób ich składowania winien wykluczać możliwość ich zawilgocenia lub uszkodzenia.

Powierzchnia izolowana powinna być sucha i czysta i ze szczelną powłoką antykorozyjną. Elementy izolacji powinny być zamocowane w sposób zapewniający trwałe utrzymanie funkcjonalnych właściwości izolacji. Powierzchnia zewnętrzna płaszcza ochronnego powinna być gładka, bez pęknięć, załamań, zwisów, wgnieceń itp. nierówności. Elementy płaszcza (arkusze) powinny być nałożone na powierzchnię izolacji właściwej z zachowaniem zakładu, zarówno na wzdłużnych, jak i poprzecznych stykach arkuszy blachy. Zakłady winny być tak usytuowane, aby uniemożliwiały przenikanie (podciekanie) wody opadowej. Izolacja winna być wykonana w sposób zapewniający nierozprzestrzenianie się ognia.

5.1.7. Oznaczenia

Przewody, armatura i urządzenia , po wykonaniu ochrony atykorozyjnej i izolacji cieplnej, należy oznaczyć zgodnie z zasadami oznaczania uwzględnionymi w instrukcji obsługi kotłowni.

Oznaczenia należy wykonać na przewodach , armaturze i urządzeniach. Kierunek przepływu czynnika grzejącego należy zaznaczyć na płaszczyźnie osłonowej izolacji: strzałkami w kolorze czerwonym (dla przewodów zasilających) i niebieskim (dla przewodów powrotnych). Urządzenia i armaturę należy oznakować cyfrowo: zgodnie z oznaczeniami na schemacie technologicznym kotłowni.

Wszystkie oznaczenia powinny być wykonane w miejscach dostępu związanych z użytkowaniem i obsługą elementów kotłowni.

5.1.8. Montaż elementów instalacji wentylacyjnej.

Instalacja wentylacyjna składa się z kanału wentylacyjnego zakończonego kratką. Wlot do kanału nawiewnego wyprowadzić na wysokość ok. 1,5m nad teren oraz 0,2m nad posadzkę. W ścianie zewnętrznej należy wykonać otwór w który zostanie osadzona kratka wentylacyjna i przez który zostanie poprowadzony kanał wentylacyjny. Montaż kształtek i kanałów wentylacji nawiewnej obejmuje ich ustawienie , zamocowanie, dopasowanie uszczelki i wykonanie połączeń. Następnie kanał należy zakotwić do przekutej ściany. Szczeliny pomiędzy ścianą i kanałem należy uszczelnić za pomocą poliuretanowej pianki montażowej, obustronnie ubytki w tynku - uzupełnić.

W ścianie , w której znajduje się kanał wentylacyjny należy osadzić kratkę wentylacyjną- poprzez przykręcenie jej do ściany.

Nowe wentylatory dachowe należy zainstalować w miejsce istniejących.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST-450-0.00 "Wymagania ogólne".

6.1.Kontrola jakości materiałów

Wszystkie materiały do wykonania robót muszą odpowiadać wymaganiom Dokumentacji Projektowej i Specyfikacji Technicznej oraz muszą posiadać dopuszczenie do obrotu w budownictwie poprzez uzyskanie świadectwa jakości producentów, atestu itp. oraz uzyskać akceptację Zamawiającego.

6.2.Kontrola jakości wykonania robót

Kontrola jakości wykonania robót polega na sprawdzeniu zgodności wykonania robót z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną i poleceniami Zamawiającego.

Kontroli jakości podlega:

- rodzaj i jakość zastosowanych materiałów i urządzeń,
- jakość montażu kotła wraz z automatyką,
- wykonanie rurociągów technologicznych wraz z armaturą i osprzętem,
- poprawność wykonania zabezpieczenia antykorozyjnego,
- sposób wykonania izolacji rurociągów.

6.3. Jeśli wszystkie wykonane badania dadzą wynik pozytywny, to roboty należy uznać za wykonane prawidłowo. W przypadku niespełnienia któregokolwiek z wymagań, zostanie określony rodzaj prac i materiałów oraz sposób doprowadzenia do zgodności robót z wymaganiami. Następnie zostanie dokonana ponowna kontrola wykonanych prac.

7. ODBIÓR ROBÓT.

7.1.Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST-450-0.00 "Wymagania ogólne".

7.2. Szczegółowe zasady odbioru robót.

1. Odbiór kotłowni w zakresie robót technologicznych, elektrycznych i akp odbywa się wg następujących etapów:

- odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu w zakresie: przygotowania przewodów do malowania, odbiór malowania antykorozyjnego rurociągów.

- odbiór próby ciśnieniowej po stronie czynnika grzewczego oraz szczelności rurociągów wraz z armaturą ,
 - odbiór techniczny kotłowni (odbiór kotła oraz sprawdzenie poprawności zainstalowania wszystkich wymaganych elementów kotłowni, instalacji elektrycznej oraz wyposażenia kontrolno-pomiarowego i zabezpieczeń kotła),
 - rozruch i ruch próbny kotłowni ,
 - odbiór końcowy kotłowni.
2. Odbiory robót zanikających i ulegających zakryciu odbywają się w toku realizacji robót po zgłoszeniu wykonania w/w robót do inspektora nadzoru.
3. Próbę ciśnieniową kotłowni przeprowadza Wykonawca w terminie uzgodnionym z inspektorem nadzoru.
5. Po uzyskaniu pozytywnego wyniku próby ciśnieniowej Wykonawca uzgadnia z inspektorem nadzoru termin odbioru technicznego urządzeń kotłowni.
6. Wykonawca zgłaszając kotłownię do odbioru technicznego obowiązany jest przedłożyć odpowiednio przygotowaną dokumentację techniczną, a w szczególności:
- 1. Projekt kotłowni z naniesionymi zmianami zaistniałymi w toku budowy – opisany jako „Dokumentacja powykonawcza”.
 - 2. Protokół odbioru próby ciśnieniowej kotłowni.
 - 3. Dokumentację techniczno-ruchową, eksploatacji i konserwacji urządzeń zamontowanych w kotłowni sporządzoną w języku polskim.
 - 4. Dokumenty techniczne dotyczące instalacji elektrycznej kotłowni oraz protokoły:
 - 1) Protokół pomiarów skuteczności ochrony przeciwporażeniowej instalacji i urządzeń elektrycznych ,
 - 2) Protokół pomiaru rezystancji uziemień , o ile wymagają tego przepisy PBUE,
 - 3) Protokół sprawdzenia zabezpieczenia przeciwporażeniowego różnicowo-prądowego.
7. Komisja odbiorowa w toku czynności odbiorowych :
- zbada zgodność wykonanych robót z dokumentacją powykonawczą,
 - przeprowadzi oględziny osprzętu, urządzeń i instalacji oraz zakresu wszystkich wykonanych robót z punktu widzenia zgodności z dokumentacją i warunkami umowy użytych materiałów, sposobów ich montażu i rozmieszczenia , oraz zgodności z umową i warunkami przyłączenia do sieci elektroenergetycznej i gazowej , normami i pozostałymi przepisami,
 - sprawdzi dostępność urządzeń kotłowni dla obsługi ze względu na konieczność serwisu, remontu , konserwacji i czyszczenia,
 - sprawdzi czy zamontowane urządzenia i zastosowane materiały posiadają wymagane dopuszczenia,
 - sporządzi protokół odbioru.
- Komisja przerwie prace odbiorowe, gdy:
- prace zostały wykonane niezgodnie z umową,
 - przedłożona dokumentacja powykonawcza jest niekompletna,
 - wykonana instalacja wykazuje poważne wady, wymagające dużych przeróbek lub ze względu na swoje wady nie nadaje się do bezpiecznego użytkowania.
8. Z wyniku odbioru technicznego kotłowni sporządza się protokół.
- Sporządzony protokół odbiorczy zawierać będzie :
- ocenę wyników wykonanych badań,
 - stwierdzenie zgodności lub niezgodności wykonania robót z zamówieniem,
 - wykaz wad i usterek ze wskazaniem możliwości, sposobu i terminu ich usunięcia,
 - wynik odbioru - a w przypadku odmowy odbioru, w protokole należy zamieścić uzasadnienie decyzji komisji.
- Warunkiem przyjęcia kotłowni do eksploatacji i jego uruchomienia są między innymi:
- a) Pozytywne wyniki (potwierdzone protokolarnie) prób, odbiorów częściowych, badań i pomiarów,
 - b) Pozytywne wyniki prób ciśnieniowych i szczelności rurociągów wraz z armaturą,
 - c) Pozytywne wyniki pomiarów elektroenergetycznych,
 - d) Pozytywne wyniki odbioru aparatury kontrolno-pomiarowej,

- e) Zgodność wykonania kotłowni z dokumentacją techniczną /z uwzględnieniem zmian uzgodnionych z Zamawiającym/ specyfikacją techniczną wykonania i odbioru robót oraz warunkami technicznymi przyłączenia.
9. Pozytywny odbiór techniczny kotłowni upoważnia Wykonawcę do przeprowadzenia rozruchu oraz ruchu próbnego kotłowni zgodnie z dokumentacją techniczno-ruchową kotła dostarczoną przez producenta lub stosowną instrukcją producenta.
10. Rozruch oraz ruch próbny kotłowni wykonawca prowadzi z udziałem wyznaczonych przedstawicieli Zamawiającego.
11. Pozytywny wynik ruchu próbnego upoważnia wykonawcę do zgłoszenia kotłowni do odbioru końcowego.
- Kotłownia może zostać zgłoszona do odbioru końcowego w przypadku gdy:
- zakończono wszystkie roboty montażowe łącznie z wykonaniem izolacji cieplnej,
 - wypłukano, napełniono wodą i odpowietrzono instalację,
 - dokonano badań odbiorczych z których wszystkie zakończyły się wynikiem pozytywnym,
 - zakończono uruchamianie kotłowni obejmujące w szczególności regulację montażową oraz badanie na gorąco w ruchu ciągłym,
 - dokonano ruchu próbnego.
12. Wraz ze zgłoszeniem kotłowni do odbioru końcowego Wykonawca winien złożyć:
- a) Oryginał wypełnionego dziennika budowy,
 - b) Oświadczenie kierownika budowy o zgodności wykonania obiektu budowlanego zgodnie z projektem budowlanym i warunkami pozwolenia na budowę,
 - a) Dokumenty potwierdzające użycie materiałów i urządzeń dopuszczonych do obrotu w budownictwie.
 - b) Protokół ruchu próbnego.
 - c) Instrukcję obsługi układu technologicznego z aktualnym schematem technologicznym kotłowni.
13. Komisja Odbiorowa dokona odbioru końcowego oraz przyjmie protokółarnie kotłownię do eksploatacji co zostanie potwierdzone właściwym protokołem.
- Komisja odbiorowa w toku czynności odbiorowych :
- zbada zgodność wykonanych robót z dokumentacją powykonawczą,
 - zbada kompletność dokumentacji powykonawczej,
 - przeprowadzi oględziny osprzętu, urządzeń i instalacji oraz zakresu wszystkich sprawdzi czy zamontowane urządzenia i zastosowane materiały posiadają wymagane dopuszczenia,
 - sprawdzi zgodność parametrów pracy zainstalowanych urządzeń z dokumentacją projektową,
 - sprawdzi czystość urządzeń i instalacji oraz porządek w pomieszczeniach , w których były wykonywane prace,
 - zbada wyniki dokonanych odbiorów,
 - sprawdzi kompletność i zastosowanie się wykonawcy do wpisów w dzienniku budowy,
 - sporządzi protokół odbioru,
- Komisja przerwie prace odbiorowe, gdy:
- prace zostały wykonane niezgodnie z umową,
 - przedłożona dokumentacja powykonawcza jest niekompletna,
 - roboty nie zostały zakończone,
 - wykonane roboty lub zastosowane urządzenia wykazują poważne wady,
 - nie usunięto wad i usterek wskazanych w sporządzonych wcześniej protokołach,
 - wymagające dużych przeróbek lub ze względu na swoje wady nie nadaje się do bezpiecznego użytkowania.
- Sporządzony protokół odbiorczy zawierać będzie :
- ocenę wyników wykonanych badań,
 - potwierdzenie otrzymania dokumentacji powykonawczej,
 - stwierdzenie zgodności lub niezgodności wykonania robót z zamówieniem,
 - wykaz wad i usterek ze wskazaniem możliwości, sposobu i terminu ich usunięcia,

- wynik odbioru - a w przypadku odmowy odbioru, w protokole należy zamieścić uzasadnienie decyzji komisji.

Czynność odbioru (bez względu na wynik) należy odnotować w dzienniku budowy.

Roboty wykonane niezgodnie z wymaganiami należy poprawić i przedstawić do ponownego odbioru.

Po zgłoszeniu przez wykonawcę usunięcia wad wymienionych w protokole , zamawiający dokonuje komisyjnego sprawdzenia robót, potwierdzając fakt usunięcia usterek oddzielnym protokołem oraz równoczesnym wpisem do dziennika budowy.

W przypadku zakończenia odbioru stwierdzeniem braku przygotowania kotłowni do użytkowania , po usunięciu przyczyn takiego stwierdzenia należy ponownie zgłosić kotłownię do odbioru i będzie przeprowadzony jej ponowny odbiór. W ramach odbioru końcowego komisja dokona sprawdzenia czy w czasie pomiędzy odbiorami jakiegokolwiek elementy kotłowni nie uległy destrukcji .

Protokół winien zostać podpisany przez wszystkich członków komisji zamawiającego oraz przez przedstawiciela wykonawcy (kierownika robót).

7.3.Sprawdzenie jakości wykonanych robót

Sprawdzenie jakości wykonanych robót obejmuje ocenę zgodności wykonania robót z dokumentacją projektową oraz Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano – Montażowych.

7.4. Badania odbiorcze.

7.4.1. Badania w stanie zimnym.

Badania szczelności w stanie zimnym należy przeprowadzić przy zamkniętych i zaślepionych głównych zaworach odcinających kotłownię od instalacji odbiorczych zasilanych przez kotłownię.

Badania szczelności należy przeprowadzić oddzielnie dla każdego wydzielonego obiegu funkcjonalnego.

Jeżeli w układzie zamontowane są urządzenia , których ciśnienie odpowiada ciśnieniu roboczemu w określonym układzie , natomiast obliczeniowe ciśnienie próbne dla tych urządzeń jest niższe, wówczas na czas badania szczelności urządzenia te powinny być odcięte od badanego obiegu. Jeżeli nie ma możliwości odcięcia tych urządzeń na czas badania szczelności , należy badanie to przeprowadzić dla wartości ciśnienia próbnego odpowiadającego najśłabszemu urządzeniu w układzie , lecz nie niższego niż 1,25 ciśnienia roboczego tego obiegu kotłowni.

Badanie wyregulowania zaworu bezpieczeństwa należy przeprowadzić poprzez powolny wzrost ciśnienia wody powyżej wartości dopuszczalnej w miejscu jego zamontowania i obserwację manometru związanego z zaworem. Zadziałanie zaworu bezpieczeństwa powinno nastąpić z chwilą przekroczenia dopuszczalnego ciśnienia o 10%.

7.4.2. Badania w stanie gorącym oraz w czasie ruchu próbnego.

a) Badanie zgodności przepływu czynnika grzejnego przez obieg powinien być przeprowadzony przy wykorzystaniu przepływomierza licznika ciepła a polegają na odczycie oraz rejestracji przepływów czynnika grzejnego.

b) Badania sprawności działania urządzeń zabezpieczających powinny obejmować:

- badanie zachowania nastawy zaworu bezpieczeństwa poprzez spowodowanie wzrostu ciśnienia w obiegu zabezpieczonym przez zawór i odczyt na manometrze ciśnienia przy którym nastąpiło zadziałanie zaworu. Zawór winien zachować nastawę dokonaną na zimno.
- kontrolę działania zabezpieczeń termicznych instalacji o ograniczonej odporności termicznej poprzez spowodowanie kontrolowanego wzrostu temperatury czynnika grzejnego wychodzącego do instalacji odbiorczej powyżej temperatury nastawy i obserwację zadziałania oraz utrzymania stanu zabezpieczenia termicznego.

c) Badanie szczelności należy prowadzić poprzez obserwację wszystkich połączeń w trakcie ogrzewania i ochładzania układu.

d) Badanie działania urządzeń automatycznej regulacji instalacji grzewczej powinno być dokonane przez cykliczny odczyt i rejestrację parametrów temperaturowych czynnika

zasilającego instalacją odbiorczą. Ocena wyników badania powinna uwzględniać zgodność wyników badań z nastawą regulatora i utrzymanie temperatury czynnika grzejącego dostarczanego do instalacji odbiorczych w funkcji temperatury powietrza zewnętrznego.

e) Badanie działania regulacji ręcznej polega na kontroli ręcznego zamknięcia , otwarcia lub stałej nastawy w dowolnym położeniu zaworów regulacyjnych z siłownikami elektrycznymi.

f) Badanie działania regulacji temperatury wlotowej do kotła polega na kontroli utrzymania minimalnego poziomu temperatury wlotowej do kotła w wysokości 50 °C

8. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST-450.0.0.00 „Wymagania ogólne”.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest :

- dla rurociągów - mb długości–licząc łączną długość rurociągów zasilających i powrotnych wzdłuż ich osi, bez odliczania długości łączników, i armatury łączonej na gwint, nie wlicza się do długości rurociągów armatury kołnierkowej, zwężki wlicza się do długości rurociągów o większych średnicach,
- dla urządzeń - szt. lub kpl. aparatów i urządzeń,
- dla rozdzielaczy- mb długości rozdzielacza – mierzona w jego osi bez uwzględnienia długości odgałęzień,
- dla prób szczelności - mb rurociągów- wlicza się całkowitą długość rurociągów zasilających i powrotnych,
- w sztukach dla aparatów grzejnych – dla uruchomienia i regulacji instalacji.

Jednostką obmiarową dla pozostałych robót jest jednostka miary podana w przedmiarze robót dla danej pozycji kosztorysowej.

7.3. Szczegółowe zasady obmiaru podane są w katalogach określających jednostkowe nakłady rzeczowe dla robót objętych niniejszą specyfikacją np. KNR, KNRB itp.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.

9.1.Ogólne wymagania dotyczące płatności

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST-450-0.00 “Wymagania ogólne” oraz w umowie. Płatność należy przyjmować zgodnie z oceną jakości robót, w oparciu o wyniki pomiarów i badań.

9.2.Wymagania szczegółowe.

Podstawą płatności jest cena jednostkowa skalkulowana przez Wykonawcę i zaoferowana Zamawiającemu w ofercie przetargowej. Cena uwzględnia wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na wykonanie wycenianej roboty. Cena jednostkowa jest wartością uśrednioną i obejmuje:

- zakup, dostarczenie i wbudowanie wszystkich materiałów niezbędnych do prawidłowego wykonania robót,
- transport materiałów i sprzętu na miejsce pracy,
- wyładunek materiałów i sprzętu na miejscu,
- wykonanie i demontaż niezbędnych rusztowań i konstrukcji wsporczych,
- wykonanie bruzd dla instalacji w elementach betonowych i murowych,
- zamurowanie bruzd z zaszpachlowaniem i pomalowaniem ścian w miejscach bruzd,
- osadzenie konstrukcji służących do montażu elementów wyposażenia i urządzeń,
- wbudowanie wszystkich materiałów i urządzeń niezbędnych do prawidłowego wykonania robót: ustawienie urządzeń we właściwym miejscu, wypoziomowanie, montaż poszczególnych podzespołów i elementów, regulacja ustawienia i dopasowanie,
- podłączenie urządzeń do instalacji,
- sprawdzenie poprawności montażu,
- odpowiednie oczyszczenie powierzchni przeznaczonej do izolacji (z elementów słabych , nie związanych z podłożem, z pozostałości innych materiałów metodą w dostosowaniu do wymaganej technologii izolacji) ,
- pokrycie powierzchni rurociągów powłoką malarską podkładową i wierzchnią ,

- prace porządkowe,
- pokrycie rurociągów elementami izolacyjnymi z płaszczem nawierzchniowym,
- wykonanie niezbędnych badań oraz pomiarów i prób,
- opracowanie dokumentacji powykonawczej z instrukcją obsługi kotłowni.

Cena uwzględnia również :

- nieuniknione odpady, ubytki i straty materiałowe ,
- ilości materiałów potrzebnych do wykonania niezbędnych poprawek w toku prowadzenia robót,
- postoje sprzętu spowodowane procesem technologicznym oraz wyniki z przestawiania sprzętu,
- przerwy wywołane warunkami atmosferycznymi

Płatności będą realizowane zgodnie z ceną ofertową w oparciu o protokoły odbioru zgodne zapisami we wzorze umowy.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE.

10.1 Normy

PN-87/B-02411 Kotłownie wbudowane na paliwa stałe. Wymagania.

PN-70/H-83136 Kotły grzewcze. Nazwy i określenia.

PN-77/M-34129 Kotły grzewcze. Parametry podstawowe.

PN-82/M-35604 Technika bezpieczeństwa. Kotły parowe i wodne. Wymagania ogólne.

PN-81/M-35630 Technika bezpieczeństwa. Kotły parowe i wodne. Zawory bezpieczeństwa.

PN-EN 10220 Rury stalowe bez szwu i ze szwem. Wymiary i masy na jednostkę długości.

PN-ISO 5252 Rury stalowe. Systemy tolerancji.

PN-84/H-74220 Rury stalowe bez szwu, ciągnione i walcowane na zimno ogólnego przeznaczenia.

PN-ISO 6761 Rury stalowe. Przygotowanie końców rur i kształtek do spawania.

PN-H-74200 Rury stalowe ze szwem, gwintowane.

PN-64/H-74204 Rurociągi. Rury stalowe przewodowe. Średnice zewnętrzne.

PN-ISO 3545-1 Rury stalowe i kształtki. Symbole stosowane w specyfikacjach technicznych. Rury stalowe i kształtki rurowe o przekroju okrągłym.

PN-H-74246 Rury stalowe bez szwu, walcowane na gorąco, określonego zastosowania.

PN-EN 729-2 Spawalnictwo. Spawanie metali. Pełne wymagania dotyczące jakości w spawalnictwie.

PN-EN 729-3 Spawalnictwo. Spawanie metali. Standardowe wymagania dotyczące jakości w spawalnictwie.

PN-EN 729-4 Spawalnictwo. Spawanie metali. Podstawowe wymagania dotyczące jakości w spawalnictwie.

PN-EN 29692 Spawanie łukowe elektrodami otulonymi, spawanie łukowe w osłonach gazowych i spawanie gazowe. Przygotowanie brzegów do spawania.

PN-M-69012 Spawanie połączenia króćców i odgałęzień. Kształty złączy spawanych.

PN-65/M-69013 Spawanie gazowe stali niskowęglowych i niskostopowych. Rowki do spawania.

PN-69/M-69019 Spawanie doczołowe rur stalowych. Rowki do spawania.

PN-75/M-69014 Spawanie łukowe elektrodami otulonymi stali węglowych i niskostopowych. Przygotowanie brzegów do spawania.

PN-75/M-69703 Spawalnictwo. Wady złączy spawanych. Nazwy i określenia.

PN-74/M-69771 Spawalnictwo. Wady złączy doczołowych wykrywane badaniami radiograficznymi . Nazwy i określenia.

PN-87/M-69008 : Spawalnictwo. Klasyfikacja konstrukcji spawanych.

PN-EN 10242 Gwintowane łączniki rurowe z żeliwa ciągnionego

PN-EN ISO 6708 Elementy rurociągów. Definicje i dobór DN.

PN-EN ISO 228-1 Gwinty rurowe połączeń ze szczelnością nie uzyskiwaną na gwincie. Wymiary, tolerancje i oznaczenia.

PN-92/M-34031 Rurociągi pary i wody gorącej. Ogólne wymagania i badania.

PN-EN 60423 Rury instalacyjne. Średnice zewnętrzne rur instalacyjnych oraz gwinty rur i osprzętu.

PN-70/N-01270.01 Wytyczne znakowania rurociągów. Postanowienia ogólne.

PN-70/N-01270.03 Wytyczne znakowania rurociągów. Kod barw rozpoznawczych dla przesyłanych czynników.

PN-70/N-01270.14 Wytyczne znakowania rurociągów. Podstawowe wymagania.

PN-ISO 7005-1 Kołnierze metalowe. Kołnierze stalowe.

PN-90/B-01421 Ciepłownictwo. Terminologia.

PN-90/B-01430 Ogrzewnictwo. Instalacje centralnego ogrzewania. Terminologia.

PN-B-02414 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiórczymi przeponowymi. Wymagania.

PN-91/B-02413 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu otwartego. Wymagania.

PN-91/B-02419 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych i wodnych zamkniętych systemów ciepłowniczych. Badania.

PN-91/B-02420 Ogrzewnictwo. Odpowietrzanie instalacji ogrzewań wodnych. Wymagania.

PN-B-02421 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń. Wymagania i badania przy odbiorze.

PN-77/M-34030 Izolacja cieplna urządzeń energetycznych. Wymagania i badania.

PN-89/H-02650 Armatura i rurociągi. Ciśnienia i temperatury.

PN-91/M-75003 Armatura instalacji centralnego ogrzewania. Ogólne wymagania i badania. Zawory regulacyjne. Wymagania i badania.

PN-91/M-75009 Armatura instalacji centralnego ogrzewania.

PN-92/M-74001 Armatura przemysłowa. Ogólne wymagania i badania.

PN-82/M-74101 Armatura przemysłowa. Zawory bezpieczeństwa. Wymagania i badania.

PN-86/M-74140.02 Armatura przemysłowa. Zawory zaporowe o połączeniach gwintowanych.

PN-EN 809 Pompy i zespoły pompowe do cieczy. Ogólne wymagania bezpieczeństwa.

PN-M-44015 Pompy. Ogólne wymagania i badania.

PN-68/M-44003 Pompy wirowe i wyporowe. Zespoły i elementy. Nazwy i określenia

PN-EN 12723 Pompy do cieczy. Nazwy ogólne dotyczące pomp i instalacji. Definicje, wielkości, symbole literowe i jednostki.

PN-EN 1151 Pompy. Pompy wirowe. Pompy cyrkulacyjne o mocy elektrycznej nie przekraczającej 200W do instalacji centralnego ogrzewania i domowych instalacji ciepłej wody użytkowej. Wymagania, badania, oznakowanie.

PN-88/M-42303 Armatura manometrycznych urządzeń pomiarowych. Kurki.

PN-88/M-42304 Ciśnieniomierze wskaźnikowe zwykłe z elementami sprężystymi.

PN-76/M-53851 Termometry. Nazwy i określenia.

PN-83/M-53850 Termometry elektryczne. Czujniki termometrów termoelektrycznych. Ogólne wymagania i badania.

PN-83/M-53852 Termometry elektryczne. Charakterystyki termometryczne oporników termometrycznych.

PN-91/M-53825 Termometry szklane w oprawie okrętowej. Wymagania i badania.

BN-66/2215-01 Oprawy termometrów przemysłowych szklanych prostych i kątowych 90st.

PN-B-107020 Wodociągi. Zabudowa zestawów wodomierzowych w instalacjach wodociągowych. Wymagania i badania przy odbiorze.

PN-92/M-54901.03 Elementy złączy wodomierzy skrzydełkowych. Łączniki.

PN-88/M-54909 Łączniki kołnierzowe wodomierzy.

PN-ISO-4064-1 Pomiar objętości wody w przewodach. Wodomierze do wody zimnej. Wymagania.

PN-ISO-4064-2+Ad1 Pomiar objętości wody w przewodach. Wodomierze do wody zimnej. Wymagania instalacyjne.

PN-ISO-4064-3 Pomiar objętości wody w przewodach. Wodomierze do wody zimnej. Metody badań i wyposażenie.

PN-B-02421:2000 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń. Wymagania i badania odbiorowe.

P-90/E-05030/00 Ochrona przed korozją. Elektrochemiczna ochrona katodowa. Wymagania i badania.

PN-70/H-97051 Ochrona przed korozją. Przygotowanie powierzchni stali, staliwa i żeliwa do malowania. Ogólne wytyczne.

PN-70/H-97050 Ochrona przed korozją. Wzorce jakości przygotowania powierzchni stali do malowania.

PN-70/H-97052 Ochrona przed korozją. Ocena przygotowania powierzchni stali, staliwa i żeliwa do malowania.

PN-71/H-97053 Ochrona przed korozją. Malowanie konstrukcji stalowych. Ogólne wytyczne.

PN-85/B-01805 Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Ogólne zasady ochrony.

PN-C-81918 Farby i emalie termoodporne.

PN-EN ISO 20808 Farby i lakiery. Oznaczenia grubości powłok.

PN-C-04601 Woda do celów energetycznych. Wymagania i badania jakości wody dla kotłów wodnych i zamkniętych obiegów ciepłowniczych.

PN-C-04607 Woda w instalacjach ogrzewania. Wymagania i badania jakości wody.

PN-75/C-4630 Woda do celów budowlanych. Wymagania i badania.

PN-88/B-32250 Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.

PN-88/B-30000. Cement portlandzki

PN-88/B-04300 Cement. Metody badań. Oznaczenia cech fizycznych.
PN-88/6731-08 Cement, Transport i przechowywanie.
PN-85/B-04500 Zaprawy budowlane. Badania cech fizycznych i wytrzymałościowych.
PN-ISO 4464` Tolerancja w budownictwie – Związki pomiędzy różnymi rodzajami odchyłek i tolerancji stosowanych w wymaganiach.
PN-ISO 3443-8 Tolerancja w budownictwie – Kontrola wymiarowa robót budowlanych.
PN-92/N-01256/02 Znaki bezpieczeństwa. Ewakuacja.
PN-92/N-01255 Barwy bezpieczeństwa i znaki bezpieczeństwa.
PN-N-01256-5 Znaki bezpieczeństwa. Zasady umieszczania znaków na drogach ewakuacyjnych i drogach.
PN-67/B-03432 Wentylacja. Wentylacja naturalna w budownictwie przemysłowym. Wymagania techniczne
PN-67/B-03434 Wentylacja. Przewody wentylacyjne. Podstawowe wymagania i badania.
PN-EN 12236 Wentylacja budynków. Podwieszenia i podpory przewodów wentylacyjnych. Wymagania wytrzymałościowe
PN-EN 13141-1 Wentylacja budynków. Badanie właściwości elementów/wyrobów do wentylacji budynków mieszkalnych. Część 1: Elementy doprowadzające i odprowadzające powietrze montowane w przegrodach zewnętrznych i wewnętrznych
PN-78/B-10440 Urządzenia wentylacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze.
PN-EN 1751 Wentylacja budynków. Urządzenia wentylacyjne końcowe. Badania aerodynamiczne przepustnic regulacyjnych i zamykających.
PN-EN 10205 Stal. Blacha najcieńsza w kręgach walcowana na zimno przeznaczona do produkcji wyrobów ocynowanych lub elektrolitycznie powlekanych powłoką chrom/tlenek chromu

10.2 Inne.

- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych. Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe. Wydawnictwo Arkady- Warszawa 1988,
- Warunki Techniczne wykonania i odbioru kotłowni na paliwa gazowe i olejowe. Wydanie PKTSGiK 1995
- Warunki Techniczne Dozoru Technicznego DT-UC-90.Urządzenia ciśnieniowe. Kotły i palniki.
- Dokumentacje techniczno-ruchowe wydane przez producentów urządzeń.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych,
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 27.04.2000 w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy pracach spawalniczych.
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 17.09.1999 w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych.
- Rozporządzenie Ministra Pracy Ministra Polityki Społecznej z dnia 14.03.2000 w sprawie bezpieczeństwa Ministra higieny pracy przy ręcznych pracach transportowych.
- Rozporządzeniem Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 16 czerwca 2003 w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz.U.2003.121.1138)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu oznakowania ich znakiem budowlanym
- Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej z dnia 24 sierpnia 2004 w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o systemie oceny zgodności
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 14 października 2004 w sprawie europejskich aprobat technicznych oraz polskich jednostek upoważnionych do ich wydawania
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 w sprawie systemów oceny zgodności, wymagań , jakie powinny spełniać notyfikowane jednostki uczestniczące w ocenie zgodności oraz sposobu oznaczenia wyrobów budowlanych oznakowaniem CE.
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki , Pracy i Polityki Społecznej z dnia 9 lipca 2003 w sprawie warunków technicznych dozoru technicznego w zakresie eksploatacji niektórych urządzeń ciśnieniowych,
- Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 16 lipca 2002 w sprawie rodzajów urządzeń technicznych podlegających dozorowi technicznemu
- Ustawa z dnia 21 grudnia 2000 o dozorze technicznym