

NARODOWA AGENCJA POSZANOWANIA ENERGII S.A.
ODDZIAŁ W BIAŁYMSTOKU
UL. PUŁASKIEGO 17, lok. U2

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

**DOTYCZĄCA
MODERNIZACJI KOTŁOWNI OLEJOWEJ**

CPV: 45300000-0; 45400000-1

<u>Obiekt:</u>	Szkoła Podstawowa Nowe Kupiski 137
<u>Inwestor:</u>	Gmina Łomża 18-400 Łomża ul. Skłodowskiej – Curie 1A
<u>Autor opracowania:</u>	mgr inż. Barbara Stempniak
<u>Data opracowania:</u>	25.10.2013 r.

SPIS TREŚCI

1. WSTĘP

- 1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznych**
- 1.2. Zakres stosowania ST**
- 1.3. Zakres robót objętych ST**
- 1.4. Ogólne wymagania dotyczące robót**
- 1.5. Określenia podstawowe**

2. MATERIAŁY

- 2.1. Pozyskiwanie materiałów miejscowych**
- 2.2. Materiały nie odpowiadające wymaganiom**
- 2.3. Zastosowane materiały**
- 2.4. Zabezpieczenie antykorozyjne i izolacja termiczna przewodów**
- 2.5. Odbiór materiałów na budowie**
- 2.6. Wariantowe stosowanie materiałów**

3. SPRZĘT

4. TRANSPORT I SKŁADOWANIE

- 4.1. Transport rur i kształtek**
- 4.2. Transport urządzeń**
- 4.3. Transport armatury**
- 4.4. Transport izolacji termicznej**

5. WYKONANIE ROBÓT

- 5.1. Prace wstępne**
- 5.2. Roboty budowlane**
- 5.3. Roboty demontażowe**
- 5.4. Roboty montażowe**

6. BADANIA I URUCHOMIENIE INSTALACJI

- 6.1. Badanie zgodności z Dokumentacją Projektową**
- 6.2. Próba szczelności i uruchomienie kotłowni**

7. ZABEZPIECZENIA ANTYKOROZYJNE I IZOLACJE CIEPŁOCHRONNE

8. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

9. ODBIORY ROBÓT

10. OBMIAR ROBÓT

11. PODSTAWA PŁATNOŚCI

12. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznych (ST)

Przedmiotem niniejszych Specyfikacji Technicznych (ST) są wymagania techniczne wykonania i odbioru robót instalacyjnych, sanitarnych związanych z demontażem urządzeń istniejącej kotłowni olejowej i montażem urządzeń nowej kotłowni przystosowanej do spalania peletów w budynku Szkoły Podstawowej w Nowych Kupiskach. Powyższe prace obejmują: CPV: 45200000-9, 45300000-0 i 45400000-1.

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacje Techniczne (ST) dla odbioru i wykonania nowej kotłowni oraz demontażu istniejącej, stanowią zbiór wymagań technicznych i organizacyjnych dotyczących procesu realizacji i kontroli jakości robót. Są one podstawą, której spełnienie warunkuje uzyskanie odpowiednich cech eksploatacyjnych budowli.

- ST uwzględniają wymagania Zamawiającego i możliwości Wykonawcy w krajowych warunkach wykonawstwa robót.
- ST opracowane są w oparciu o obowiązujące normy, normatywy i wytyczne.

1.3. Zakres robót objętych ST

Roboty, których dotyczy Specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie demontażu urządzeń istniejącej kotłowni oraz montażu urządzeń wchodzących w skład nowej kotłowni.

Zakres robót obejmuje:

- roboty budowlane: wykonanie otworu drzwiowego w ścianie wewnętrznej, zamontowanie ościeżnic i drzwi stalowych, zdemontowanie ścianki tacy awaryjnej w magazynie oleju;
- roboty demontażowe: demontaż istniejących kotłów z palnikami olejowymi, demontaż czopuchów i wkładów kominowych, demontaż istniejących przewodów i armatury układu technologicznego kotłowni, demontaż pomp kotłowych oraz pomp obiegowych poszczególnych instalacji c.o., demontaż zamkniętych naczyń wzbiorniczych, demontaż zbiorników oleju z drogą paliwową;
- roboty montażowe: zamontowanie nowych urządzeń (tj. kotła z palnikiem na pelety i zbiornikiem paliwa, naczynia wzbiorniczego otwartego i zamkniętego, wymiennika ciepła, filtrów, pomp obiegowych układu technologicznego kotłowni oraz poszczególnych instalacji c.o.), wykonanie połączeń kotła z nowym naczyniem wzbiorniczym, montaż instalacji technologicznej kotłowej (tj. rurociągów i armatury regulacyjnej oraz odcinającej), montaż czopucha i nowego wkładu kominowego;
- badania instalacji: wykonanie płukania i próby szczelności połączeń nowego układu technologicznego kotłowni;
- wykonanie zabezpieczeń antykorozyjnych i izolacji termicznej: przewodów

- instalacji technologicznej kotłowni; wykonanie izolacji termicznej czopucha oraz urządzeń technologicznych kotłowni;
- przeprowadzenie prób szczelności oraz uruchomienie kotłowni z jej regulacją.

1.4. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, SST i poleceniami Zamawiającego.

1.4.1. Przekazanie terenu budowy

Zamawiający, w terminie określonym w dokumentach umowy, przekaże Wykonawcy teren budowy wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi, dziennik budowy oraz dwa egzemplarze dokumentacji projektowej i dwa komplety SST. Na Wykonawcy spoczywa odpowiedzialność za ochronę przekazanych mu dokumentów.

1.4.2. Dokumentacja projektowa

Dokumentacja projektowa będzie zawierać rysunki, obliczenia i dokumenty, zgodne z wykazem podanym w szczegółowych warunkach umowy.

1.4.3. Zgodność robót z dokumentacją projektową i SST

Dokumentacja projektowa, SST oraz dodatkowe dokumenty przekazane przez Zamawiającego Wykonawcy stanowią część umowy, a wymagania wyszczególnione choćby w jednym z nich są obowiązujące dla Wykonawcy tak jakby zawarte były w całej dokumentacji.

W przypadku rozbieżności w ustaleniach poszczególnych dokumentów obowiązuje kolejność ich ważności wymieniona w „Ogólnych warunkach umowy”.

Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w dokumentach kontraktowych, a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić Zamawiającego celem dokonania odpowiednich zmian i poprawek.

Wszystkie wykonane roboty i dostarczone materiały muszą być zgodne z dokumentacją projektową i SST.

Dane określone w dokumentacji projektowej i SST będą uważane za wartości docelowe, od których dopuszczalne są odchylenia w ramach określonego przedziału tolerancji. Cechy materiałów i elementów budowli muszą być jednorodne i wykazywać zgodność z określonymi wymaganiami, a rozrzuty tych cech nie mogą przekraczać dopuszczalnego przedziału tolerancji.

W przypadku, gdy materiały lub roboty nie będą w pełni zgodne z dokumentacją projektową lub SST i wpłynie to na niezadowalającą jakość elementu budowli, to takie materiały zostaną zastąpione innymi, a roboty rozebrane i wykonane ponownie na koszt Wykonawcy.

1.4.4. Zabezpieczenie terenu budowy

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca przedstawi Zamawiającemu do zatwierdzenia projekt organizacji i zabezpieczenia terenu budowy w okresie trwania

budowy. Wykonawca jest zobowiązany do zabezpieczenia terenu budowy w okresie trwania realizacji kontraktu, aż do zakończenia i odbioru ostatecznego robót. Koszt zabezpieczenia terenu budowy nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest włączony w cenę umowną.

1.4.5. Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót

Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia robót wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego.

W okresie trwania budowy i wykańczania robót Wykonawca będzie:

- a) utrzymywać teren budowy i wykopy w stanie bez wody stojącej,
- b) podejmować wszelkie uzasadnione kroki mające na celu stosowanie się do przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska na terenie i wokół terenu budowy oraz będzie unikać uszkodzeń lub uciążliwości dla osób lub własności społecznej i innych, a wynikających ze skażenia, hałasu lub innych przyczyn powstałych w następstwie jego sposobu działania.

Stosując się do powyższych wymagań Wykonawca będzie miał szczególny wzgląd na środki ostrożności i zabezpieczenia przed:

- a) zanieczyszczeniem zbiorników i cieków wodnych pyłami lub substancjami toksycznymi,
- b) zanieczyszczeniem powietrza pyłami i gazami,
- c) możliwością powstania pożaru.

1.4.6. Ochrona przeciwpożarowa

Wykonawca będzie utrzymywać sprawny sprzęt przeciwpożarowy, wymagany przez odpowiednie przepisy, na terenie budowy.

Materiały łatwopalne będą składowane w sposób zgodny z odpowiednimi przepisami i zabezpieczone przed dostępem osób trzecich.

Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszelkie straty spowodowane pożarem wywołanym jako rezultat realizacji robót albo przez personel Wykonawcy.

1.4.7. Materiały szkodliwe dla otoczenia

Materiały, które w sposób trwały są szkodliwe dla otoczenia, nie będą dopuszczone do użycia. Nie dopuszcza się użycia materiałów wywołujących szkodliwe promieniowanie o stężeniu większym od dopuszczalnego, określonego odpowiednimi przepisami.

Wszelkie materiały odpadowe użyte do robót będą miały aprobatę techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę, jednoznacznie określającą brak szkodliwego oddziaływania tych materiałów na środowisko.

Materiały, które są szkodliwe dla otoczenia tylko w czasie robót, a po zakończeniu robót ich szkodliwość zanika (np. materiały pyłaste) mogą być użyte pod warunkiem przestrzegania wymagań technologicznych w budownictwie. Jeżeli wymagają tego odpowiednie przepisy Zamawiający powinien otrzymać zgodę na

użycie tych materiałów od właściwych organów administracji państwowej.

Jeżeli Wykonawca użył materiałów szkodliwych dla otoczenia zgodnie ze specyfikacjami, a ich użycie spowodowało jakiekolwiek zagrożenie środowiska, to konsekwencje tego poniesie Zamawiający.

1.4.8. Ochrona własności publicznej i prywatnej

Wykonawca odpowiada za ochronę instalacji na powierzchni ścian i za instalacje ukryte, takie jak rurociągi, kable itp. oraz uzyska od odpowiednich władz będących właścicielami tych instalacji potwierdzenie informacji dostarczonych mu przez Zamawiającego w ramach planu ich lokalizacji. Wykonawca zapewni właściwe oznaczenie i zabezpieczenie przed uszkodzeniem tych instalacji i urządzeń w czasie trwania budowy.

Wykonawca zobowiązany jest umieścić w swoim harmonogramie rezerwę czasową dla wszelkiego rodzaju robót, które mają być wykonane w zakresie przełożenia instalacji na terenie budowy i powiadomić Inżyniera i władze obiektu o zamiarze rozpoczęcia robót. O fakcie przypadkowego uszkodzenia tych instalacji Wykonawca bezzwłocznie powiadomi Inżyniera i zainteresowane władze oraz będzie z nimi współpracował dostarczając wszelkiej pomocy potrzebnej przy dokonywaniu napraw.

Wykonawca będzie odpowiadać za wszelkie spowodowane przez jego działania uszkodzenia instalacji na powierzchni ścian i instalacji ukrytych wykazanych w dokumentach dostarczonych mu przez Zamawiającego.

1.4.9. Bezpieczeństwo i higiena pracy

Podczas realizacji robót Wykonawca będzie przestrzegał przepisy dotyczące bezpieczeństwa i higieny pracy. W szczególności Wykonawca ma obowiązek zadbać, aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz nie spełniających odpowiednich wymagań sanitarnych.

Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne oraz sprzęt i odpowiednią odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na budowie oraz dla zapewnienia bezpieczeństwa publicznego.

Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w cenie umownej.

1.4.10. Ochrona i utrzymanie robót

Wykonawca będzie odpowiedzialny za ochronę robót i za wszelkie materiały i urządzenia używane do robót od daty rozpoczęcia do daty zakończenia robót (do wydania potwierdzenia zakończenia przez Zamawiającego).

Wykonawca będzie utrzymywać roboty do czasu odbioru ostatecznego. Utrzymanie powinno być prowadzone w taki sposób, aby budowla lub jej elementy były w zadowalającym stanie przez cały czas do momentu odbioru ostatecznego.

Jeśli Wykonawca w jakimkolwiek czasie zaniedba utrzymanie, to na polecenie Zamawiającego powinien rozpocząć roboty utrzymaniowe nie później niż w 24

godziny po otrzymaniu tego polecenia.

1.4.11. Stosowanie się do prawa i innych przepisów

Wykonawca zobowiązany jest znać wszystkie przepisy wydane przez władze centralne i miejscowe oraz inne przepisy i wytyczne, które są w jakikolwiek sposób związane z robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych praw, przepisów i wytycznych podczas prowadzenia robót.

Wykonawca będzie przestrzegać prac patentowych i będzie w pełni odpowiedzialny za wypełnienie wszelkich wymagań prawnych odnośnie wykorzystania opatentowanych urządzeń lub metod i w sposób ciągły będzie informować Zamawiającego o swoich działaniach, przedstawiając kopie zezwoleń i inne odnośne dokumenty.

1.5. Określenia podstawowe

Użyte w ST, wymienione poniżej definicje i pojęcia, należy rozumieć następująco:

aprobata techniczna - pozytywna ocena techniczna wyrobu, stwierdzająca jego przydatność do stosowania w budownictwie, wydana przez upoważnioną do tego jednostkę;

certyfikacja zgodności - działanie trzeciej strony (jednostki niezależnej od dostawcy i odbiorcy) wykazujące, że zapewniono odpowiedni stopień zaufania, iż należycie zidentyfikowany wyrób, proces lub usługa są zgodne z określoną normą lub z właściwymi;

deklaracja zgodności - oświadczenie dostawcy, stwierdzające na jego wyłączną odpowiedzialność, że wyrób, proces lub usługa są zgodne z normą lub aprobatą techniczną;

dokumentacja powykonawcza - dokumentacja techniczna wraz z naniesionymi zmianami i uzupełnieniami w trakcie realizacji robót (budowy);

Dziennik Budowy - opatrzony pieczęcią Zamawiającego zeszyt z ponumerowanymi stronami, służący do notowania wydarzeń zaistniałych w czasie wykonywania zadania budowlanego, rejestrowania dokonywanych odbiorów Robót, przekazywania poleceń i innej korespondencji technicznej pomiędzy Inspektorem Nadzoru, Wykonawcą i Projektantem;

Kierownik Budowy - osoba wyznaczona przez Wykonawcę, upoważniona do kierowania Robotami i do występowania w jego imieniu w sprawach realizacji kontraktu;

Księga Obmiarów - akceptowany przez Inżyniera zeszyt z ponumerowanymi stronami służący do wpisywania przez Wykonawcę obmiaru wykonywanych Robót w formie wyliczeń, szkiców i ewentualnych dodatkowych załączników. Wpisy w Księdze Obmiarów podlegają potwierdzeniu przez Inspektora Nadzoru;

odpowiednia (bliska) zgodność - zgodność wykonywanych Robót z dopuszczonymi tolerancjami, a jeśli przedział tolerancji nie został określony - z przeciętnymi tolerancjami, przyjmowanymi zwyczajowo dla danego rodzaju Robót;

polecenie inspektora nadzoru - wszelkie polecenia przekazywane Wykonawcy przez inspektora nadzoru w formie pisemnej, dotyczące sposobu realizacji Robót lub innych spraw związanych z prowadzeniem Budowy;

rysunki - część Dokumentacji Projektowej, która wskazuje lokalizację, charakterystykę i wymiary obiektu będącego przedmiotem Robót;

uzbrojenie przewodów c.o. – armatura i przyrządy pomiarowe zapewniające prawidłowe działanie i eksploatację instalacji c.o.;

armatura instalacji c.o. – w zależności od przeznaczenia :

- armatura zaporowa – zasuwy, przepustnice, zawory;
- armatura odpowietrzająca – zawory odpowietrzające;
- armatura regulacyjna przewodowa – zawory regulacyjne i redukcyjne;

skróty - symbole utworzone najczęściej z pierwszych liter wyrazów

Skróty użyte w opracowaniu:

- ST** - Specyfikacje Techniczne
- OST** - ogólna specyfikacja techniczna
- SST** - szczegółowa specyfikacja techniczna
- PE** - polietylen
- PN** - Polska Norma
- BN** - Branżowa Norma
- ITB** - Instytut Techniki Budowlanej
- PZJ** - program zapewnienia jakości
- bhp** - bezpieczeństwo i higiena pracy

2. MATERIAŁY

Wszelkie stosowane materiały powinny być nowe, odpowiadać polskim normom oraz posiadać dopuszczenie do stosowania w budownictwie, jak również co najmniej jeden z niżej wymienionych dokumentów:

- atest
- certyfikat
- aprobatę techniczną ITB
- certyfikat zgodności.

2.1. Pozyskiwanie materiałów miejscowych

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów z jakiegokolwiek źródła.

Wykonawca poniesie wszelkie koszty, a w tym: opłaty, wynagrodzenia i jakiegokolwiek inne koszty związane z dostarczeniem materiałów do robót.

2.2. Materiały nie odpowiadające wymaganiom

Materiały nie odpowiadające wymaganiom zostaną przez Wykonawcę wywiezione z terenu budowy, bądź złożone w miejscu wskazanym przez Zamawiającego. Jeśli Zamawiający zezwoli Wykonawcy na użycie tych materiałów do innych robót, niż te dla których zostały zakupione, to koszt tych materiałów zostanie przewartościowany przez Zamawiającego.

Każdy rodzaj robót, w którym znajdują się nie zbadane i nie zaakceptowane materiały, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z ich nie przyjęciem i niezapłaceniem.

2.3. Zastosowane materiały

a) rury: - zastosowano rury stalowe ze szwem średnie, wg PN-74/H-74200, łączone przez spawanie o średnicach według projektu wykonawczego;

b) urządzenia technologiczne:

- kotły - zastosowano kocioł stalowy, wodny o mocy znamionowej 150 kW, z palnikiem na pelety, z zasobnikiem przykotłowym i automatycznym podajnikiem paliwa, pracą kotła będzie sterował regulator elektroniczny będący na wyposażeniu kotła;
- pompy obiegowe – zastosowano pompy stałoparametrowe w obiegu technologicznym kotłowni oraz pompy o samoczynnej regulacji parametrów pracy dla instalacji wewnętrznych c.o. Parametry pracy pomp powinny być zgodne z projektem wykonawczym;
- wymiennik ciepła – dla oddzielenia kotła od instalacji c.o. zastosowano płytowy, lutowany wymiennik ciepła (z izolacją termiczną) o mocy cieplnej 130 kW. Parametry pracy wymiennika powinny być zgodne z projektem wykonawczym;
- zabezpieczenie kotłowni – dla zabezpieczenia kotła zastosowano otwarte naczynie wzbiórcze typu A. Natomiast dla instalacji c.o. zastosowano zawór bezpieczeństwa oraz zamknięte naczynie wzbiórcze. Parametry urządzeń zabezpieczających powinny być zgodne z projektem wykonawczym;
- do oczyszczania wody kotłowej z zanieczyszczeń mechanicznych zastosowano filtry dokładnego oczyszczania (600 oczek/cm^2) o średnicy $D_n = 50 \text{ mm}$;
- do regulacji „pogodowej” parametrów pracy instalacji c.o. zastosowano układ sterujący składający się z: regulatora elektronicznego, zaworu mieszającego z siłownikiem elektrycznym oraz z zestawu czujników temperatury.
- do odprowadzania spalin z kotła zastosowano czopuch i komin jednościenny (jako wkład do komina murowanego) o średnicy $D_n = 200 \text{ mm}$. Układ odprowadzania spalin należy wykonać zgodnie z projektem wykonawczym.

c) armatura:

- na rurociągach zastosowano zawory odcinające kulowe, gwintowane na ciśnienie PN 0,6 MPa i temperaturę 90°C – o średnicach nominalnych zgodnie z projektem wykonawczym;

- na króćcach tłocznych pomp zastosowano zawory zwrotne grzybkowe, gwintowane, na ciśnienie PN 0,6 MPa i temperaturę 90 °C – o średnicach zgodnie z projektem wykonawczym;

d) urządzenia pomiarowe:

- do pomiaru temperatury zastosowano termometry techniczne, proste o zakresie pomiarowym od 0 do 100 °C;
- do pomiaru ciśnienia zastosowano manometry techniczne (M160) o zakresie pomiarowym od 0 do 6 barów.

2.4. Zabezpieczenie antykorozyjne i izolacja termiczna przewodów

Zabezpieczenie antykorozyjne przewodów należy wykonać zgodnie z warunkami technicznymi wykonywania zabezpieczeń antykorozyjnych.

Natomiast izolacje termiczne powinny spełniać poniższe warunki:

- do zaizolowania przewodów należy zastosować otuliny z pianki poliuretanowej z zewnętrzną powłoką z tworzywa sztucznego lub aluminium, o współczynniku przewodzenia co najmniej $\lambda = 0,035 \text{ W/mK}$ i grubościach izolacji podanych w projekcie wykonawczym;
- do zaizolowania wymiennika ciepła i filtrów należy zastosować izolacje cieplne oferowane przez producentów tych urządzeń;
- czopuch należy zaizolować matami z wełny mineralnej o grubości 100 mm z zewnętrzną powłoką aluminiową; natomiast przestrzeń wolną pomiędzy kominem murowanym i wkładem kominowym należy wypełnić granulatami z wełny mineralnej.

2.5. Odbiór materiałów na budowie

- materiały należy dostarczyć na budowę wraz ze świadectwem jakości, kartami gwarancyjnymi i protokołami odbioru technicznego;
- dostarczone materiały na miejsce budowy należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi producenta;
- należy przeprowadzić oględziny dostarczonych materiałów. W razie stwierdzenia wad lub powstania wątpliwości ich jakości, przed wbudowaniem należy poddać badaniom określonym przez Kierownika Projektu;
- dostarczoną na budowę armaturę należy uprzednio sprawdzić na szczelność;
- materiały przeznaczone do wykonywania izolacji cieplnochronnej powinny mieć płaszczyzny i krawędzie nieuszkodzone, a odchyłki ich wymiarów w stosunku do nominalnych wymiarów produkcyjnych powinny zawierać się w granicach tolerancji określonej w odpowiednich normach przedmiotowych.

Przed zamontowaniem armatury należy sprawdzić, czy:

- na korpusie nie występują widoczne pory, pęknięcia lub inne uszkodzenia; w przypadkach wątpliwych należy przed sprawdzeniem podejrzane miejsca przemyć naftą;
- wrzeczona zasuw lub zaworów nie są skrzywione;
- przy ręcznym obracaniu pokręta, zawieradło (grzybek lub zasuw) swobodnie zmienia swoje położenie;
- armatura jest wewnątrz czysta, a zawieradło dochodzi do położenia zamknięcia;
- uszczelnienie dławnic odpowiada przewidywanym warunkom pracy;
- szczeliwo, łączniki, kołnierze i inne materiały pomocnicze należy przechowywać w magazynach lub pomieszczeniach zamkniętych, w skrzyniach lub pojemnikach.

2.6. Wariantowe stosowanie materiałów

Jeśli dokumentacja projektowa lub SST przewidują możliwość wariantowego zastosowania materiału w wykonywanych robotach, Wykonawca powiadomi Zamawiającego o zamiarze zamiany materiału co najmniej na 3 tygodnie przed użyciem materiału zamiennego lub w okresie dłuższym, jeśli będzie wymagane to do badań prowadzonych przez Zamawiającego. Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zmieniany bez zgody Zamawiającego.

3. SPRZĘT

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom SST, PZJ lub projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Zamawiającego. W przypadku braku ustaleń w takich dokumentach sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Zamawiającego.

Liczba i wydajność sprzętu będzie gwarantować przeprowadzenie robót, zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, SST i wskazaniach Zamawiającego w terminie przewidzianym umową.

Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania robót ma być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Będzie on zgodny z normami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi jego użytkowania.

Wykonawca dostarczy Zamawiającemu kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami. Jeżeli dokumentacja projektowa lub SST przewidują możliwość wariantowego użycia sprzętu przy wykonywanych robotach, Wykonawca powiadomi Zamawiającego o swoim zamiarze wyboru i uzyska jego akceptację przed użyciem sprzętu. Wybrany sprzęt, po akceptacji Zamawiającego, nie może być później zmieniany bez jego zgody.

Jakikolwiek sprzęt, maszyny, urządzenie i narzędzia nie gwarantujące zachowania warunków umowy, zostaną przez Zamawiającego zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do robót.

4. TRANSPORT I SKŁADOWANIE

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót i właściwości przewożonych materiałów. Liczba środków transportu będzie zapewniać prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, ST i wskazaniach Zamawiającego, w terminie przewidzianym umową.

4.1. Transport rur i kształtek

Rury w wiązkach muszą być transportowane na samochodach o odpowiedniej długości. Kształtki należy przewozić w odpowiednich pojemnikach. Podczas transportu, przeładunku i magazynowania rur i kształtek muszą być one zabezpieczone przed uszkodzeniami i kradzieżą.

4.2. Transport urządzeń

Transport urządzeń powinien odbywać się środkami transportu o odpowiedniej nośności. Urządzenia powinny być ustawione i tak zabezpieczone, aby w czasie ruchu środka transportu nie nastąpiło ich przemieszczanie i uszkodzenie

4.3. Transport armatury

Armaturę należy przewozić w odpowiednich pojemnikach. Armaturę, łączniki i materiały pomocnicze należy przechowywać (w pojemnikach) w magazynach lub pomieszczeniach zamkniętych.

4.4. Transport izolacji termicznej

Materiały przeznaczone do wykonania izolacji cieplnych powinny być przewożone krytymi środkami transportu w sposób zabezpieczający je przed zawilgoceniem, zanieczyszczeniem i zniszczeniem.

Wyroby i materiały stosowane do wykonania izolacji cieplnych należy przechowywać w pomieszczeniach krytych i suchych. Należy unikać dłuższego działania promieni słonecznych na otuliny z PE, ponieważ materiał ten nie jest odporny na promieniowanie ultrafioletowe.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Prace wstępne

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z umową oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z dokumentacją projektową, wymaganiami SST, PZJ, projektu organizacji robót oraz poleceniami Zamawiającego. Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki w jakich będą wykonywane roboty związane z demontażem urządzeń istniejącej kotłowni i montażem urządzeń nowej kotłowni w budynku.

5.2. Roboty budowlane

W ramach prac budowlanych należy wykonać:

- rozebrać ścianę tacy awaryjnej w magazynie oleju;
- wykonać otwór drzwiowy w cianie wewnętrznej pomiędzy pomieszczeniem kotłowni i magazynu paliwa;
- zamontować ościeżnice i drzwi stalowe (o szer. 90 cm).

5.3. Roboty demontażowe

W ramach prac instalacyjnych, demontażowych należy wykonać:

- demontaż istniejących kotłów c.o. - cięcie palnikami lub tarczą na elementy o wymiarach pozwalających na wyniesienie ich z budynku i transport;
- rurociągi stalowe, rozdzielacze pompowe i kotłowe należy pociąć palnikami lub tarczą na odcinki o długości pozwalającej na wyniesienie ich z budynku i transport;
- przed przystąpieniem do demontażu przewodów zaizolowanych należy w pierwszej kolejności zdemontować ich izolację cieplną;
- materiały uzyskane z demontażu należy posegregować i po uzgodnieniu z Inwestorem wywieźć do składnicy złomu lub na wskazane przez Inwestora miejsce składowania.

Uwaga: ciężar pociętych elementów, do przenoszenia przez jednego pracownika, nie powinien przekraczać 50 kg. Cięcie elementów w pomieszczeniach zamkniętych powinno odbywać się z zachowaniem przepisów BHP oraz p.poż. Do transportu złomu należy wykorzystać taczki i wyciągarki. Załadunek złomu, na samochody, powinien być wykonany mechanicznie. Przed demontażem kotłów i urządzeń pompowni sprawdzić, czy wszystkie rurociągi są odłączone od istniejącej instalacji c.o. i są opróżnione z wody. Kotły, przed demontażem, należy wyczyścić z popiołu i żużla oraz je przewietrzyć.

5.4. Roboty montażowe

5.4.1. Montaż rurociągów

Przy montażu rurociągów należy przestrzegać poniższych zasad:

- rurociągi będą łączone zgodnie z Wymaganiami Technicznymi COBRTI INSTAL zeszyt 2;
- przed układaniem należy określić trasę przewodów oraz usunąć przeszkody, mogące powodować uszkodzenie przewodów (np. pręty, wystające elementy zaprawy betonowej i muru);
- przed zamontowaniem należy sprawdzić, czy elementy nie posiadają uszkodzeń mechanicznych. Rur pękniętych lub w inny sposób uszkodzonych nie należy stosować;
- w miejscach przejść przewodów przez ściany i stropy nie wolno wykonywać żadnych połączeń. Przejścia przez przegrody budowlane należy wykonać w tulejach ochronnych. Wolną przestrzeń między zewnętrzną ścianą rury i

wewnętrzną tulei należy wypełnić odpowiednim materiałem termoplastycznym. Wypełnienie powinno zapewniać możliwość osiowego ruchu przewodu. Długość tulei powinna być większa o 6 – 8 mm od grubości ściany lub stropu. W przypadku możliwości należy wykorzystać istniejące przejścia przez ściany i stropy, z ewentualnym ich dostosowaniem do nowych potrzeb.

Kolejność wykonywania robót:

- wyznaczenie miejsca ułożenia rur,
- wykonanie gniazd i osadzenie uchwytów,
- przecinanie rur,
- założenie tulei ochronnych,
- ułożenie rur z zamocowaniem wstępnym,
- wykonanie połączeń.

5.4.2. Montaż kotłów

Przy montażu kotłów należy przestrzegać poniższych zasad:

- kotły należy ustawić na odpowiednich, wcześniej wykonanych, fundamentach;
- wypoziomowanie ustawienia kotłów musi spełniać wymagania producenta;
- kotły należy ustawić z zachowaniem wszystkich odległości od przegród budowlanych (podanych w projekcie wykonawczym) oraz z zachowaniem obowiązujących przepisów BHP,

Kolejność wykonywania robót:

- wyznaczenie miejsc fundamentów nowych kotłów,
- wykonanie fundamentów z wypoziomowaniem ich powierzchni,
- ustawienie kotłów na fundamentach,
- połączenie kotłów z instalacją technologiczną kotłowni oraz z czopuchem i kominem.

5.4.3. Montaż armatury i urządzeń

Przy montażu armatury należy przestrzegać poniższych zasad:

- rurociągi łączone będą z armaturą za pomocą połączeń gwintowanych z zastosowaniem kształtek. Uszczelnienie tych połączeń wykonać za pomocą np. taśmy teflonowej lub konopi i pasty miniowej;
- na przewodach poziomych armaturę należy (w miarę możliwości) ustawić w takim położeniu, by wrzeciono było skierowane do góry i leżało w płaszczyźnie pionowej przechodzącej przez oś przewodu; w przypadku zaworu mieszającego jego wrzeciono powinno być w płaszczyźnie poziomej;
- zawory na przewodach pionowych należy umieszczać w miejscach widocznych oraz łatwo dostępnych dla obsługi, konserwacji i kontroli;
- urządzenia takie jak: wymiennik ciepła, otwarte naczynie wzbiornicze, zamknięte naczynie wzbiornicze filtry oraz pompy obiegowe należy zamontować na przewodach za pomocą połączeń gwintowanych lub kołnierzowych (zależnie

od urządzenia) – w pozycjach wymaganych przez producentów;

- termometry należy zamontować za pomocą kieszeni montażowych; natomiast manometry powinny być zamontowane na rurkach syfonowych z kurkami manometrycznymi.

Kolejność wykonywania robót:

- sprawdzenie działania zaworu,
- nagwintowanie końcówek,
- wkręcenie półrubunków w zawór i na rurę, z uszczelnieniem gwintów materiałem uszczelniającym,
- skrócenie połączenia.

5.4.4. Montaż czopucha i komina

Przy montażu czopucha i komina należy przestrzegać poniższych zasad:

- czopuch należy zamontować na przygotowanych podporach i połączyć jego elementy obejmami montażowymi;
- elementy wkładu kominowego należy łączyć obejmami montażowymi i umieścić je w kominie murowanym;
- czopuch połączyć z kotłem i kominem
- czopuch i wkład kominowy zaizolować termicznie.
-

Kolejność wykonywania robót:

- wykonać konstrukcję wsporczą pod czopuch;
- zamontować czopuch;
- zamontować komin;
- wykonać połączenie czopucha z kotłem i kominem;
- zaizolować termicznie czopuch oraz komin.

6. BADANIA I URUCHOMIENIE INSTALACJI

Instalacja przed zakryciem bruzd i kanałów oraz przed pomalowaniem i wykonaniem izolacji cieplnej przewodów musi być poddana próbie szczelności.

6.1. Badanie zgodności z Dokumentacją Projektową

W ramach badania zgodności wykonania instalacji z dokumentacją projektową należy przeprowadzić:

- sprawdzenie, czy zostały przedłożone wszystkie dokumenty;
- sprawdzenie dokumentów pod względem merytorycznym i formalnym;
- sprawdzenie czy zmiany wprowadzone w trakcie wykonywania robót zostały wniesione do Dokumentacji Projektowej i dostatecznie umotywowane w Dzienniku Budowy zapisem potwierdzonym przez Inżyniera;

- sprawdzenie czy poszczególne fazy robót wykonano zgodnie z dokumentami.

6.2. Próba szczelności i uruchomienie kotłowni

Próbę szczelności i uruchomienie instalacji należy wykonać przestrzegając poniższych zasad:

- przed przystąpieniem do badania szczelności należy instalację podlegającą próbie co najmniej dwukrotnie skutecznie przepłukać wodą. Niezwłocznie po zakończeniu płukania należy instalację napełnić wodą uzdatnioną o jakości zgodnej z PN-93/C-04607 „Woda w instalacjach ogrzewania. Wymagania i badania dotyczące jakości wody” lub z dodatkiem inhibitorów korozji wg propozycji COBRTI-INSTAL;
- instalację należy dokładnie odpowietrzyć przy wyłączonych pompach obiegowych;
- badania szczelności instalacji na zimno należy przeprowadzić przy temperaturze zewnętrznej powyżej 0 °C;
- próbę szczelności instalacji technologicznej kotłowni należy przeprowadzić zgodnie z Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano - Montażowych, t. II „Instalacje sanitarne i przemysłowe”, tzn. ciśnienie próbne w instalacji powinno być dostosowane do ciśnienia roboczego. Wartość ciśnienia próbnego powinna być wyższa o 2 bary niż ciśnienie robocze, lecz nie mniejsza niż 4 bary. Ciśnienie podczas próby należy ciągle kontrolować i nie dopuszczać do przekroczenia jego maksymalnej wartości;
- do pomiaru ciśnień próbnych należy używać manometru, który pozwala na bezbłędny odczyt zmiany ciśnienia o 0,1 bara. Powinien on być umieszczony w możliwie najniższym punkcie instalacji;
- wyniki badania szczelności należy uznać za pozytywne, jeżeli w ciągu 20 min. nie stwierdzono przecieków ani roszczenia;
- z próby ciśnieniowej należy sporządzić protokół;
- po uzyskaniu pozytywnej próby szczelności należy przeprowadzić próbę na gorąco przy najwyższych (w miarę możliwości) parametrach czynnika grzejącego, lecz nie przekraczających parametrów obliczeniowych;
- próba szczelności na gorąco powinna być poprzedzona co najmniej 72-godzinną pracą instalacji.

Uwaga: na czas wykonywania prób szczelności instalacji kotłowej należy odłączyć od niej kotły, gdyż maksymalne dopuszczalne ciśnienie dla zaprojektowanych kotłów wynosi 2,5 bara oraz przeponowe naczynie wzbiornicze !!!

7. ZABEZPIECZENIA ANTYKOROZYJNE I IZOLACJE CIEPŁOCHRONNE

Przy wykonywaniu zabezpieczeń antykorozyjnych i izolacji cieplnych należy przestrzegać poniższych zasad:

- roboty izolacyjne należy rozpocząć po zakończeniu montażu rurociągów,

przeprowadzeniu próby szczelności i po oczyszczeniu powierzchni z rdzy poprzez czyszczenie szczotkami stalowymi i wykonaniu zabezpieczenia antykorozyjnego powierzchni za pomocą farby antykorozyjnej oraz powierzchniowej;

- zabezpieczenie antykorozyjne należy wykonać zgodnie z PN-H-97053:1979;
- po wykonaniu zabezpieczenia antykorozyjnego należy sporządzić protokół odbioru;
- po dokonaniu odbioru można przystąpić do wykonania otulin termoizolacyjnych. Otuliny powinny być wykonane na styk i powinny ściśle przylegać do powierzchni izolowanej;
- wszystkie prace izolacyjne, jak np. przycinanie, mogą być prowadzone przy użyciu konwencjonalnych narzędzi;
- grubość izolacji nie powinna się różnić od grubości przyjętej w dokumentacji technicznej o więcej niż 5 – 10 mm.

8. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Przy przeprowadzaniu kontroli jakości robót należy przestrzegać następujących zasad:

- kontrola jakości robót związanych z wykonaniem kotłowni powinna być przeprowadzana w czasie wszystkich faz robót zgodnie z wymaganiami Polskich Norm i „Warunków technicznych wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych, t. II „Instalacje sanitarne i przemysłowe”;
- z każdej kontroli należy sporządzić protokół;
- każda dostarczona partia materiałów powinna być zaopatrzona w świadectwo kontroli jakości producenta;
- wyniki przeprowadzonych badań należy uznać za dodatnie, jeżeli wszystkie wymagania dla danej fazy robót zostały spełnione. Jeżeli którekolwiek z wymagań nie zostało spełnione, należy daną fazę robót uznać za niezgodną z wymaganiami norm i po dokonaniu poprawek przeprowadzić badanie ponownie.

Uwaga: *Wszelkie roboty ujęte w Specyfikacji, należy wykonać w oparciu o aktualnie obowiązujące normy i przepisy.*

9. ODBIORY ROBÓT

Odbioru robót polegających na wykonaniu kotłowni, należy dokonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych, t. II „Instalacje sanitarne i przemysłowe” oraz normą PN-B-10400.

Odbiory międzyoperacyjne należy przeprowadzić w stosunku do następujących robót:

- przejścia dla przewodów przez ściany i stropy (umiejscowienie i wymiary otworów);
- usytuowanie przewodów zgodnie z projektem wykonawczym.

Z odbiorów międzyoperacyjnych należy spisać protokół stwierdzający jakość wykonania oraz przydatność robót i elementów do prawidłowego montażu.

Po przeprowadzeniu prób przewidzianych dla danego rodzaju robót należy dokonać końcowego odbioru technicznego kotłowni.

Przy odbiorze końcowym powinny być dostarczone następujące dokumenty:

- dokumentacja projektowa z naniesionymi na niej zmianami i uzupełnieniami naniesionymi w trakcie wykonywania robót;
- Dziennik Budowy,
- dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów (świadcstwa jakości wydane przez dostawców materiałów),
- protokoły wszystkich odbiorów częściowych,
- protokół przeprowadzenia próby szczelności instalacji kotłowej.

Przy odbiorze końcowym należy sprawdzić:

- zgodność wykonania z Dokumentacją projektową oraz ewentualnymi zapisami w Dzienniku Budowy dotyczącymi zmian i odstępstw od Dokumentacji projektowej,
- protokoły z odbiorów częściowych i realizację postanowień dotyczącą usunięcia usterek,
- aktualność Dokumentacji projektowej (czy przeprowadzono wszystkie zmiany i uzupełnienia),
- protokoły badań szczelności instalacji.

Ponadto, przy odbiorze końcowym, należy odebrać następującą dokumentację budowy:

Dziennik budowy: który jest wymagany dokumentem prawnym obowiązującym Zamawiającego i Wykonawcę w okresie od przekazania Wykonawcy terenu budowy do końca okresu gwarancyjnego. Odpowiedzialność za prowadzenie dziennika budowy zgodnie z obowiązującymi przepisami spoczywa na Wykonawcy. Zapisy w dzienniku budowy powinny być dokonywane na bieżąco i będą dotyczyć przebiegu robót, stanu bezpieczeństwa ludzi i mienia oraz technicznej i gospodarczej strony budowy. Każdy zapis w dzienniku budowy powinien być opatrzony datą jego dokonania, podpisem osoby, która dokonała zapisu, z podaniem jej imienia i nazwiska oraz stanowiska służbowego. Zapisy muszą być czytelne, dokonane trwałą techniką, w porządku chronologicznym, bezpośrednio jeden po drugim, bez przerw. Załączone do dziennika budowy protokoły i inne dokumenty powinny być oznaczone kolejnym numerem załącznika i opatrzone datą i podpisem Wykonawcy i Zamawiającego. Do dziennika budowy powinny być wpisane, w szczególności:

- data przekazania Wykonawcy terenu budowy,
- data przekazania przez Zamawiającego dokumentacji projektowej, uzgodnienie przez Zamawiającego programu zapewnienia jakości i harmonogramów robót, terminy rozpoczęcia i zakończenia poszczególnych elementów robót, przebieg robót, trudności i przeszkody w ich prowadzeniu, okresy i przyczyny przerw w robotach, uwagi i polecenia Zamawiającego,

- daty zarządzenia wstrzymania robót, z podaniem powodu,
- zgłoszenia i daty odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu, częściowych i ostatecznych odbiorów robót oraz wyjaśnienia, uwagi i propozycje Wykonawcy,
- dane dotyczące jakości materiałów, pobierania próbek oraz wyniki przeprowadzonych badań z podaniem, kto je przeprowadzał,
- wyniki prób poszczególnych elementów budowli z podaniem, kto je przeprowadzał, inne istotne informacje o przebiegu robót.

Propozycje, uwagi i wyjaśnienia Wykonawcy, wpisane do dziennika budowy muszą być przedłożone Zamawiającemu do ustosunkowania się. Decyzje Zamawiającego wpisane do dziennika budowy Wykonawca podpisuje z zaznaczeniem ich przyjęcia lub zajęciem stanowiska. Wpis projektanta do dziennika budowy obliguje Zamawiającego do ustosunkowania się. Projektant nie jest jednak stroną umowy i nie ma uprawnień do wydawania poleceń Wykonawcy robót.

Rejestr obmiarów: który stanowi dokument pozwalający na rozliczenie faktycznego postępu każdego z elementów robót. Obmiary wykonanych robót przeprowadza się w sposób ciągły w jednostkach przyjętych w kosztorysie i wpisuje się do rejestru obmiarów.

Dokumenty laboratoryjne: dzienniki laboratoryjne, deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności materiałów, orzeczenia o jakości materiałów, recepty robocze i kontrolne wyniki badań Wykonawcy będą gromadzone w formie uzgodnionej w programie zapewnienia jakości. Dokumenty te stanowią załączniki do odbioru robót. Powinny być udostępnione na każde życzenie Zamawiającego.

Pozostałe dokumenty budowy: do dokumentów budowy zalicza się, oprócz wymienionych powyżej, następujące dokumenty:

- a) pozwolenie na realizację zadania budowlanego,
- b) protokoły przekazania terenu budowy,
- c) umowy cywilno - prawne z osobami trzecimi i inne umowy cywilno - prawne,
- d) protokoły odbioru robót,
- e) protokoły z narad i ustaleń,
- f) korespondencję na budowie,

Przechowywanie dokumentów budowy

Dokumenty budowy muszą być przechowywane na terenie budowy w miejscu odpowiednio zabezpieczonym. Zaginięcie któregośkolwiek z dokumentów budowy spowoduje jego natychmiastowe odtworzenie w formie przewidzianej prawem. Wszelkie dokumenty budowy będą zawsze dostępne i przedstawiane do wglądu na życzenie Zamawiającego.

10. OBMIAR ROBÓT

Obmiar robót będzie określał faktyczny zakres wykonywanych Robót Zgodnie z Dokumentacją Projektową i ST w jednostkach ustalonych w Kosztorysie. Obmiaru Robót dokonuje Wykonawca po pisemnym powiadomieniu Inżyniera o zakresie

obmierzanych Robót i o terminie obmiaru co najmniej 3 dni przed tym terminem. Wyniki obmiaru będą wpisane do Rejestru Obmiarów.

11. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Płaci się za rzeczywiście wykonaną i odebraną ilość wybudowanej instalacji centralnego ogrzewania.

Cena wykonania robót obejmuje:

- roboty przygotowawcze,
- dostarczenie materiałów,
- wykonanie niezbędnych robót budowlanych,
- wykonanie demontażu istniejącej kotłowni,
- ułożenie rur, zamontowanie urządzeń i armatury,
- wykonanie prób szczelności,
- wykonanie zabezpieczeń antykorozyjnych,
- wykonanie izolacji cieplnych,
- замуrowanie otworu montażowego oraz wykonanie niezbędnych prac wykończeniowych,
- pomalowanie ścian i sufitu w pomieszczeniu kotłowni,
- uruchomienie kotłowni.

12. PRZEPISY ZWIĄZANE

- „Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych. T.II. „Instalacje sanitarne i przemysłowe ‘ Arkady. W-wa 1988.
- PN-64/B-10400 „Urządzenia centralnego ogrzewania w budownictwie powszechnym. Wymagania i badania techniczne przy odbiorze”
- PN-87/B-02411: „Kotłownie wbudowane na paliwo stałe”
- PN-B-02413: 1991 „Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu otwartego. Wymagania”
- PN-B-02414: 1991 „Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego. Wymagania”
- PN-93/C-04607 „Woda w instalacjach ogrzewania. Wymagania i badania dotyczące jakości wody”.
- PN-B-01421:1990 „Ciepłownictwo. Terminologia”.
- PN-H-97053:1979 „Ochrona przed korozją. Malowanie konstrukcji stalowych. Ogólne wytyczne”.
- PN-H-97070:1979 „Ochrona przed korozją. Pokrycia lakierowe. Wytyczne ogólne”.