

Jerzy Kozłowski^{1*}, Jakub Kozłowski²

¹SLV-GSI Polska Sp. z o.o.

²Sekcja Spawalnicza SIMP - Częstochowa

Personel nadzoru i kontroli przy pracach antykorozyjnych i izolerskich – wybrane aspekty

Supervision and inspection personnel in anti-corrosion and insulation works - selected aspects

STRESZCZENIE

W referacie zwrócono uwagę na potrzebę utrzymania zdolności użytkowej konstrukcji przez wymagany okres trwałości. Zapewnienie to może być dotrzymane tylko wtedy, gdy w realizację konstrukcji zaangażowany jest kompetentny personel. Wskazano na właściwe stosowanie norm przywołanych w wymaganiach kontraktu oraz na właściwą interpretację konieczności stosowania wymagań zawartych w normach. Odniesiono się do wybranych aspektów związanych kwalifikacjami i kompetencjami personelu w pracach antykorozyjnych i izolerskich. Zwrócono uwagę na pojęcia związane z kwalifikacjami i kompetencjami. Dokonano analizy zapisów norm w odniesieniu do wymagań dla personelu. Stwierdzono, że w wielu przypadkach wymagania te opisane są w normach w sposób bardzo ogólny. Dlatego też właściwym jest określanie w warunkach kontraktu pełnych i zrozumiałych dla wszystkich zainteresowanych stron kontraktu, wymagań odnośnie kwalifikacji i kompetencji personelu. Brak takich uzgodnień może prowadzić do nieporozumień pomiędzy stronami kontraktu. Przedstawiono przykłady szkoleń pozwalających podnieść poziom kompetencji personelu, a także propozycje niezależnych certyfikacji firm z zakresu antykorozyjki. Pokazano jako przykład, stosowane w Norwegii uregulowania dotyczące wymagań dla personelu antykorozyjki i izolacji. Zwrócono uwagę na możliwość uzyskania na rynku polskim międzynarodowych certyfikatów personelu i firm FRSIO.

Słowa kluczowe: zabezpieczenie antykorozyjne konstrukcji stalowych; personel antykorozyjki; inspektor FROSIO; izolacja; Norsok M-501; Norsok M-004; kwalifikacje; kompetencje.

ABSTRACT

The paper highlights the need to ensure the serviceability of the structure for the required life. This assurance can only be met if competent personnel is involved in the execution. The correct application of the standards referred in the contract requirements and the correct interpretation of the need to apply the requirements of the standards were pointed out. Selected aspects related to the qualification and competence of personnel in anti-corrosive and insulating works were referred to. Attention was drawn to concepts related to qualifications and competence. An analysis was made of the provisions of the standards in relation to the requirements for personnel. It was found that in many cases these requirements are described in the standards in a very general way. It is therefore appropriate to specify in the contract terms and conditions, complete and comprehensible to all contract stakeholders, the requirements for personnel qualifications and competences. Failure to do so can lead to misunderstandings between the contracting parties. Examples of training to improve the competence level of personnel are presented, as well as proposals for independent certification of companies in the field of anti-corrosion. As an example, the regulations applied in Norway regarding the requirements for anti-corrosion and insulation personnel were shown. Attention was drawn to the possibility of obtaining international certificates for personnel and FROSIO companies on the Polish market.

Keywords: corrosion protection of steel structures; corrosion protection personnel, FROSIO inspector; insulation; Norsok M-501; Norsok M-004; qualifications; competences.

1. Wstęp

Kompetentny personel nadzoru i kontroli to jeden z warunków koniecznych dla zapewnienia wymaganej trwałości konstrukcji. Każda konstrukcja budowlana, konstrukcja rurociągu lub instalacja przemysłowa powinna zachować swą zdolność użytkową przez założony w projekcie okres trwałości. Zdolność użytkowa to funkcjonowanie konstrukcji bez utraty jej właściwości użytkowych lub jej osłabienia przy założonych w projekcie warunkach eksploatacji, jak również zapewnienie utrzymania wymaganych warunków dla bezpiecznego i skutecznego prowadzenia wewnątrz instalacji procesów.

Zapewnienie trwałości konstrukcji rozpoczyna się już na etapie projektowania konstrukcji pod względem

wytrzymałościowym, zabezpieczenia antykorozyjnego oraz właściwego doboru izolacji. Już na tym etapie powinien być zaangażowany personel mający wiedzę nie tylko z zakresu wytrzymałości konstrukcji, ale również z zakresu antykorozyjki i izolacji.

Oczywistym jest, że kompetentny personel nadzoru i kontroli wymagany jest również na każdym etapie wytwarzania konstrukcji, np. spawanie, badania NDT, nakładanie zabezpieczenia antykorozyjnego i wykonanie izolacji. Jakże zatem wymagania kompetencyjne personel powinien spełnić, na jakiej podstawie powinny być one określane? W zakresie procesu spawania, badań NDT mamy jasne uregulowania dotyczące kompetencji personelu w przedmiotowych normach. Niestety w obszarach antykorozyjki i izolacji jest inaczej. Jak zatem postępować? Odpowiedzi na powyższe pytania spróbujemy poszukać w zapisach norm.

*Autor korespondencyjny.

E-mail: jerzy.kozlowski@slv-polska.pl

2. Podstawy stosowania norm

Zacznijmy zatem od podstaw. Ustawa o normalizacji [1] zniósła obligatoryjność stosowania Polskich Norm. Od 1 stycznia 2003 zgodnie z art. 5 ust. 3 ustawy stosowanie norm jest dobrowolne. Obowiązek stosowania norm pojawia się dopiero wtedy, gdy w warunkach kontraktu dana norma zostanie przywołana. Staje się ona wtedy wymaganiem kontraktu, którego należy przestrzegać. Przy takich powołaniach należy zwrócić uwagę na sposób w jaki normę przywołano, tzn. czy dokonano powołań datowanych, czy niedatowanych. Powołanie datowane (z przywołaniem daty wydania normy) oznacza konieczność stosowania dokładnie tej normy bez względu na jej aktualność. Powołanie niedatowane (bez przywołania daty wydania normy) oznacza, że należy stosować najnowsze wydanie normy, łącznie z wprowadzonymi zmianami, poprawkami i uaktualnieniami. W przypadku projektów z kontrahentami zagranicznymi należy zwracać uwagę, jakie wydania krajowe norm są w wymaganiach kontraktowych przywołane. Jest to ważne ze względu na to, że każdy kraj ma prawo wprowadzić do krajowego wydania normy dodatkowe zapisy np. w postaci uzupełnień czy załączników krajowych, które mogą różnić się np. od wymagań wydania polskiego. Już na etapie przeglądu wymagań kontraktu należy dokładnie zapoznać się z postanowieniami przywołanych norm, wyjaśnić między zainteresowanymi stronami wszystkie niejasności, by uniknąć nieprzyjemnych sytuacji podczas inspekcji w trakcie wytwarzania czy odbiorów końcowych. Ważna uwaga dotycząca traktowania zapisów norm, wg. EN ISO 9001 [2] zapis w normie „powinien, należy” należy traktować jako wymaganie, które musimy spełnić; zapis „zaleca się” oznacza zalecenie; zapis „dopuszcza się” oznacza dopuszczenie; zapis „może” oznacza możliwość i zdolność.

3. Wymagania norm w odniesieniu do kompetencji i kwalifikacji personelu antykorozji i izolacji

Szukając wymagań dla personelu antykorozji przeanalizować należy zapisy norm dotyczących tego procesu np. EN ISO 12944 [3], EN 1090 [4], EN ISO 14918 [5], EN ISO 12960 [6]. W pierwszej części normy EN ISO 12944 [3] „Ogólne wprowadzenie”, czytamy „W celu zapewnienia skutecznej ochrony konstrukcji stalowych przed korozją, konieczne jest, aby inwestorzy, projektanci, doradcy, wykonawcy prac antykorozyjnych, inspektorzy nadzoru nad pracami antykorozyjnymi oraz producenci wyrobów lakierowych, mieli do dyspozycji, w zwięzłej formie i według najnowszego stanu techniki, informacje na temat ochrony przed korozją za pomocą systemów malarskich. Takie informacje powinny być możliwie pełne, jednoznaczne i łatwe do zrozumienia, aby uniknąć trudności i nieporozumień między stronami zajmującymi się praktyczną realizacją zabezpieczeń”.

W części 7 normy EN ISO 12944 „Wykonywanie i nadzór prac malarskich”, w punkcie 4.1 znajdujemy wymagania dotyczące firm wykonujących prace antykorozyjne oraz ich personelu: „Firmy zawierające umowy na nakładanie ochronnych systemów malarskich na konstrukcje stalowe

i ich personel, powinny być zdolne do wykonania prac w sposób prawidłowy i bezpieczny. Prace wymagające szczególnej staranności w zakresie ich wykonania powinny być przeprowadzane wyłącznie przez personel posiadający odpowiednie kwalifikacje. Wykonawca powinien przedstawić oświadczenie dotyczące metody, w którym wykazuje swoją zdolność do osiągnięcia określonego poziomu jakości dla każdego procesu. Na żądanie wykonawcy powinien dostarczyć klientowi odpowiednią dokumentację wykonawczą i nadzorczą (plany zapewnienia jakości)”. Zapisy te, w rozumieniu normy dotyczą np.: przygotowania powierzchni, nakładania wyrobów lakierowych, schnięcia i kontroli jakości.

Wymagania dotyczące nadzoru nad pracami antykorozyjnymi zawarte są również w punkcie 7 przywołanej części 7 normy EN ISO 12944 [3]: „Należy nadzorować wykonywanie pracy na wszystkich jej etapach. Nadzór powinien przeprowadzić odpowiednio wykwalifikowane i doświadczone osoby. Wykonawca powinien być odpowiedzialny za ten nadzór, ale dodatkowo wskazany jest, nawet w przypadku prac antykorozyjnych w warunkach warsztatowych, nadzór ze strony klienta”; „Poziom nadzoru zależy od rodzaju i znaczenia projektu, stopnia trudności pracy i warunków lokalnych oraz od rodzaju powłoki i jej planowanego okresu użytkowania. Nadzór wymaga odpowiedniej wiedzy technicznej i doświadczenia”. Wymagania odnośnie kwalifikacji wykonawców, podwykonawców i personelu zawiera również arkusz 8 normy EN ISO 12944 [3]. W tabeli 3 określającej zawartość specyfikacji prac malarskich, w odniesieniu do kwalifikacji wykonawców i podwykonawców norma nakazuje „ustalić wymagania”. Natomiast w odniesieniu do kwalifikacji personelu odsyła nas do punktu 4.1 normy EN ISO 12944 7 [3].

Na mocy Rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 305/2012 [7] oraz obowiązującej w Polsce Ustawy o Wyrobach Budowlanych [8], wytwórcy konstrukcji budowlanych, stalowych lub aluminiowych, wprowadzanych na rynek europejski zobowiązani są do przestrzegania postanowień zharmonizowanej normy EN 1090 [4]. Jej część pierwsza zawiera między innymi wymagania: „Odpowiedzialność, zwierzchność i wzajemne relacje personelu zarządzającego wykonywaniem prac mających wpływ na zgodność wyrobu, powinny być określone”; „Personel zaangażowany w działania mające wpływ na ocenę zgodności elementów, powinien mieć odpowiednie kwalifikacje i być szkolony w zakresie elementów klasy wykonania egzekwowanej przez klienta”. Norma EN 1090 [4] obejmuje swym zakresem także zabezpieczenie antykorozyjne konstrukcji, dlatego też przywołane wymagania dotyczą również personelu zaangażowanego w ten proces. Norma EN 1090 [4] w arkuszu drugim, w zakresie antykorozji przywołuje wymagania serii norm EN ISO 12944 [3]. Odnosi się także do innych rodzajów zabezpieczeń antykorozyjnych jak: cynkowanie zanurzeniowe, natryskiwanie cieplne czy malowanie proszkowe.

Proces nakładania powłok natryskiwanych cieplnie, wymaga spełnienia zapisów norm: EN ISO 14918 [5] w zakresie uprawnień dla metalizatorów oraz EN ISO 12690 [6] w zakresie obowiązków i odpowiedzialności nadzoru nad procesem.

W normie EN ISO 14918 [5] określono sposób przeprowadzenia egzaminu dla metalizatorów, zdefiniowano wymagania, zakres uprawnień, warunki egzaminu, kryteria oceny i świadectwo egzaminu metalizatora. Zakres wiedzy jaką powinien posiadać personel nadzorujący proces oraz zakresy obowiązków i odpowiedzialności, a także sposób koordynacji czynności w celu zapewnienia dobrej jakości powłok określono w normie EN ISO 12690 [6]. Do zasadniczych czynności związanych z natryskiwaniem cieplnym przypisano odpowiedni zakres obowiązków i odpowiedzialności.

Przywołane przykłady norm wskazują na brak jednoznacznych wymagań dla personelu antykorozji. Dlatego też podczas przeglądu wymagań kontraktu, koniecznym jest doprecyzowanie wymagań oraz weryfikacja kompetencji personelu. Pamiętać należy, że podpisując kontrakt, w którym zapisano np. „zabezpieczenie antykorozyjne wykonać zgodnie z PN-EN ISO 12944” [3] zobowiązujemy się do spełnienia wszystkich wymagań dotyczących przedmiotu kontraktu, zawartych we wszystkich arkuszach tej serii norm. Jeśli kontrakt obejmuje wyroby budowlane, dla których ma zastosowanie norma EN 1090 [4], to spełnić należy również wymagania norm w niej przywołanych.

Podobne problemy z brakiem jednoznacznego określenia wymagań dla personelu wykonującego i nadzorującego, występują w procesie nakładania izolacji przemysłowych. W istniejących normach branżowych np. PN-B-20105 [9]; PN-B-20105:2014 [10] brak jest odniesienia do wymagań w stosunku do personelu. Czy można lepiej? Patrząc na rozwiązania stosowane w innych krajach europejskich np. Norwegii należy odpowiedzieć – tak można. Norwegowie w normie Norsok M-501 [11] zawarli wymagania zarówno dla firm jak i personelu antykorozji, określając jednoznacznie poziom i rodzaj certyfikatów, jakie obowiązany jest posiadać personel wykonujący nadzór i kontrole prac antykorozyjnych (przywołano odpowiednie poziomy certyfikaty FROSIO lub NACE).

Analogicznie postąpiono w obszarze prac izolacyjnych. W normie Norsok M-004 [12] określono wymagania dla monterów izolacji, personelu wykonującego nadzór i kontrolę, dla którego przywołano również poziomy certyfikat FROSIO.

Zagadnienia dotyczące personelu antykorozji i izolacji autorzy przedstawili również w pracach:

- Wybrane zagadnienia z zakresu antykorozji stalowych konstrukcji spawanych na podstawie przepisów niemieckich ZTV-ING i VGB/BAW [13].
- Powrót do podstaw – Specyfikacja konstrukcji stalowych wg EN 1090 [14].
- Wymagania kompetencyjne i formy szkolenia personelu antykorozji w Polsce i Niemczech – podobieństwa i różnice [15].

- Konstrukcje stalowe rurociągów i instalacji przemysłowych. Zapewnienie wymaganej trwałości konstrukcji oraz właściwych parametrów eksploatacyjnych – wybrane aspekty [16].

4. Kwalifikacje i kompetencje – jak to rozumieć?

W wymaganiach norm pojawiają się stwierdzenia „odpowiednia wiedza”, „doświadczenie”, „kwalifikacje”, „kompetencje”, brakuje jednak ich jednoznacznej interpretacji. Poniżej kilka wyjaśnień.

Kwalifikacje zawodowe lub też kompetencje rozumiane są często jako zestaw wiedzy i umiejętności wymaganych do realizacji składowych zadań zawodowych. Wynikają one z określonych dokumentów (świadectw, dyplomów, zaświadczeń) i stwarzają domniemanie, że legitymujący się nimi człowiek ma odpowiednie kompetencje. Według Rozporządzenia Ministra Edukacji Narodowej [17], kwalifikacje w zawodzie - to zestawy oczekiwanych efektów kształcenia: wiedzy, umiejętności zawodowych oraz kompetencji personalnych i społecznych, pozwalające na samodzielne wykonywanie zadań zawodowych. Natomiast interpretacja łacińskiego terminu *competentia*, wskazuje, że kompetencje rozumie się jako posiadanie wiedzy umożliwiającej wydawanie sądu, wypowiadanie autorytatywnego zdania, zakres zagadnień, o których określona osoba może wyrokować, gdyż jest w posiadaniu odpowiedniego doświadczenia oraz wiadomości, co prowadzi do stwierdzenia, iż człowiek kompetentny to osoba, która do określonych działań posiada odpowiednie przygotowanie. Kompetencje (kwalifikacje personelu) definiuje się w literaturze różnorodnie, jednak w każdej z nich powtarza się udział trzech podstawowych składników: wiedzy, umiejętności oraz odpowiedzialności. Określenie kompetencji według słownika języka polskiego to zakres uprawnień, pełnomocnictw oraz jako zakres czyjejś wiedzy, odpowiedzialności i umiejętności, na której podstawie można stwierdzić, iż kompetentny to ktoś uprawniony, upoważniony, do wydawania decyzji, do działania, mający podstawy, kwalifikacje do wypowiadania sądów i ocen. Natomiast kwalifikacje zdefiniowano jako wykształcenie i uzdolnienia potrzebne do pełnienia jakiejś funkcji lub wykonywania jakiegoś zawodu. Norma dotycząca systemów zarządzania jakością EN ISO 9000:2015 [2] kompetencje definiuje jako zdolność stosowania wiedzy i umiejętności w celu osiągnięcia zamierzonych rezultatów, przy czym wykazana kompetencja jest czasami określana jako kwalifikacja. Pamiętać należy, że kwalifikacje zawodowe podlegają ciągłym zmianom na skutek zmian zachodzących otoczeniu oraz rozwijania indywidualnych możliwości człowieka. Jak przedstawiono, trudno jednoznacznie odpowiedzieć na pytanie o właściwie określenie wymagań w zakresie kwalifikacji/kompetencji. Niezawodnym sposobem na uniknięcie nieporozumień między stronami kontraktu jest szczegółowe doprecyzowanie tych wymagań przed podpisaniem umowy.

5. Jak zdobyć kwalifikacje i kompetencje z zakresu antykorozji i izolacji?

Na rynku polskim znaleźć różne propozycje szkoleń i kursów z zakresu antykorozji. Dostępne są studia na kierunkach związanych z antykorozją oraz różne formy szkoleń i kursów trwających od np. kilku godzin do 3 tygodni. Przed podjęciem decyzji o wyborze szkolenia należy upewnić się co do wartości merytorycznej danego szkolenia oraz tego jak wybrane szkolenie jest postrzegane/akceptowane przez naszych obecnych czy potencjalnych zleceniodawców. Warty podkreślenia jest, uznawany na całym świecie, kurs Inspektorów zabezpieczeń antykorozyjnych FROSIO, prowadzony wspólnie przez SLV-GSI Polska oraz SLV Duisburg (jednostka szkoleniowa uznana przez FROSIO). Jest to jedyny w Polsce kurs FROSIO gdzie wykłady oraz egzamin prowadzone są w języku polskim.

Nieco inaczej przedstawia się kształcenie personelu z zakresu izolacji przemysłowych. Najlepiej funkcjonują szkolenia w zakresie personelu wykonującego izolację (monter izolacji przemysłowych). Istnieją szkoły zawodowe kształcące teoretycznie i praktycznie izolatorów. Wykwalifikowany monter izolacji przemysłowych jest przygotowany do wykonania obmiaru robót, obliczeń materiałowych i wykonania izolacji. Brak jest natomiast szkoleń dla osób nadzoru i kontroli tych prac. Jedynym kursem o uznaniu krajowym i międzynarodowym, jest na naszym rynku kurs Inspektora Izolacji Technicznych FROSIO Sheme Insulation. Podobnie jak certyfikaty inspektora antykorozji FROSIO, certyfikaty inspektora izolacji FROSIO Sheme Insulation wydawane są na trzech poziomach uzależnionych od posiadanego doświadczenia zawodowego. I tak: certyfikat stopnia 1 może otrzymać każdy kto uczestniczy w kursie i zda pozytywnie egzamin teoretyczny i praktyczny; dla uzyskania certyfikatu stopnia 2 wymagane jest dodatkowo 2-letnie doświadczenie zawodowe z zakresu izolacji, dla uzyskania certyfikatu stopnia 3 wymagane jest 5-letnie doświadczenie zawodowe, a w nim minimum 2-letnie doświadczenie w pracach inspektorskich. Od grudnia 2021 kurs ten jest również dostępny na rynku polskim i analogicznie jak kurs dla inspektorów antykorozji prowadzony jest w języku polskim. Organizatorem kursu, podobnie jak dla antykorozji, jest SLV Duisburg wraz z SLV-GSI Polska. Nadmienić należy, że jednostki te stale poszerzają swoją ofertę szkoleń uznawanych na rynkach krajowym i zagranicznych jak np. szkolenia teoretyczne i praktyczne: malarzy – farby ciekłe i proszkowe; piaskarzy; metalizatorów; osób nadzorujących proces metalizacji. Certyfikaty po ukończonym szkoleniu i zdanym egzaminie wystawione będą przez uznaną przez FROSIO jednostkę szkoleniową SLV Duisburg.

Nową propozycją w zakresie potwierdzania kompetencji personelu i firm wykonujących zabezpieczenia antykorozyjne jest opracowany przez norweskie FROSIO proces certyfikacji firm FROSIO-GUID-CP. Określono w nim wymagania jakości dla firm, które chcą zdobyć międzynarodowy certyfikat FROSIO GUID-CP w zakresie prowadzenia procesów ochrony antykorozyjnej. Certyfikacja swym zakresem obejmuje ochronę antykorozyjną wykonaną

poprzez powłoki organiczne, natryskiwanie cieplne, cynkowanie ogniowe, systemy duplex i zabezpieczenie ognioochronne. Innym rodzajem potwierdzenia kompetencji jest Świadectwo wykonawcy Robót Antykorozyjnych wydawane przez SLV Halle GmbH. Wymienione certyfikacje te są już dostępne na rynku Polskim, a proces audytowy przeprowadzany jest przez polskich audytorów.

6. Podsumowanie

Jak przedstawiono w niniejszym artykule, w wielu przypadkach brak jest uregulowań jasno określających poziom wykształcenia i kompetencji w stosunku do personelu i firm. Należy zatem pamiętać o bezwzględnej potrzebie, a wręcz konieczności każdorazowego precyzowania wymagań kompetencyjnych personelu biorącego udział w poszczególnych etapach realizacji kontraktu (projektowanie, wykonanie, nadzór, wykonanie zabezpieczeń antykorozyjnych, prace izolerskie) przed podpisaniem kontraktu. Koniecznym jest też, aby strony zainteresowane jednakowo rozumiały znaczenie stosowanych w normach terminów „kompetencje” i „kwalifikacje”. Należy również zweryfikować znaczenie przedstawianych zaświadczeń i certyfikatów personelu w odniesieniu do wymagań danego kontraktu, szczególnie gdy jest on realizowany z kontrahentem zagranicznym. Podejmując decyzję o skierowaniu personelu na szkolenie, należy się kierować jego wartością merytoryczną, a także tym jak jest ono postrzegane są na rynku i czy uzyskanie po nim kwalifikacje personelu spełniają wymagania zapisane w kontrakcie.

Przedstawione przykłady rozwiązań stosowanych np. w Norwegii mogą być pomocne przy ustalaniu wymagań dla personelu akceptowanych przez wszystkie strony kontraktu.

Oczywistym jest, że tylko kompetentny personel, posiadający wymaganą wiedzę i doświadczenie, jest w stanie zapewnić właściwe, (zgodnie z założoną technologią i warunkami zawartymi w specyfikacji wyrobu), zaprojektowanie, wykonanie i ocenę jakości prac antykorozyjnych czy izolacyjnych.

Potwierdzeniem kompetencji personelu i firm wykonujących prace antykorozyjne i izolerskie jest niezależna certyfikacja personelu i firm, która daje możliwość obiektywnej oceny jakości ich działań i kwalifikacji.

7. Literatura

- [1] Ustawa o normalizacji z dnia 12 września 2002 – tekst jednolity (Dz.U. z 2015r. poz. 1483)
- [2] EN ISO 9001:2015 Systemy zarządzania jakością
- [3] EN ISO12944-1÷9 Farby i lakiery - Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich.
- [4] EN 1090-1,-2+A1:2012 Wykonanie konstrukcji stalowych i aluminiowych Część1: Zasady oceny zgodności elementów konstrukcyjnych; Część 2: Wymagania techniczne dotyczące konstrukcji stalowych; Część 3: Wymagania techniczne dotyczące wykonania konstrukcji aluminiowych.

- [5] EN ISO 14918:2018 Natryskiwanie cieplne. Egzamin dla metalizatorów.
- [6] EN ISO 12690:2011 Powłoki metalowe i inne nieorganiczne. Nadzór nad natryskiwaniem cieplnym. Obowiązki i odpowiedzialność.
- [7] Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 305/2011 z dnia 9 marca 2011.
- [8] Ustawa o wyrobach budowlanych z dnia 15 kwietnia 2004 – tekst jednolity (Dz.U. z 2014r. poz. 883)
- [9] PN-B-20105:2014 Izolacja cieplna wyposażenia budynków i instalacji przemysłowych. Wymagania dotyczące projektowania, wykonania i odbioru robót
- [10] PN-B-02421:2000 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń. Wymagania i badania odbiorcze
- [11] Norsok M-501:2012 Przygotowanie powierzchni i powłoki ochronna
- [12] Norsok M-004:2018 Izolacja rur i urządzeń
- [13] M. Czysch, J. Kozłowski, J. Kozłowski, „Wybrane zagadnienia z zakresu antykorozyj stalowych konstrukcji spawanych na podstawie niemieckich przepisów ZTV-ING i VGB/BAW” Przegląd Spawalnictwa, Vol.89, nr 5, str. 71-74, 2017.
- [14] J. Kozłowski, J. Kozłowski, „Powrót do podstaw - Specyfikacja konstrukcji stalowych wg EN 1090” Przegląd Spawalnictwa, Vol. 90, nr 5, str. 14-17, 2018.
- [15] M. Czysch, J. Kozłowski „Wymagane kompetencje i formy kształcenia personelu antykorozyj w Polsce i Niemczech – podobieństwa i różnice” materiały konferencyjne XI Konferencja Naukowo-Techniczna PSK 10-12.05.2017
- [16] J. Kozłowski, M. Czysch, J. Kozłowski, „Konstrukcje stalowe rurociągów i instalacji przemysłowych. Zapewnienie wymaganej trwałości konstrukcji oraz właściwych parametrów eksploatacyjnych – wybrane aspekty” materiały konferencyjne XXVI Naukowo-Technicznej Krajowej Konferencji Spawalniczej „Postęp, innowacje i wymagania jakościowe procesów spajania” Międzyzdroje 17-19.05.2022
- [17] Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z dnia 13 grudnia 2016 r. w sprawie klasyfikacji zawodów szkolnictwa zawodowego (Dz.U. z 2016 r. poz.2094)