



**CERTYFIKACJA PERSONELU OCHRONY KATODOWEJ
– DROGA DO PODNIESIENIA POZIOMU TECHNICZNEGO
TEJ TECHNOLOGII**

**CERTIFICATION OF CATHODIC PROTECTION PERSONNEL
– A WAY TO IMPROVE THE TECHNICAL LEVEL
OF THIS TECHNOLOGY**

Wojciech Sokólski

Polski Komitet Elektrochemicznej Ochrony przed Korozją SEP
SPZP CORRPOL Gdańsk

Słowa kluczowe: ochrona katodowa, personel, certyfikacja
Keywords: cathodic protection, personnel, certification

Streszczenie

Norma EN 15257 „Ochrona katodowa – poziomy kompetencji i certyfikacja personelu ochrony katodowej” plasuje technologię ochrony katodowej na innej pozycji w stosunku do innych technologii ochrony przeciwkorozyjnej, podnosi jej rangę oraz nobilituje zajmujące się nią środowisko zawodowe. Omówiono podstawowe wymagania tej normy, ze szczególnym uwzględnieniem problematyki ochrony katodowej rurociągów eksploatowanych w ziemi. Wskazano na potrzebę, wynikającą z wymagań normy, konsekwentnego przeprowadzenia nowelizacji szeregu polskich przepisów, której celem powinno być przypisanie wymaganych kompetencji zawodowych do prowadzenia różnego rodzaju odpowiedzialnych czynności, takich jak badanie, projektowanie, wykonawstwo i eksploatacja systemów ochrony katodowej. Opisano przyjętą wspólnie przez Zarząd Główny Stowarzyszenia Elektryków Polskich i rząd Dozoru Technicznego koncepcję wdrożenia tej normy, która obejmować będzie wszystkie wymagane etapy podnoszenia kwalifikacji zawodowych w formie szkoleń, kursów i praktyk personelu oraz ocenę posiadanej wiedzy i doświadczenia przez bezstronną Jednostkę Certyfikującą UDT-CERT.

Abstract

The standard EN 15257 “Cathodic protection – Competence levels and certification of cathodic protection personnel” places cathodic protection technology in another position in relation to other anticorrosion protection technologies, it raises its rank and ennobles the engaged professionals. Basic requirements of the standard have been described, with special consideration of cathodic protection of underground pipelines. The need has been indicated, resulting from standard requirements, of consequent revision of Polish regulations, the aim of which is assignment of required professional competence for performing different types of responsible operations, such as inspection, design, performing and operation of cathodic protection systems. The concept has been described for implementation of this standard in Poland.

Wprowadzenie

Pod pojęciem certyfikacji rozumie się wydawanie pisemnego dokumentu, zwykle nazywanego certyfikatem, zapewniającego, że określony w tym certyfikacie wyrób, proces lub usługa są zgodne z określoną normą lub przepisem prawnym. Pochodzi ono od łacińskiego słowa „*certificare*”, co oznacza „czynić pewnym”. W praktyce jest to postępowanie, w którym niezależna strona trzecia daje pisemne zapewnienie o tym, że produkt, proces lub usługa spełnia określone wymagania. Wydanie certyfikatu, w odróżnieniu od rekomendacji czy referencji, następuje wyłącznie przez uprawnioną do tego osobę lub instytucję.

Certyfikacja personelu jest szczególną formą certyfikacji, której celem jest potwierdzenie wykształcenia, wiedzy, umiejętności, doświadczenia i predyspozycji osoby – jednym słowem jej kompetencji – do wykonywania określonych ważnych czynności, wymagających pewności, że są one przeprowadzane w sposób właściwy z punktu widzenia wiedzy, rzetelnie i z najwyższą starannością oraz pełną świadomością konsekwencji podejmowanych działań.

Proces certyfikacji personelu, z uwagi na to, że dotyczy tak delikatnej sfery, jaką jest ocena umiejętności ludzi, jest obwarowany szeregiem restrykcji i regulacji, które zawarte są w międzynarodowej normie EN ISO/IEC 17024 [1]. Jest ona także bazą dla wymagań specjalistycznych – normy europejskiej regulującej zasady certyfikacji personelu ochrony katodowej EN 15257 [2,3], będącej przedmiotem niniejszego opracowania.

Warto jednak zastanowić się nieco głębiej nad tym, dlaczego technologia ochrony katodowej i prawidłowe umiejętności posługiwania się tą techniką ochrony przeciwkorozyjnej stały się przedmiotem certyfikacji.

Rola ochrony katodowej w gospodarce i potrzeba certyfikacji personelu

Prowadzone w wielu krajach szacunki wpływu zjawisk korozyjnych na życie społeczeństw wyraźnie wskazują na ogrom tego oddziaływania - przede wszystkim na wynik finansowy w gospodarce, ale także znany jest negatywny wpływ korozji na środowisko naturalne oraz zdrowie i życie ludzi.

Mówiąc o korozji używa się zazwyczaj terminologii wojennej. Z korozją się raczej walczy, niż się jej przeciwdziała. Niestety częściej się bronimy (chronimy) niż atakujemy, by zadać jej śmierć. Z tym wszechobecnym zjawiskiem oswojeni jesteśmy od dzieciństwa, kojarzy się zawsze ze zniszczeniem, uszkodzeniem, zużyciem – czasami także z kłopotami, niebezpieczeństwem, zagrożeniem. W rzeczywistości potęgą korozji objawia się w najmniej spodziewanych sytuacjach - jest przyczyną niszczenia konstrukcji stalowych, walących się mostów, pękających wpół statków, dziurawych rur, ciekących zbiorników. To ona powoduje przedwczesne zużycie obiektów, maszyn i urządzeń, jest przyczyną różnego rodzaju awarii, zanieczyszczenia środowiska, i to z jej powodu znosimy różnego rodzaju niedogodności – ciągłe objazdy, rozkopane ulice, braki ciepłej wody itp. Do walki z tym zjawiskiem wytaczamy cały arsenał różnego rodzaju środków i metod, których jedynym celem jest przedłużenie żywotności oraz zachowanie integralności i cech użyteczności zabezpieczanych przedmiotów metalowych, a batalia ta trwa nieustannie, od narodzin (produkcji) do śmierci (złomowania).

W ostatnich latach odnotować należy kolejną fazę kontrnatarcia, tym razem z zaangażowaniem społeczeństwa. W amerykańskim Kongresie zaproponowano akt prawny (Corrosion Prevention Act [4]), na podstawie którego przewidziano 50% dwuletnią ulgę podatkową na wszystkie kwalifikowane inwestycje w systemy zapobiegania korozji konstrukcji

metalowych w przemyśle energetycznym. Wymaga on, aby zabezpieczenie przeciwkorozyjne zostało zaprojektowane profesjonalnie i posiadało certyfikat uznanej niezależnej jednostki certyfikującej. Dotyczy to takich technik ochrony przeciwkorozyjnej jak obróbka chemiczna, powłoki, ochrona katodowa i dobór materiałów. Wszystkie etapy profilaktyki przeciwkorozyjnej, w tym projektowanie, dobór materiałów i aplikacji/installacji, uzyskują ulgę podatkową pod warunkiem, że inwestorzy zatrudnią do realizacji prac przeciwkorozyjnych wyłącznie certyfikowany personel.

Ochrona katodowa, będąca jedną z elektrochemicznych technik zabezpieczania stali przed korozją w środowiskach elektrolitycznych, zasługuje na uwagę i jest jedną z metod ważnych. Jej zakres zastosowania jest co prawda ograniczony jedynie do metalowych obiektów stale kontaktujących się z elektrolitycznym środowiskiem korozyjnym, a więc obiektów podziemnych i podwodnych, otoczonych betonem lub zanurzonych w mediach chemicznych, ale może zagwarantować 100% efekt ochronny. Osiąga się go za pomocą stałego prądu elektrycznego, który wpływając z elektrolitu do metalu przeciwdziała procesom utleniania i tym samym hamuje lub całkowicie eliminuje korozję na powierzchni metalu. Technika ochrony katodowej stosuje się obecnie powszechnie do stalowych konstrukcji znajdujących się w kontakcie z wodą morską (jednostek pływających, nabrzeży, platform itp.) oraz podziemnych rurociągów i zbiorników służących do transportu i magazynowania gazu oraz ropy naftowej. Spory zakres zastosowania tej techniki to zabezpieczenie aparatury w obiegach wodnych oraz stali w konstrukcjach żelbetowych. W wielu przypadkach techniczny ochrona katodowa jest praktycznie jedyną możliwą do zastosowania techniką przeciwkorozyjną.

Chcąc odpowiedzieć na pytanie, dlaczego kwalifikacje personelu zajmującego się ochroną katodową powinny podlegać certyfikacji, należy wziąć pod uwagę następujące kwestie:

1. Obiekty przeznaczone do zabezpieczenia przeciwkorozyjnego z wykorzystaniem technologii ochrony katodowej, posiadają zazwyczaj ważne znaczenie użytkowe (np. jednostki pływające, nabrzeża i inne obiekty inżynierskie), mają zasadniczy wpływ na bezpieczeństwo (transport i magazynowanie paliw w rurociągach i zbiornikach), czy też bezpośrednio zagrażają środowisku naturalnemu (np. wycieki produktów naftowych do wód powierzchniowych w miejscach awarii korozyjnych).
2. Wysokie oczekiwania inwestorów w stosunku do ochrony katodowej często nie idą w parze z niskimi wymaganiami, jakie się stawia wykonawcom, i z mizernymi środkami finansowymi na jej realizację. W praktyce bywa więc i tak, że ochrona katodowa stosowana jest jedynie dlatego, że jest z jakiegoś powodu wymagana, natomiast sposób jej realizacji, często warunkujący uzyskanie oczekiwanego efektu ochronnego, jest traktowany jako drugorzędny. Wynika to zazwyczaj z nieświadomości inwestorów, ale chyba także z braku wiedzy wykonawców. To jeden z głównych powodów, dla których wymagać się powinno określonych kompetencji właśnie od wykonawcy.
3. Ochronę katodową stosuje się zazwyczaj wspólnie z odpowiednimi powłokami izolacyjnymi. Prąd ochrony katodowej wpływa do metalu wyłącznie w miejscach uszkodzenia powłoki (defektach), pozostała część powierzchni obiektu nie kontaktuje się ze środowiskiem korozyjnym i nie ulega korozji. Zatem wzajemne działanie prądu i powłoki jest kompatybilne, co oznacza, że gorsza powłoka wymaga większego natężenia prądu elektrycznego, zaś bardziej doskonała – mniejszego, ale w obu przypadkach ostateczny efekt działania jest jednakowo skuteczny. Postęp techniczny w zakresie udoskonalania powłok izolacyjnych na obiektach podziemnych spowodował, że zmieniają się kanony stosowania techniki ochrony katodowej w odniesieniu do rurociągów na przestrzeni ostatnich kil-

kunastu lat. W ślad za tymi zewnętrznymi przejawami zmian dokonuje się także weryfikacja poglądów teoretycznych, które wynikają przede wszystkim ze zmiany skali zjawisk mających wpływ na skuteczność ochrony przeciwkorozyjnej stali w miejscach defektów powłok izolacyjnych.

4. Pomimo tego, że podstawy teoretyczne ochrony katodowej są w zasadzie bardzo proste, to jednak praktyczna realizacja tej technologii jest zazwyczaj złożona i narażona na szereg nieprzewidzianych trudności. Prąd ochrony katodowej dostarczany jest do zabezpieczanego obiektu z anod umieszczonych w tym samym środowisku korozyjnym (wodzie, ziemi). Są to anody tzw. galwaniczne, wykonane ze stopów metali mniej szlachetnych od stali (cynk, magnez, aluminium) lub anody nieroztwarzalne lub trudnoroztwarzalne, do których stały prąd dostarczany jest z zewnętrznego źródła (najczęściej przekształtnika prądu przemiennego, np. prostownika). Ilość, wielkość, rozmieszczenie i parametry elektryczne anod każdorazowo dobierane są indywidualnie do warunków ochrony zabezpieczanego obiektu. Pomimo tego, że stosuje się pewnego rodzaju standaryzację, polegającą na produkcji określonych typoszeregów podzespołów ochrony katodowej, to każda instalacja ochrony katodowej jest w rzeczywistości inna, indywidualna dla danego miejsca – tak jak różne są np. warunki gruntowe. Ale nie tylko – nakładają się na nie zewnętrzne oddziaływania elektryczne, takie jak prądy błędzące upływające z urządzeń elektrycznych prądu stałego czy indukowane z linii napowietrznych prądy przemiennie.
5. Umiejętności diagnozowania i badania wymienionych wyżej zjawisk, projektowanie środków zaradczych oraz ocena skuteczności ich działania stanowią wąską wiedzę grona osób profesjonalnie zajmujących się techniką ochrony katodowej i są wynikiem ich wieloletniego doświadczenia. Jest to zagadnienie niezwykle trudne, ponieważ rozptył prądu w tak złożonych układach nie jest łatwy do przewidzenia. Zasadniczą trudnością jest tu także brak bezpośredniego dostępu do zabezpieczanych powierzchni – znajdują się one zazwyczaj pod ziemią lub pod wodą, wewnątrz aparatury przemysłowej. Oceny skuteczności zabezpieczenia nie można wykonać bezpośrednio, trzeba posłużyć się metodami pośrednimi, zaś do samych pomiarów, jaki i osoby je wykonującej, trzeba mieć zaufanie. Stąd wiedza specjalistyczna, a nade wszystko wielkie doświadczenie, są niezbędne we wszystkich etapach: w badaniach terenowych, projektowaniu, wykonawstwie, uruchomieniu, eksploatacji i serwisowaniu systemów ochrony katodowej eksploatowanych w rejonach zewnętrznych oddziaływań elektrycznych.

Te szczególne wymagania w odniesieniu do ochrony katodowej powodują, że metoda ta w krajach o przodującej technice zajmuje wśród technologii przeciwkorozyjnych miejsce priorytetowe, a zakres jej zastosowań stale się rozszerza. Staje się to możliwe między innymi dzięki podniesieniu wymagań w odniesieniu do personelu zajmującego się tą technologią ochrony przeciwkorozyjnej. Certyfikacja personelu w zakresie technologii ochrony katodowej nie jest niczym nowym. Od szeregu lat wymagania takie stawiane są w USA, gdzie NACE International stosuje już czterostopniowy poziom kwalifikacji i certyfikacji specjalistów w tej dziedzinie. Także w Europie szereg państw posiada wypracowane procedury kwalifikacji personelu zajmującego się ochroną katodową w niektórych działach techniki, np. w gazownictwie.

Nie trzeba chyba specjalnie udowadniać tezy, że stworzenie warunków, w których wymagana będzie potwierdzona kwalifikacja personelu podejmującego się działalności w obrębie technologii ochrony katodowej przyczyni się od razu do podniesienia poziomu technicznego, a więc i skuteczności tej technologii, w przemyśle i gospodarce. Nie ulega też

wątpliwości, że w ślad za tym muszą nastąpić odczuwalne oszczędności związane z wyeliminowaniem dotychczas wykonywanych prac w sposób nieadekwatnych do stanu techniki. Procesem wdrożenia certyfikacji personelu ochrony katodowej powinni być zainteresowani przede wszystkim inwestorzy i to też oni powinni stanąć na pierwszej linii frontu walki o jak najszybsze wdrożenie tego procesu w Polsce.

Ochrona katodowa – certyfikacja personelu – wymaganie Unii Europejskiej

Kiedy w grudniu 2006 r. w CEN została zatwierdzona Norma Europejska EN 15257 [2], dot. certyfikacji personelu ochrony katodowej, w Polskim Komitecie Normalizacyjnym w Komitecie Technicznym nr 290 ds. Specjalnych Technik w Elektryce, który w zakresie swoich kompetencji obejmuje problematykę ochrony katodowej, przystąpiono natychmiast do tłumaczenia jej na język polski. Jeszcze w trakcie prac przygotowawczych prowadzonych przez Europejski Komitet Normalizacyjny (CEN), głównie pod kierunkiem francuskich specjalistów ochrony katodowej (Gaz de France), Polski Komitet Elektrochemicznej Ochrony przed Korozją SEP, uznając projekt tej normy za ważny dla środowiska osób zajmujących się w Polsce zawodowo zagadnieniami związanymi z technologią ochrony katodowej, rozpoczął starania o upowszechnienie informacji o treści tej normy [5]. Problematyka ta podjęta została także przez Polskie Stowarzyszenie Korozyjne [6,7].

PKN opublikował polskojęzyczną wersję normy PN-EN 15257 [3] już w 2008 r. Powodem tego zaangażowania była świadomość, że na polskim rynku występuje odczuwalny brak jakichkolwiek wymagań związanych z wiedzą czy doświadczeniem osób zajmujących się ochroną katodową i brakiem zasad egzekwowania odpowiedniego poziomu wykonawstwa tej ochrony przeciwkorozyjnej. Panujący w Polsce system uprawnień w sferze technicznej (budowlanej) jakby nie zauważył istnienia problemów korozyjnych, w tym także ochrony katodowej – która jest wyjątkowo skuteczna, jeśli jest dobrze zaprojektowana, wykonana i eksploatowana, ale która jest zbędnym wydatkiem, gdy źle funkcjonuje, a nawet może stać się przyczyną wzmożonych uszkodzeń korozyjnych czy nawet awarii, jeśli nie jest prawidłowo zastosowana. Ponadto skutki działania ochrony katodowej nie są widoczne, ponieważ zabezpieczane powierzchnie znajdują się pod ziemią, pod wodą lub wewnątrz aparatury przemysłowej, co w oczywisty sposób „maskuje” jakość wykonanych prac.

Przy obecnie panującym systemie wylaniania wykonawców, gdzie podstawowym kryterium jest najniższa cena, wydaje się zrozumiałe, że te wyżej zasygnalizowane niuanse technologii ochrony katodowej mogą przy braku wiedzy i doświadczenia prowadzić do niepowodzeń w jej stosowaniu. Szkodliwość takiej sytuacji jest ogromna, ponieważ dopiero po jakimś czasie ujawniony brak prawidłowego funkcjonowania zabezpieczenia przeciwkorozyjnego skupia uwagę na samej metodzie. Niezadowolony inwestor w takiej sytuacji będzie przede wszystkim wyrażał pogląd, że w określonych warunkach „metoda nie zdała egzaminu” i nigdy nie przyzna się do wyboru niekompetentnego wykonawcy.

W 2008 r. CEN zatwierdził wprowadzenie do preambuły wszystkich Norm Europejskich z zakresu ochrony katodowej odwołanie do kompetencji personelu określanego według EN 15257. Brzmi ona tak:

Osoby, które podejmują się projektowania, nadzoru montażu, uruchomienia, nadzoru eksploatacji, pomiarów, monitorowania i nadzoru nad utrzymaniem systemów ochrony katodowej, powinny posiadać odpowiedni do zakresu wykonywanych zadań poziom kompetencji.

Uwaga 1: Norma EN 15257 ustanawia odpowiednią metodę oceny kompetencji personelu ochrony katodowej, która może być wykorzystana.

Uwaga 2: Kompetencje kadr ochrony katodowej do podejmowania zadań odpowiedniego poziomu powinny być wykazane poprzez certyfikację zgodnie z normą EN 15257 lub w innej równorzędnej procedurze wstępnej kwalifikacji.

Omawiana norma jest w zasadzie pierwszym tej rangi dokumentem (przyjętą do stosowania normą europejską) dotyczącym wymaganego poziomu wiedzy i kompetencji wśród wszystkich służb zajmujących się wprowadzaniem i eksploatacją zabezpieczeń przeciwkorozyjnych. Wyróżnienie ochrony katodowej wśród innych technologii przeciwkorozyjnych – jak już wspomniano - nie jest przypadkowe. Norma powinna stać się początkiem nieuchronnie po niej następujących i łatwych do przewidzenia zdarzeń – wzrostu zainteresowania wiedzą z zakresu ochrony katodowej, a więc wszelkiego rodzaju edukacją na wszystkich szczeblach (począwszy od szkoleń i kursów kwalifikacyjnych, a na studiach specjalistycznych skończywszy), wzrostu roli i znaczenia omawianej technologii w technice, czego następstwem powinno być wprowadzenie odpowiednich wymagań do przepisów Prawa budowlanego i wreszcie podniesienia rangi zawodu specjalisty ochrony katodowej w postaci narzucenia wymogu certyfikacji i uprawnień zawodowych. Na straży takiego porządku powinna stać odpowiednia Izba Budowlana oraz Polskie Centrum Badań i Certyfikacji lub jednostki przez nieuprawnione.

Pomimo upływu kilku lat od ustanowienia normy europejskiej i ukazania się jej w języku polskim na półkach księgarni Polskiego Komitetu Normalizacyjnego, żadna z zainteresowanych instytucji, mająca potrzeby wynikające ze stosowania systemów ochrony katodowej, tj. gazownictwa, zakładów transportujących i magazynujących produkty naftowe, czy użytkujących konstrukcje morskie, nie zainteresowała się wymaganiami tej normy. Należy także odnotować fakt, że nie znalazła ona jeszcze żadnego odzwierciedlenia w przepisach. Pobieźny przegląd polskich przepisów, których jest zaledwie kilka, pokazuje, że niewielkim nakładem pracy można dokonać w nich zmian w celu autentycznego stworzenia warunków do szybkiego wdrożenia certyfikacji personelu ochrony katodowej wg postanowień normy PN-EN 15257.

Podniesienie wymagań prawnych w odniesieniu do poziomu wykształcenia i doświadczenia zawodowego personelu ochrony katodowej, chociażby tylko do realizacji zadań finansowanych ze środków publicznych, na pewno zaowocuje pracami wdrożeniowymi w kierunku organizacji kształcenia kadr, prowadzenia kursów dokształcających, tworzenia szkoleń teoretycznych i praktycznych. Idea ta, zmierzająca wprost do przedłużenia żywotności zabezpieczanych przed korozją konstrukcji podziemnych, powinna stać się przedmiotem zainteresowania działaczy gospodarczych.

Stowarzyszenia naukowe i techniczne, związane z działalnością dotyczącą ochrony przed korozją, w tym Polski Komitet Elektrochemicznej Ochrony przed Korozją SEP (PKEOpK), w ślad za podjętymi w skali Unii Europejskiej działaniami zmierzającymi do prawnego upo-

rządowania kwalifikacji zawodowych związanych z bezpieczeństwem eksploatacji budowli, zapewnienia ochrony zdrowia i życia ludzi oraz ochrony środowiska naturalnego, powinny czuć się odpowiedzialne za poziom merytoryczny procesu certyfikacji personelu [8-10].

Z wielką nadzieją należy przyjąć podjętą na początku listopada 2009 r., a postulowaną od trzech lat przez PKEOpK SEP, inicjatywę wdrożenia normy PN-EN 15257 przy współudziale Centrum Certyfikacji i Oceny Zgodności Urzędu Dozoru Technicznego przy merytorycznym wsparciu specjalistów skupionych w Stowarzyszeniu Elektryków Polskich.

Sektory zastosowania ochrony katodowej

Norma PN-EN 15257 przewiduje ocenę kompetencji personelu oraz jego certyfikację w odniesieniu do następujących sektorów zastosowań ochrony katodowej:

Sektor: Konstrukcje podziemne i zanurzone

Jest to obecnie w Polsce obszar największych zastosowań ochrony katodowej w technice. Również w tej dziedzinie jest największa grupa pracowników zawodowo związanych z technologią ochrony katodowej (przede wszystkim w gazownictwie). W roku 2008 z inicjatywy Izby Gospodarczej Gazownictwa stworzone zostały standardy techniczne z zakresu ochrony katodowej gazociągów, w których z dużym naciskiem zwrócono uwagę na potrzebę podnoszenia kwalifikacji i certyfikacji personelu ochrony katodowej, między innymi z wykorzystaniem wymagań normy PN-EN 15257.

W sektorze ochrony katodowej konstrukcji podziemnych i zanurzonych w wodzie stosowane są następujące normy przedmiotowe wymagane w procesie certyfikacji:

PN-EN 12954:2004 Ochrona katodowa konstrukcji metalowych w gruntach lub w wodach - Ogólne zasady i zastosowania dotyczące rurociągów
PN-EN 13509:2005 Metody pomiarowe w ochronie katodowej
PN-EN 13636:2006 Ochrona katodowa metalowych zbiorników podziemnych i związanych z nimi rurociągów
PN-EN 14505:2007 Ochrona katodowa konstrukcji złożonych
PN-EN 50162:2006 Ochrona przed korozją powodowaną przez prądy błądzące z układów prądu stałego
PN-EN 15112:2007 Zewnętrzna ochrona katodowa orurowań odwiertów

Do norm tych należy dodać także wymagania związane z obecnością indukowanych prądów przemiennych:

- PKN-CEN/TS 15280: 2008 Ocena prawdopodobieństwa wystąpienia korozji zakopanych rurociągów wywołanej prądem przemiennym. Zastosowanie do rurociągów chronionych katodowo,

normę międzynarodową:

- ISO 15589-1:2003 Petroleum and natural gas industries – Cathodic protection of pipeline transportation systems – Part 1: On-land pipelines,
- a także nowe standardy wprowadzone przez Izbę Gospodarczą Gazownictwa:
- ST-IGG-0601:2008 Ochrona przed korozją zewnętrzną stalowych gazociągów lądowych. Wymagania funkcjonalne i zalecenia,
- ST-IGG-0602:2009 Ochrona przed korozją zewnętrzną stalowych gazociągów lądowych. Ochrona katodowa Projektowanie, budowa i użytkowanie.

Sektor: Konstrukcje metalowe morskie

Do tego sektora, obejmującego statki, platformy, konstrukcje pływające, rurociągi nabrzeżne i przybrzeżne, boje, urządzenia portowe, pirsy, mola, falochrony itp., odnoszą się następujące normy:

PN-EN 12473:2005 Ogólne zasady ochrony katodowej w wodzie morskiej
PN-EN 12474:2009 Ochrona katodowa rurociągów podmorskich
PN-EN 12495:2009 Ochrona katodowa stałych stalowych konstrukcji przybrzeżnych
PN-EN 13173:2007 Ochrona katodowa stalowych przybrzeżnych konstrukcji pływających
PN-EN 13174:2005 Ochrona katodowa instalacji portowych

Pomimo olbrzymiego zakresu możliwości wykorzystywania ochrony katodowej w gospodarce morskiej jej realne zastosowanie jest niewielkie, chociaż ilościowo znaczące. Dzieje się tak dlatego, że niektóre aplikacje metody, np. do kadłubów okrętowych czy nabrzeży portowych, są realizowane wg standardowych projektów i udział specjalisty z tego zakresu nie jest oczekiwany.

Sektor: Konstrukcje żelbetowe

Do tego sektora, obejmującego konstrukcje żelbetowe napowietrzne i nabrzeżne (mosty, ściany, pale, budynki, rurociągi, tunele, fundamenty, baseny pływackie, zbiorniki wodne, urządzenia portowe, pirsy, mola, falochrony, platformy przybrzeżne) odnoszą się następujące normy:

PN-EN 12696:2004 Ochrona katodowa stali w betonie
PKN-CEN/TS 14038-1:2009 Procesy realkalizacji elektrochemicznej i usuwania chlorków z żelbetu - Część 1: Realkalizacja

W Polsce technologia ta nie jest jeszcze praktycznie stosowana.

Sektor: Powierzchnie wewnętrzne konstrukcji

Do tego sektora, obejmującego ochronę od wewnątrz pojemników i zbiorników wody słodkiej oraz wody morskiej (wymyenniki ciepła, filtry, rurociągi, zbiorniki, skraplacze itp.), odnosi się następująca norma:

PN-EN 12499:2006 Ochrona katodowa powierzchni wewnętrznych konstrukcji metalowych

Ochrona katodowa od strony wewnętrznej metalowych powierzchni urządzeń i aparatów znalazła w Polsce zastosowanie głównie do zabezpieczenia wymienników ciepła w elektrowniach ciepłych i w budynkach.

Poziomy kompetencji personelu w sektorze konstrukcji eksploatowanych w ziemi i wodzie

Norma definiuje trzy poziomy kompetencji personelu działającego w dziedzinie ochrony katodowej obejmujące przeglądy, projektowanie, instalowanie, testowanie i konserwację (eksploatację). Precyzuje ramy procedur dotyczące szkolenia i certyfikacji personelu wymagane do uzyskania i wykazania się poziomami kompetencji. Definiuje minimalne wymagania dla ośrodków certyfikujących odpowiedzialnych za certyfikację.

Osoba, która uzyskała certyfikat zgodnie z normą powinna być sklasyfikowana na jednym z trzech następujących poziomów w zależności od jej kompetencji w poszczególnych sektorach stosowania:

Poziom 1 kompetencji

Wymagany zarys wiedzy z:	Kompetencje w:
<ul style="list-style-type: none">– podstaw elektryczności, korozji i powłok– ochrony katodowej i technik pomiarowych– zasad bezpieczeństwa i stosownych norm dotyczących ochrony katodowej	<ul style="list-style-type: none">– sprawdzaniu ważności kalibracji sprzętu pomiarowego i testującego stosowanego w ochronie katodowej– przeprowadzaniu pomiarów i testów zgodnie z instrukcją– rejestrowaniu i klasyfikacji wyników pomiarów i testów– przedstawianiu wyników w zrozumiałej formie– nadzorowaniu i przeprowadzaniu inspekcji i badań podczas instalacji systemów ochrony katodowej– przeprowadzaniu rutynowych prac konserwacyjnych systemów ochrony katodowej
<p>Personel nie może być odpowiedzialny za dobór metody bądź techniki badawczej, ani za przygotowanie pisemnej instrukcji technicznej, czy też za interpretację wyników badań. Osoba certyfikowana powinna być zdolna wykonywać stosowne pomiary, za pomocą których można oceniać działanie systemów ochrony katodowej.</p>	

Poziom 2 kompetencji
(oprócz kompetencji personelu poziomu 1)

Wymagany zarys wiedzy z:	Kompetencje w:
<ul style="list-style-type: none"> – ogólnych podstaw ochrony przeciwkorozyjnej i ochrony katodowej – podstaw elektryczności; – roli powłok i ich wpływu na ochronę katodową – szczegółowej znajomości procedur badawczych ochrony katodowej i zasad bezpieczeństwa 	<ul style="list-style-type: none"> – przeprowadzaniu i nadzorowaniu wszystkich obowiązków poziomu 1-go – udzielaniu porad personelowi poziomu 1-go – wyborze techniki pomiarowej i badawczej ochrony katodowej do wymaganych celów – określeniu ograniczeń stosowania metody badawczej zgodnie z ustanowionymi procedurami – przekładaniu norm i specyfikacji z zakresu pomiarów i badań ochrony katodowej na pisemne instrukcje techniczne dotyczące pomiarów i badań, rutynowej konserwacji i procedur instalacyjnych ochrony katodowej – nastawianiu sprzętu pomiarowego i testującego oraz weryfikacji nastaw urządzeń – porządkowaniu i przedstawianiu wyników pomiarów i badań w zakresie ochrony katodowej – interpretacji i ocenie wyników zgodnie z odnośnymi normami, kodeksami lub specyfikacjami – określaniu rutynowych działań zaradczych – podejmowaniu prostych prac projektowych ochrony katodowej pod nadzorem osoby certyfikowanej poziomu 3-go – nadzorowaniu i sprawdzaniu instalacji układów ochrony katodowej – odbiorze technicznym układów ochrony katodowej pod odpowiedzialnością osoby certyfikowanej na poziomie 3-go. – podejmowaniu konserwacji układu ochrony katodowej
<p>Osoba powinna rozumieć i być kompetentną w wykonywaniu zadań ochrony katodowej zgodnie z ustanowionymi i uznanymi procedurami. Powinna też umieć projektować proste systemy ochrony katodowej, np. takie, gdzie projekt realizowany jest według określonych i zidentyfikowanych, możliwych do kontroli kroków proceduralnych, jak zostało to określone i uzgodnione przez personel poziomu 3. Personel nie powinien podejmować się żadnych projektów ochrony katodowej, gdzie nie istnieją wcześniej ustalone parametry, czy kroki proceduralne. Personel powinien wykazywać dobre zrozumienie norm: EN 12954, EN 13509, EN 14505, EN 13636, EN 15112 i EN 50162.</p>	

Poziom 3 kompetencji

Wiedza i doświadczenie cechujące się:	Kompetencje w:
<ul style="list-style-type: none"> - szczegółową znajomością teorii korozji, podstaw elektryczności, projektowania, instalowania, odbioru technicznego, testowania i oceniania skuteczności ochrony katodowej, włączając względy bezpieczeństwa, w co najmniej jednym sektorze stosowania - kompetencją w podejmowaniu bez nadzoru prac projektowych układów ochrony katodowej w co najmniej jednym sektorze stosowania - wystarczającą wiedzą teoretyczną i doświadczeniem praktycznym w zakresie ochrony katodowej, aby wytypować odpowiednie metody testowania, wymagania odnośnie przeglądów i kryteria ochrony katodowej - kompetencją w ocenianiu i interpretowaniu osiągniętych wyników ochrony katodowej zgodnie z istniejącymi normami, kodeksami i specyfikacjami - kompetencją, aby pomóc ustalić kryteria odnośnie testowania i osiągniętych wyników tam, gdzie nie są one dostępne - ogólną znajomością ochrony katodowej w innych sektorach stosowania 	<ul style="list-style-type: none"> - projektowaniu systemów ochrony katodowej; - ustanawianiu i autoryzacji procedur pomiarowych i badawczych ochrony katodowej; - interpretacji norm, kodeksów, specyfikacji i procedur; - wyznaczaniu poszczególnych metod i procedur badawczych ochrony katodowej, które należy zastosować; - interpretacji otrzymanych wyników pomiarów i badań ochrony katodowej oraz wykorzystaniu ich do weryfikacji skuteczności ochrony; - określaniu wszelkich działań zaradczych; - przeprowadzaniu, nadzorowaniu i zatwierdzaniu wszystkich obowiązków dla poziomu 1-go i 2-go; - podejmowaniu pełnej odpowiedzialności technicznej za ośrodek szkoleniowy lub ośrodek egzaminacyjny i kadre; - wykorzystywaniu doświadczeń terenowych do doskonalenia projektów ochrony katodowej, jej funkcjonowania, oceny skuteczności i procedur konserwacji.
<p>Osoba powinna być zdolna wyznaczać zasady postępowania przy wyborze, projektowaniu i monitorowaniu systemów ochrony katodowej. W tym celu powinna umieć rozważyć wszelkie aspekty techniczne, finansowe i bezpieczeństwa związane z tą technologią. Osoba ta musi posiadać umiejętności poziomu 2 i wyższego. Powinna umieć przygotować pisemne instrukcje dla wszystkich zadań personelu poziomu 1 i 2 oraz oceniać wszelkie dane z nich zebrane. Personel powinien wykazywać dobre zrozumienie i mieć pełną znajomość teoretyczną norm: EN 12954, EN 13509, EN 13636, EN 14505, EN 15112 i EN 50162.</p>	
<p>Personel poziomu może być upoważniony przez ośrodek certyfikujący lub jego pełnomocnika do zarządzania i nadzorowania w ich imieniu szkoleniami i/lub egzaminami na poziomach 1-szym i 2-gim.</p>	

Praktyczne doświadczenie przemysłowe w ochronie katodowej powinno być nabyte wcześniej przed certyfikacją. Udokumentowana praktyka przemysłowa powinna być potwierdzona przez pracodawcę i/lub niezależne osoby udzielające referencji i przedłożona w ośrodku certyfikującym. Minimalne wymagania dotyczące nabywania doświadczeń praktycznych w ochronie katodowej dla potrzeb certyfikacji oraz szczegółowy zakres zadań, jakie powinien wykonywać personel na odpowiednim poziomie kompetencji szczegółowo omawia norma [3]. Wymagania te dotyczą zarówno wiedzy i umiejętności ogólnych, jak również ściśle związanych z sektorem zastosowania ochrony katodowej. Jako przykład zamieszczono

poniżej zestawienie zadań, jakie powinien wykonywać certyfikowany personel w zależności od poziomu kompetencji.

Zadania do wypełnienia na różnych poziomach kompetencji w sektorze konstrukcji metalowych podziemnych i zanurzonych

Opis zadania	Poziom 1	Poziom 2	Poziom 3
Pomiar potencjału metal/elektrolit (swobodny potencjał korozyjny)	TAK	TAK	TAK
Pomiar rezystywności metodami: 4-elektrodową Wennera i z użyciem soil box	TAK	TAK	TAK
Projektowanie prostych układów ochrony katodowej dla prostych warunków. Przykładem są zakopane zbiorniki lub rurociągi ograniczonej długości.	NIE	TAK	TAK
Projektowanie wszystkich innych układów ochrony katodowej	NIE	TAK (M)	TAK
Nadzór nad przygotowaniem stali do wykonania przyłącza kablowego i do naprawy powłoki	TAK	TAK	TAK
Nadzór nad wykonaniem przyłącza kablowego, z uwzględnieniem połączenia śrubowego, zaciskania i kleju przewodzącego	TAK	TAK	TAK
Nadzór nad wykonaniem przyłącza kablowego z uwzględnieniem lutowania, spawania egzotermicznego i lutowania twardego typu „pin brazing”	TAK(T)	TAK(T)	TAK(T)
Nadzór nad instalowaniem anod galwanicznych	TAK	TAK	TAK
Nadzór nad instalowaniem urządzenia zasilającego prądu stałego (z wyłączeniem doprowadzenia prądu zmiennego – zależnie od przepisów)	TAK	TAK	TAK
Nadzór nad wykonaniem głębokich układów anodowych	TAK(T)	TAK	TAK
Nadzór nad wykonaniem innych układów anodowych zasilanych z zewnętrznego źródła prądu	TAK	TAK	TAK
Nadzór nad instalowaniem urządzeń izolujących	TAK	TAK	TAK
Nadzór nad instalowaniem stałych elektrod odniesienia (z kalibracją włącznie) i elektrod symulujących (systemy monitorowania mogą być złożone pod względem oprzyrządowania, zdalnej kontroli lub telekomunikacyjne, wymagające specjalistycznej wiedzy i przeszkolenia)	TAK	TAK	TAK
Nadzór nad instalowaniem elektrod uziemiających ograniczających oddziaływanie prądu zmiennego i odgarników prądu stałego	TAK	TAK	TAK
Sprawdzanie ciągłości elektrycznej wszystkich części konstrukcji przeznaczonej do ochrony	TAK	TAK	TAK
Lokalizacja rurociągu, zbrojenia żelbetu i obcych konstrukcji metalowych	TAK	TAK	TAK
Sprawdzanie biegunowości na wyjściu urządzenia zasilającego prądu stałego	TAK	TAK	TAK
Inspekcja i badanie izolacji oraz urządzeń ochrony przeciwprzepięciowej	TAK	TAK	TAK
Pomiar prądu i napięcia w obwodzie ochrony katodowej	TAK	TAK	TAK
Inspekcja i pomiar prądu oraz napięcia na wyjściu urządzenia zasilającego prądu stałego	TAK	TAK	TAK

Inspekcja i sprawdzenie ogólnego działania urządzenia zasilającego prądu stałego	TAK	TAK	TAK
Inspekcja i konserwacja wyjść urządzenia zasilającego prądu stałego	TAK	TAK	TAK
Inspekcja i konserwacja podzespołów urządzenia zasilającego prądu stałego (w zakresie zależnym od przepisów)	TAK	TAK	TAK
Sprawdzenie napięcia i prądu na wyjściu urządzenia zasilającego prądu stałego kalibrowanym miernikiem przenośnym	TAK	TAK	TAK
Pomiar potencjału załączeniowego (ON)	TAK	TAK	TAK
Pomiar potencjału wyłączeniowego (OFF)	TAK	TAK	TAK
Pomiary potencjału załączeniowego (ON) metodą CIPS	TAK(T)	TAK	TAK
Pomiary potencjału w reżymie ON/OFF metodą CIPS	TAK(T)	TAK	TAK
Ustalenie i potwierdzenie synchronizacji przerw w dopływie prądu przy pomiarach potencjału wyłączeniowego	TAK(M)	TAK	TAK
Pomiar potencjału załączeniowego i pozbawionego składowej IR oraz prądu stałego i zmiennego z użyciem elektrod symulujących	TAK	TAK	TAK
Pomiar gradientów potencjału w ziemi	TAK	TAK	TAK
Pomiary intensywne, jak zdefiniowano w EN 13509	TAK(M)	TAK	TAK
Pomiary tłumienia sygnału prądu przemiennego określonej częstotliwości	TAK(T)	TAK	TAK
Gradient napięcia prądu stałego (DCVG), bez rejestracji, jak zdefiniowano w EN 13509	TAK(T)	TAK	TAK
Gradient napięcia prądu stałego (DCVG), z rejestracją pomiarów cyfrowych	TAK(M)	TAK	TAK
Przeglądy metodą Pearsona	TAK(T)	TAK	TAK
Badanie interferencji	TAK(M)	TAK	TAK
Analiza i zwalczanie interferencji prądu stałego	NIE	TAK(O)	TAK
Analiza i zwalczanie interferencji prądu przemiennego	NIE	TAK(M)	TAK
Nadzór nad naprawą kabla i połączenia	TAK	TAK	TAK
Kontrola izolacji rury osłonowej od rurociągu przewodowego	TAK	TAK	TAK
Interpretacja danych i analiza wykrytych anomalii	NIE	TAK	TAK
Inspekcja wizualna rurociągu i elementów składowych systemu ochrony katodowej: uszkodzenia fizyczne rurociągu i systemu ochrony katodowej, uszkodzenia powłoki, zniszczenia korozyjne.	TAK(T)	TAK	TAK

Legenda:

- TAK (T) oznacza: Pod warunkiem wystarczająco udokumentowanego szkolenia i kompetencji odnośnie do zadań szczególnych i/lub wyposażenia i/lub szkolenia z zakresu bezpieczeństwa. Dodatkowe wyposażenie i szkolenie w zakresie bezpieczeństwa NIE są składową certyfikacji;
- TAK (M) oznacza: Uczestniczy jako członek zespołu pod bezpośrednim nadzorem personelu poziomu wyższego, który będzie ponosił odpowiedzialność;
- TAK (I) oznacza: Pracuje według instrukcji technicznej (ustalonej metody, procedury) sporządzonej przez personel na poziomie 3;
- TAK (O) oznacza: Personel poziomu 2 pracujący w sposób zorganizowany, umożliwiający nadzór przez personel certyfikowany na poziomie 3.

Podsumowanie

Certyfikacja personelu ochrony katodowej jest w Polsce nowym doświadczeniem, które bez wątplenia zmieni obecnie przyjęte i akceptowane zasady funkcjonowania osób związanych zawodowo z szeroko pojętą technologią ochrony katodowej. W krajach technicznie rozwiniętych w tym zakresie doświadczenia są już bardzo bogate. Nowa norma europejska jest tylko odzwierciedleniem istniejącej na zachodzie praktyki. Należy te doświadczenia jak najefektywniej wykorzystać i możliwie w całym zakresie wdrożyć do praktyki przemysłowej.

Konieczne jest z jednej strony szersze udostępnienie wiedzy w formie odpowiednio zorganizowanych szkoleń i upowszechnienie zasad certyfikacji personelu, ale także z drugiej strony jak najszybsze wprowadzenie zmian w prawie technicznym, z którego wynikać będzie obowiązek powierzania zadań jedynie kompetentnemu personelowi.

Następstwem takich działań powinno być podniesienie kultury technicznej stosowania w ochronie przeciwkorozyjnej metod elektrochemicznych, zwiększenie zaufania do ich skuteczności działania, a w konsekwencji skutek najbardziej oczekiwany – przedłużenie żywotności podziemnych i podwodnych konstrukcji metalowych.

Literatura

- [1] PN-EN ISO/IEC 17024:2004 Ocena zgodności. Ogólne wymagania dotyczące jednostek certyfikujących osoby.
- [2] EN 15257:2006 Cathodic protection. Competence levels and certification of cathodic protection personnel.
- [3] PN-EN 15257:2008 Ochrona katodowa. Poziomy kompetencji oraz certyfikacja personelu ochrony katodowej.
- [4] <http://www.opencongress.org/bill/111-h3462/text>
- [5] Sokólski W.: *Poziomy kompetencji oraz certyfikacja personelu ochrony katodowej wg projektu EN 15257*, Materiały IX Konferencji „Pomiary korozyjne w ochronie elektrochemicznej”, Zakopane 2006, s. 155.
- [6] Sokólski W.: *Certyfikacja personelu i uznania firm - programowe działanie PSK, na przykładzie ochrony katodowej*. Doroczna Konferencja Naukowo-Techniczna PSK „Współczesne Technologie Ochrony Przeciwkorozyjnej”, MOLO'2007, PSK, 2007 Smardzewice.
- [7] Sokólski W.: *Certyfikowany personel ochrony katodowej - wymagane kompetencje wg PN-EN 15257*, Doroczna Konferencja Naukowo-Techniczna PSK „Współczesne Technologie Ochrony Przeciwkorozyjnej”, MOLO'2008, PSK, 2008 Smardzewice.
- [8] Sokólski W.: *Certyfikacja personelu – ochrona katodowa rurociągów*, Rurociągi nr 1-2, 52, 2008.
- [9] Sokólski W.: *Problemy ze szkoleniem specjalistów ochrony katodowej wg wymagań normy PN-EN 15257*, Doroczna III konferencja naukowo-techniczna PSK „Współczesne Technologie Przeciwkorozyjne”, Jurata 18-20.03.2009.
- [10] Sokólski W.: *Certyfikacja personelu ochrony katodowej wg PN-EN 15257 i realia wdrożenia tej normy w Polsce*, INPE Miesięcznik SEP, t. 15, nr 115, 2009.

Referat przygotowany na konferencje „Antykorozyja” oraz „Pomiary korozyjne w ochronie elektrochemicznej” w I półroczu 2010 r.