

Chronić prądem przed korozją...



Ponieważ powszechnie stosowanym tworzywem konstrukcyjnym jest stal, co związane jest z jej niską ceną i dobrymi własnościami mechanicznymi, nieodłącznym elementem energetyki zawodowej jest problem korozji konstrukcji i urządzeń wykonanych z tego materiału. Nie chodzi tu oczywiście o zewnętrzne elementy konstrukcji, dla których zjawisko to wiąże się przede wszystkim z estetyką, a o urządzenia technologiczne – od obiegów wodnych aż po sferę wysokotemperaturową.

W środowisku atmosferycznym dominuje korozja ogólna, przebiegająca stosunkowo wolno i równomiernie w cienkiej warstwie wilgoci na powierzchni metalu. Pod ziemią i w wodzie znaczną rolę odgrywa korozja lokalna, która jest przyczyną większości uszkodzeń, powodując znaczne straty ekonomiczne, zagrożenie ekologiczne, a w niektórych przypadkach także zagrożenie zdrowia i życia. Rozwój energetyki, podobnie jak wielu innych dziedzin technicznych, nieodłącznie związany jest z opanowaniem procesów korozyjnych.

Postęp w walce z korozją, np. widoczny w motoryzacji czy okrętownictwie, może być z powodzeniem upowszechniony także w elektrowniach. Na dwóch przykładach: Elektrowni Opole i Elektrowni Łaziska, zaprezentowana zostanie poniżej zastosowana w polskich elektrowniach **technologia ochrony katodowej** - najskuteczniejsza metoda ochrony przeciwkorozyjnej konstrukcji kontaktujących się z ziemią i środowiskiem wodnym.

Korodująca infrastruktura podziemna

Zanim do użytku oddana została Elektrownia Opole, ujawniły się pierwsze uciążliwe awarie korozyjne na podziemnych rurociągach wodnych. Ich przyczyną były kwaśne wody podziemne (pradorzecze rzeki Odry), makroogniwa korozyjne pomiędzy różnymi obiektami podziemnymi oraz prądy błędzące wpływające z zelektryfikowanej trakcji kolejowej.

Przed podjęciem decyzji o sposobie ochrony przeciwkorozyjnej obiektów została przeprowadzona wnikliwa analiza zagrożenia korozyjnego podziemnej infrastruktury elektrowni. Pobrane zostały próbki. Wykonano pomiary, zidentyfikowano zagrożone obiekty. Stworzone zostały mapy przewidywanych zagrożeń korozyjnych. W rezultacie udokumentowanych wyników specjalistycznych badań korozyjnych określono potrzeby i zakres ochrony przeciwkorozyjnej.

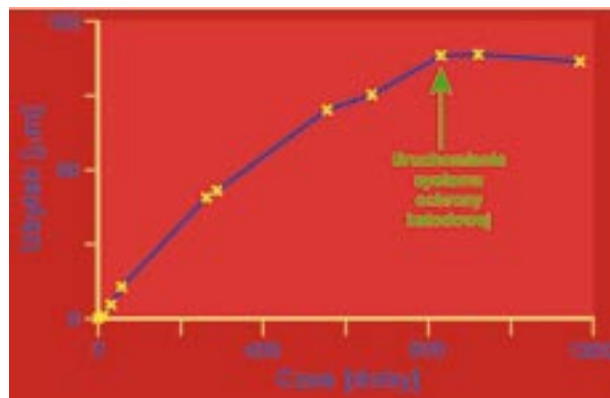
Prądem pod ziemią

Wnioski z badań wykorzystane zostały do zaproponowania systemów ochrony elektrochemicznej – techniki wykorzystującej do hamowania procesów korozyjnych stały prąd elektryczny. Do eliminowania prądów błędzących wpływa-

jących z bocznicy kolejowej zastosowano unikatowe rozwiązanie – polaryzowane złącze szynowe. Do monitorowania skuteczności ochrony katodowej wdrożono korozymetrię rezystancyjną.

Ochroną katodową z zewnętrznym źródłem prądu zostały objęte wszystkie ważne zakopane rurociągi stalowe, tj. wody przeciwpożarowej, w tym wysokociśnieniowe, wody chłodzącej, wody zdekarbonizowanej, wody uzupełniającej do chłodni, wody uzdatnionej i surowej zasilającej różne urządzenia, wody pitnej oraz przesyłowe szlamu (w sumie ok. 40 tys. m).

System ochrony katodowej z zewnętrznym źródłem prądu obejmuje ponadto zbiorniki wewnątrzzakładowej stacji paliwowej, rurociągi zasilające wody surowej oraz uziemienia kratowe w miejscach połączeń bednarki w studzienkach rewizyjnych. Praktycznie cała zewnętrzna, kontaktująca się z ziemią, powierzchnia stalowa znajduje się pod kontrolą systemów ochrony katodowej. Zmniejszono szybkość korozji stali w ziemi do ok. 2–3 $\mu\text{m}/\text{rok}$.



Instalacje systemu ochrony katodowej podziemnej infrastruktury w Elektrowni Opole obejmują łącznie: 40 stacji ochrony katodowej i lokalnych układów anodowych, 127 stacji kontrolno-pomiarowych, 45 układów z magnetycznymi anodami galwanicznymi oraz 2 polaryzowane złącza szynowe.

System jest od ośmiu lat systematycznie kontrolowany i serwisowany przez autorów wdrożonych rozwiązań technicznych. Najlepszym potwierdzeniem uzyskanej skuteczności działania ochrony katodowej jest praktycznie całkowite wyeliminowanie awarii podziemnej infrastruktury Elektrowni Opole, które w latach wcześniejszych stanowiły jeden z najbardziej dokuczliwych problemów dla służb eksploatacyjnych zakładu.

Wdrożony system był pierwszym w Polsce tak dużym zastosowaniem ochrony katodowej infrastruktury podziemnej na terenie zakładu przemysłowego. Obecnie taki system funkcjonuje już w Zakładach Chemicznych Police S.A., a kilka następnych jest w fazie badawczej i projektowania.



CATHODIC
PROTECTION
ENGINEERING

SPECJALISTYCZNE
PRZEDSIĘBIORSTWO
ZABEZPIECZEŃ
PRZECIWKOROZYJNYCH

KONTAKT :

Przeciwkorozyjna ochrona katodowa dużych stalowych podziemnych i podwodnych obiektów przemysłowych :

rurociągów,
zbiorników,
odwiertów studni,
podziemnej infrastruktury przemysłowej i miejskiej,
budowli hydrotechnicznych,
oraz wymienników ciepła i kondensatorów,
zbrojenia konstrukcji żelbetowych.

80-718 GDAŃSK ul. Elbląska 133 a

telefony : 058 /prefix/
centrala, sekretariat : 300-9000
dyr.ds. technicznych : 300-9002
główny specjalista : 300-9004
fax : 300-9009
e-mail : info@corrpol.pl
internet : www.corrpol.pl

Główne realizacje w energetyce :

**Ochrona infrastruktury Elektrowni OPOLE
Ochrona wewnętrznej powierzchni rurociągów
wody chłodzącej PKE S.A. Elektrownia ŁAZISKA™**

Badania,
ekspertyzy, nadzory,
doradztwo techniczne,
projektowanie,
wykonawstwo,
produkcja podzespołów,
serwis.



Nadmierna korozja w rurach

Innym uciążliwym problemem, jaki wystąpił w Elektrowni Łaziska, jest korozja od strony wewnętrznej wielkośrednicowych rurociągów wody chłodzącej. W elektrowni tej układy wody chłodzącej wykonane są z rurociągów ze stali zwykłej jakości o średnicach od 1,2 do 2,4 m. Całkowita długość rurociągów to ok. 4 tys. m. Średnia liniowa szybkość przepływu wody w rurociągach wynosi 2–2,5 m/s.

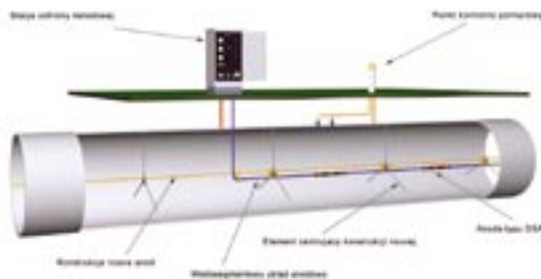
Po kilkunastu latach eksploatacji powierzchnia rurociągów pokryła się grubą warstwą osadów, będących mieszaniną produktów korozji, kamienia wodnego i resztek żle przyłączonej i zniszczonej powłoki malarskiej. Pod osadami zdarzała się perforacja ścianki rurociągu. Woda, która uzupełniana jest z wyrobisk kopalnianych, charakteryzuje się wysokim zasoleniem.

Remont rurociągów zlokalizowanych pod terenem elektrowni praktycznie nie jest możliwy – pozostała jedynie dalsza eksploatacja z odpowiednio dobranym zabezpieczeniem przeciwkorozyjnym. Wysokie zagrożenie korozyjne oraz trudności z aplikacją powłok wewnątrz rurociągu skłoniły do podjęcia próby opracowania i wdrożenia nowej technologii.

Prądem w wodzie

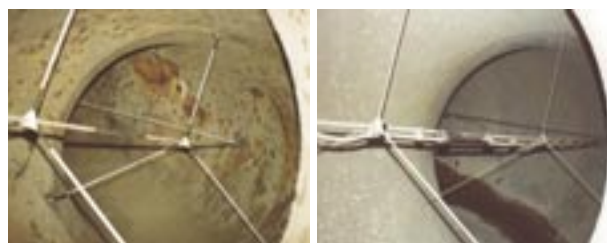
Problem radykalnie rozwiązano, początkowo na próbnym odcinku w 1996 r., a następnie na prawie całym obiekcie, poprzez zastosowanie ochrony katodowej wewnętrznych ścian rur obiegu wody chłodzącej. Prąd do ochrony dostarczają rozmieszczone wewnątrz rurociągów anody, wykonane z odpowiednio dobranych nieroztworzalnych materiałów, rozpięte centralnie wraz z przewodem elektrycznym w osi rurociągów na wytrzymałej i elastycznej konstrukcji linowej.

Rola tej konstrukcji jest ważna, ponieważ przejmuje na siebie duży napór wody (30 tys. m³/h). Źródłem prądu stałego są stacje ochrony katodowej umieszczone na powierzchni ziemi. Łącznie na ponad 3 tys. m rurociągów wody chłodzącej zastosowano 25 takich stacji, których praca monitorowana jest z nastawni bloku energetycznego w systemie Procontrol.



Cała powierzchnia wewnętrzna rurociągów układów chłodzących, w których pracują instalacje ochrony katodowej, pokryta jest cienką warstwą tzw. osadów katodowych. Powstały one w wyniku polaryzacji katodowej, podczas której na powierzchni stali przebiegały reakcje redukcji tlenu i wody. Wywołały wzrost zasadowości środowiska stykającego się z powierzchnią chronionej konstrukcji, co w środowisku przepływającej wody kopalnianej wywo-

łało osadzanie się cienkiej warstwy białych osadów wapieniowych i magnezowych. Osady te, bardzo dobrze przyłączone do podłoża stalowego, znacznie zmniejszają zapotrzebowanie prądu ochrony katodowej. W rezultacie efekt pełnego zabezpieczenia przeciwkorozyjnego uzyskuje się bez jakichkolwiek powłok ochronnych – jedynie za pomocą stałego prądu elektrycznego.



Okresowo, w trakcie prac remontowych bloku i po opróżnieniu rurociągów z wody, ekipa serwisowa przeprowadza wizję lokalną wnętrza rurociągów, dokonując niezbędnych napraw i konserwacji. Ocenie podlegają wszystkie elementy instalacji ochrony katodowej, tj. układy anodowe, konstrukcje nośne, mocowanie anod do konstrukcji nośnej, szczelność dławic i inne.

Dotychczasowe obserwacje potwierdzają wysoką efektywność ochrony katodowej w hamowaniu korozji wewnętrznych powierzchni stalowych rurociągów wody chłodzącej w PKE S.A. Elektrownia Łaziska. Zapewnienie systematycznej kontroli pracy instalacji ochrony katodowej, serwisu, konserwacji i okresowych przeglądów wewnątrz rurociągów – gwarantuje pełną skuteczność ochrony przeciwkorozyjnej rurociągów.

A to dzięki fachowcom...

Wdrożenie w skali przemysłowej tak dużych systemów ochrony katodowej możliwe było wyłącznie dzięki istnieniu bardzo silnego zespołu specjalistów, posiadających dużą wiedzę fachową i olbrzymie doświadczenie przemysłowe. Od 16-stu już lat grupa taka skupia się wokół Specjalistycznego Przedsiębiorstwa Zabezpieczeń Przeciwkorozyjnych CORRPOL Sp. z o.o. z siedzibą w Gdańsku. To tu produkowane są wszystkie niezbędne podzespoły stosowane w systemach ochrony katodowej. Tu powstają obecnie śmiałe projekty i wdrożenia nowych technologii.

Zabezpieczenie przed korozją swoich obiektów powierzyły CORRPOL-owi oprócz ww. elektrowni m.in. takie duże przedsiębiorstwa, jak: EuRoPol GAZ S.A. Warszawa (gazociąg tranzytowy Jamał-Europa Zachodnia), International Paper S.A. Kwidzyn (kolektory wodne i ściekowe), Petrochemia Płock S.A. (rurociągi ropy naftowej), Rafineria Gdańska S.A. (zbiorniki produktowe), Przedsiębiorstwo Eksploatacji Rurociągów Naftowych Płock (rurociągi ropy i produktów naftowych), Zakłady Chemiczne „Police” S.A. (infrastruktura podziemna), Naftoport Gdańsk S.A. (stalowe konstrukcje podwodne w Porcie Północnym), Soda Mątwy S.A. (rurociągi ścieków poprodukcyjnych na trasie Inowrocław – Toruń), Gdańskie Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej (zasobniki ciepła), Morski Port Handlowy Gdynia (rurociągi podwodne).

Wojciech Sokółski