

Bezpośrednie straty korozyjne to 3% PKB, czyli 69,7 mld zł. Warto je odzyskać

dr inż. Agnieszka Królikowska
Instytut Badawczy Dróg i Mostów

JUŻ SAMO POCHODZENIE SŁOWA „KOROZJA” od łacińskiego słowa *corrodere* (gryźć, obgryzać) tworzy nieprzyjemne skojarzenia. I nawet powoływanie się na Stary Testament i Ezechiela, który ją wspomina, nie przydaje jej w oczach zwykłych ludzi i jakiegokolwiek władzy chęci zwrócenia na nią uwagi. Jest zawsze tym negatywnym elementem, od którego się odwraca czy zamyka kasę.

Jest czynnikiem obcym pojawiającym się w świecie wspaniałych konstruktorów i budowniczych i tak jest przez nich traktowana – zapomnieniem o specjalności antykorozyjnej i „niebytem” tego zagadnienia w Prawie budowlanym i w programie nauczania na większości kierunków inżynierskich.



Fot. 1. Korozja na moście

Fot. A. Królikowska



Fot. 2. Korozja na moście

Fot. A. Królikowska

Co ma wspólnego korozja ze statkami i Statuą Wolności?

Główny problem związany z korozją, to całkowity brak świadomości korozyjnej; począwszy od elementarnego braku wiedzy o materiałach, metodach ich łączenia, środkach i technologiach antykorozyjnych oraz metodach utrzymania już wykonanych zabezpieczeń antykorozyjnych tak, aby uzyskać jak najwyższą trwałość.

Korozję zauważono szerzej jako zjawisko już w XVIII w., kiedy to zaczęły odpadać miedziane osłony na statkach – przymocowa-

ne były połączeniami stalowymi, a jak niestety nie powszechnie wiadomo, zdecydowanie należy umieć łączyć ze sobą materiały i zwracać uwagę na różnice ich potencjałów, która jeśli będzie zbyt duża – zemści się, jak w tym przypadku, gdzie połączenia stalowe (jako mała anoda) bardzo szybko skorodowały i przestały przytrzymać element osłonowy. Jest to tzw. korozja galwaniczna.

Znanym przykładem identycznej korozji galwanicznej była też korozja na Statule Wolności, gdzie stalowa armatura stykała się z miedzianym elementem Statuy. Wynikiem korozji galwanicznej na posągu była bardzo poważna rdza, osłabienie prętów armatury itp. Po rozważeniu wszystkich opcji zatrzymania procesu korozji, zdecydowano się wymienić stalową armaturę w całym posągu.

Niewiele badań nad korozją przeprowadzono, dopóki w 1675 r. Robert Boyle nie opublikował dwóch artykułów, które posłużyły do wprowadzenia nauki o korozji: *Of the Mechanical Origin of Corrosiveness* oraz *Of the Mechanical Origin of Corrosibility*. Są to szczegółowe notatki z jego eksperymentów.

Jednak pomimo tego, że Boyle wprowadził korozję jako naukę, dopiero w latach 30. XIX w., ekonomiczne skutki korozji stały się widoczne. W konsekwencji, w 1837 r. Brytyjskie Stowarzyszenie Postępu Naukowego zaoferowało granty osobom badającym działanie wody i temperatury na kute żelazo. Mniej więcej w tym samym czasie, po raz pierwszy stwierdzono, że są wymierne korzyści z badania procesów korozyjnych i stosowania powłok antykorozyjnych.

W chwili obecnej, postęp wiedzy chemicznej, fizycznej i inżynierskiej oraz wymagania w zakresie ochrony zdrowia i środowiska sprawiły, że z prostego malowania pędzlem farbami na bazie olejów (najstarsze farby olejne) doszliśmy do rozwiązań wymagających wiedzy teoretycznej i praktyki inżynierskiej, aby nasze działania odniosły skutek.

Koszty, koszty, koszty...

Wiele krajów zdało sobie sprawę z kosztów korozji już dawno temu. Takie kraje jak USA liczyły koszty korozji już w 1949 r. i mając na uwadze jak jest to istotna kwestia, powtarzają szacowanie co pewien czas (1975 r., 2002 r.), celem określenia skali zjawiska i umiejscowienia branż z największymi stratami korozyjnymi. Straty korozyjne policzone zostały również w Kanadzie, Australii, Indiach, Anglii, Finlandii, Niemczech, Australii, Kuwejcie i wielu innych krajach. W 2016 r. amerykańska organizacja NACE zaproponowała system zarządzania procesami korozyjnymi tak aby ograniczyć ich koszty od przedsiębiorstw do całych państw. Powstał Impact Report, czyli Globalne metody zapobiegania i ekonomiki korozji.

Wyniki uzyskane w Kanadzie w 2021 r. (*International Measures of Prevention, Application and Economics of Corrosion Technology – Impact Canada*) potwierdzają, że 2,98% kanadyjskiego PKB „zjadają” bezpośrednie koszty korozji,

Podobne wartości występują też w innych krajach, różnią się jednak umiejscowieniem w gałęziach gospodarki.

Polska niestety takich badań nigdy nie prowadziła w skuteczny sposób. Jedynie w latach 1998–1999 pojawił się projekt koordy-

nowany przez Instytut Mechaniki Precyzyjnej „Badania nad opracowaniem systemu walki z korozją w Polsce na tle tendencji światowych,” w którym szacunkowo podano wysokość bezpośrednich strat korozyjnych 6–10% (dwukrotnie więcej niż gdziekolwiek na świecie wśród państw, które te badania robiły). Nie spotkało się to z odzewem w żadnym środowisku decyzyjnym. Projekt ten odbiegał metodyką badawczą i jej zakresem (nieporównywalnie mniejszy) od innych tego typu projektów.

Koszty korozji to również koszty emisji dwutlenku węgla związane z pracami antykorozyjnymi. Jeżeli prace antykorozyjne będą wykonane źle, to emisja CO₂ będzie wielokrotniona! Jeden m² prac antykorozyjnych to – 100–300 kg wyemitowanego CO₂ (jak podawał w swoich wystąpieniach na międzynarodowym Kongresie korozyjnym EUROCORR 2018 Instytut Techniki Budowlanej), czyli dla mostu przez Wisłę daje to ok. 10 000 ton CO₂!

Wpływ korozji na codzienne życie

Negatywne wpływy korozji na nasze życie można podzielić na trzy grupy:

- katastrofy korozyjne powodujące często śmierć ludzi w wyniku np. zawalenia się: mostów, hal, wież przesyłowych, czy w mniejszej skali – wielkogabarytowej tablicy reklamowej;
- utrudnienia uprzykrzające codzienne życie np.:
 - zwyczajna strata czasu przez stanie w korkach spowodowana ograniczeniami w ruchu kołowym w wyniku remontu mostu,
 - dłuższy czas lub brak możliwości podróży pociągiem spowodowany ograniczeniami w ruchu w wyniku remontu obiektów kolejowych,
 - brak możliwości gotowania, napicia się herbaty, czy wzięcia kąpeli, spowodowane przerwami w dostawie wody w wyniku awarii rurociągów spowodowanej korozją rur przesyłowych,
 - zimno i ciemno oraz brak możliwości gotowania spowodowane przerwami w dostawie elektryczności związanymi z zawaleniem się wieży przesyłowej,
 - przedwczesna korozja elementów wyposażenia domów: bram, balustrad balkonowych, grzejników, kuchenek, lodówek itd.;
- szpetota korozyjna np. zardzewiałe balustrady, ekrany akustyczne, wiaty przystankowe czy korozja pomników i zabytków architektonicznych.

Zgodnie z raportami Głównego Urzędu Nadzoru Budowlanego, na przestrzeni lat 1995–2013 mieliśmy do czynienia ze średnio 324 katastrofami budowlanymi rocznie. Nie wszystkie, ale zdecydowana większość z nich, jak ustaliły komisje, dotyczyła błędów czy zaniedbań w utrzymaniu konstrukcji, polegających w istocie



Fot. 3. Postępująca korozja wieży przesyłowej



Fot. 4. Zardzewiały fragment zabytkowej balustrady

Fot. B. Noworyta

na zbagatelizowaniu postępującej degradacji materiałów przez środowisko, czyli korozji.

Potrzeba rozwiązań systemowych

Wyjątkowo niepokojącym jest fakt, że zabezpieczenia antykorozyjne nowych konstrukcji wykazują często zniszczenia jeszcze w okresie gwarancyjnym, co świadczy o braku właściwych rozwiązań systemowych. I właśnie na potrzebę rozwiązań systemowych i trudności w ich uzyskaniu, należy zwrócić uwagę.

Poszukiwanie nowych, docelowych rozwiązań problemów korozyjnych należy prowadzić równolegle na trzech płaszczyznach:

- w wyspecjalizowanych jednostkach badawczych (gdzie rozwiązania techniczne powinny być tworzone i wstępnie weryfikowane),
- w krajowych organach legislacyjnych (z uwzględnieniem dokumentów UE),
- w jednostkach docelowych: administracji, stowarzyszeniach branżowych, izbach, odpowiedzialnych za utrzymanie konstrukcji, instalacji, urządzeń, infrastruktury.

Niestety pozyskanie środków na badania w dziedzinie korozyjnej jest trudne, bo jest to temat mało atrakcyjny medialnie i w ogólnym mniemaniu zupełnie nierozwojowy. Przyczyną tego jest panująca opinia, że wszelkie zjawiska korozyjne zostały już przebadane i cała teoria w wymaganym zakresie jest już opracowana, toteż można jedynie coś wdrożyć lub sprawdzić praktycznie, a to, z samej definicji jest mało innowacyjne.

Mało ciekawe lub mnie nie dotyczy...? A jednak!

Kogo interesuje na przykład korozja wżerowa powłok cynkowych zanurzeniowych, występująca już po 2–3 latach eksploatacji zamiast po oczekiwanych 30. (spotykamy się z nią na platformach w garażach podziemnych, konstrukcjach wsporczych ekranów akustycznych, wielu tysiącach kilometrów słupków barier wzdłuż autostrad i dróg szybkiego ruchu itd.), ale również dotyczy to korozji elementów naszych drogo kupionych domów, mieszkań, garaży i ich wyposażenia.

Kto zwraca uwagę na szybkie kredowanie powłok (degradacja pod wpływem promieniowania słonecznego powłok malarskich prowadząca do zmniejszania ich grubości, a wzrokowo dająca wrażenie bielienia powłok). Wyblakłe kolory straszą na kładkach dla pieszych, obiektach mostowych itd., a zmniejszająca się grubość (czasem pojawia się nawet spodnia warstwa w innym kolorze!) ostrzega, że zaraz będzie remont. To tylko efekt potaniań farb, a nie problem badawczy i nie warto na niego zwracać uwagi...

Wszyscy ważni uczeni oceniający wystąpienia o projekty badawcze nigdy nie ocenią takich zagadnień jako wartych finansowania badań, napiszą, że to stare technologie, a efekt badań ma cel zdecydowanie użytkowy, a nie odkrywczy. Na dodatek użytkownik jest rozproszony więc nie ma szans na „współpracę z kimś kto ten projekt doinwestuje, ani zagrożenia, że ktoś będzie interweniował.

Fot. A. Królikowska

Po prostu marnowane są pieniądze podatników i rośnie nasza złość, że coś co miało działać, nie sprawiać kłopotów i być ładne, takie nie jest.

Brak, brak i nadal brak...

Poruszony uprzednio brak świadomości korozyjnej dotyczy również projektantów i nadzoru budowlanego i wchodzi już w tematykę usankcjonowania tego przez najważniejszą ustawę polską w tym zakresie: Prawo budowlane. Brak w nim specjalności korozyjnej i inspektora antykorozji – obecnie prace w tym zakresie mogą wykonywać jedynie ludzie z uprawnieniami budowlanymi, którzy wiedzy na temat korozji nie mają, bo nie jest od nich wymagana. Zabezpieczenia antykorozyjne bazują na bardzo trudnej, nowoczesnej wiedzy chemicznej z zakresu polimerów, barwników, inhibitorów, dodatków, trudnej chemii organicznej i fizycznej. Bez tej wiedzy nie można właściwie zaprojektować, wykonać i nadzorować nowoczesnych zabezpieczeń antykorozyjnych. Wiąże się to z przedwczesnymi zniszczeniami zabezpieczeń, często jak już wspomniano, nawet w okresie gwarancyjnym, a w konsekwencji z dużymi stratami finansowymi i społecznymi.

W Stanach Zjednoczonych ustawy „Corrosion Prevention Act of 2006” (HR 4913) i „Corrosion Prevention Act of 2007” (HR 1770) uzależniają przeznaczenie pieniędzy państwowych na prace antykorozyjne od weryfikacji wszystkich projektów w tej dziedzinie przez specjalistę z dziedziny korozji i obecności certyfikowanego inspektora ds. antykorozji podczas wykonywania prac. U nas powinien być przyjęty dokładnie ten sam schemat postępowania. Jesteśmy dużo biedniejszym krajem od USA i po prostu nie stać nas na straty wynikające z niewiedzy i zaniedbań. Chociażby prosty przykład kalkulacji – koszt zabezpieczenia 1 m na moście (bez rusztowań i osłon) wynosi około 200–240 zł, to znaczy, że remont

dużego mostu przez Wisłę to koszt ok. 20–24 mln zł z pieniędzy podatnika.

W związku z powyższym, zmiana tej ustawy powinna być głównym celem w dążeniu do ograniczenia strat korozyjnych czyli obniżenia kosztów, a co najważniejsze poprawy komfortu życia każdego z nas we wszystkich aspektach normalnego funkcjonowania. Wymaga to podniesienia świadomości korozyjnej wśród całego społeczeństwa, szczególnie wliczając w to parlamentarzystów stanowiących prawo, aby umieli przeciwstawić się silnemu lobbingsowi bogatych i potężnych Izby Inżynierów Budownictwa, które niekoniecznie chcą dopuścić kogokolwiek do swojej działalności nawet kosztem jakości wykonywanych prac.

Najbardziej niepokojąca jest liczba powtarzających się błędów, co potwierdza brak rozwiązań systemowych, którymi nikt nie chce się zająć, bądź nie widzi lub nie chce zauważyć takiej potrzeby.

Bibliografia:


1. Impact Report, 2016 <http://impact.nace.org/documents/Nace-International-Report.pdf>.
2. Impact Canada Report, 2021 <https://www.nace.org/resources/what-is-corrosion/corrosion-reference-library/impact-canada>; <https://higherlogicdownload.s3.amazonaws.com/NACE/cedda8a4-c3c0-4583-b1b6-3b248e6eb1f2/UploadedImages/Resources/pdf/IMPACT-CANADA-2021.pdf>.
3. EUROCORR 2018, Kraków; Workshop Anticorrosion in building industry 12.09.2018, Michał Piasecki, Ewa Sudoł, Building Research Institute (ITB), Warsaw.
4. „Corrosion Prevention Act of 2006” (HR 4913): <https://www.congress.gov/109/bills/hr4913/BILLS-109hr4913ih.pdf>.
5. „Corrosion Prevention Act of 2007” (HR 1770): <https://www.congress.gov/110/bills/hr1770/BILLS-110hr1770ih.pdf>.




TENADO® METAL 3D

Szybki, prosty i wydajny:
TENADO METAL 3D

Wypróbuj już teraz oprogramowanie
3D CAD dla branży metalowej, podczas
bezpłatnej prezentacji na żywo.

 Prostsza praca – wykonanie
większej liczby zleceń

 Intuicyjna obsługa

 Perfekcyjna realizacja
życzeń klienta

