

dr hab. inż. Małgorzata Zubielewicz¹⁾
mgr inż. Marek Gawron^{2*)}

Korozja profili okapowych

DOI: 10.15199/33.2016.05.56

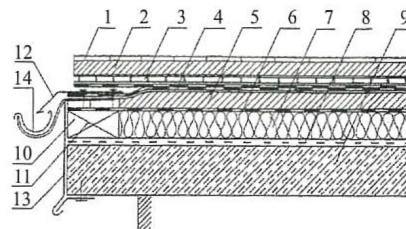
W przypadku tarasów i balkonów często problematyczne jest zapewnienie trwałości warstw posadzkowych. O przyczynach uszkodzeń posadzek, warstw podposadzkowych czy hydroizolacji pisano w wielu publikacjach [4], nie odnosząc się bezpośrednio do problemów w strefach okapowych, z okapnikami z ocynkowanej blachy stalowej grubości $0,55 \pm 0,75$ mm, pomalowanej metodą ciągłą (coil coating), stosowanej na pokrycia dachowe. Zdarzają się przypadki, gdy już po kilku miesiącach od wykończenia balkonu lub tarasu korozja blachy jest tak duża, że dochodzi do jej perforacji.

Okapniki z ocynkowanej blachy stalowej

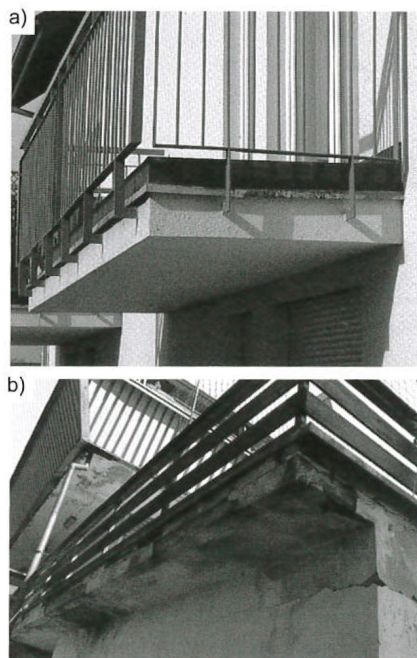
Główną przyczyną korozji okapników z powlekanej blachy stalowej jest korozyjne oddziaływanie podkładu lub warstwy, w której jest on zamocowany. Najdłużej stosowany układ warstw tarasu/balkonu to izolacja z dwóch warstw papy asfaltowej, warstwa dociskowa z zaprawy cementowej i posadzka z płytek ceramicznych układanych na zaprawie klejącej. Okapnik z powlekanej blachy stalowej jest mocowany na krawędzi balkonu pomiędzy warstwami papy (rysunek 1). To rozwiązanie zostało opisane i zilustrowane w wydany przez Instytut Techniki Budowlanej opracowaniu [7], które, po wprowadzeniu zgrzewalnych pap asfaltowych, bardzo często ogranicza się do wykonania izolacji tylko z jednej warstwy papy. Wówczas okapnik mocuje się do podkładu cementowego (betonowego). W strefie tej występuje największe zawilgocenie i w efekcie przy zmiennej temperaturze i w obecności elektrolitu podkład oddziałuje korrozynie na okapnik. Postępująca korozja blachy prowadzi do utraty szczelności strefy okapowej i zniszczenia krawędzi balkonu czy tarasu (fotografia 1).

W ostatnich latach coraz częściej stosuje się zaprawę uszczelniającą jako warstwę hydroizolacyjną i wówczas okapnik jest

mocowany zwykle w warstwie zaprawy uszczelniającej, której pH wynosi ok. 9,5. Rozwiązanie to ma niewątpliwie takie zalety, jak proste wykonanie, możliwość klejenia płytek posadzkowych bezpośrednio do hydroizolacji, ale wymaga właściwego zabezpieczenia przed korozją materiałów metalowych, które się stykają z zaprawą



Rys. 1. Przekrój przez taras: 1 – nawierzchnia z płytek terakotowych mrozoodpornych; 2 – podkład z gładzi cementowej; 3 – warstwa poślizgowa; 4 – izolacja wodochronna z dwóch warstw papy zgrzewalnej; 5 – gładź cementowa zdylatowana na pola 2 x 2 m; 6 – warstwa zabezpieczająca przed zawilgoceniem izolacji termicznej podczas wylewania zaprawy cementowej; 7 – izolacja termiczna; 8 – paroizolacja; 9 – żelbetowa płyta stropowa; 10 – klocek stropowy zaimpregnowany przeciwgrzybicznie; 11 – deska stropowa zaimpregnowana przeciwgrzybicznie; 12 – okapowa obróbka blacharska; 13 – obróbka blacharska gipsu; 14 – rynna odwadniająca



Fot. 1. Przykłady zniszczenia krawędzi: a) balkonu; b) tarasu

uszczelniającą, gdyż jej zawilgocenie powoduje korozję blach okapowych na styku z zaprawą (fotografia 2). Wilgoć i tworzące się zastoiska wody na powierzchni blachy w połączeniu z rozpuszczonym w wodzie dwutlenkiem siarki czy tlenkami azotu inicjują tworzenie się lokalnych ogniw korozyjnych. Ponadto na powierzchni blach tworzy



Fot. 2. Korozja okapnika zamocowanego w warstwie hydroizolacyjnej

się osad, będący wynikiem reakcji wypłukanych z betonu związków wapnia z SO_2 i CO_2 [2], co również sprzyja korozji okapników. W przypadku prawidłowo wykonanych betonów pH wynosi powyżej 12, co przy wilgotności poniżej 5% zapewnia ochronę stali, nawet po uszkodzeniu powłoki cynkowej.

Strefa okapowa balkonów lub tarasów stawia wyższe wymagania dotyczące stosowanego materiału i powłoki antykorozyjnej, niż w przypadku pokryć dachowych. Twórcy rozwiązania ujętego w [7] mieli tego świadomość, zalecając mocowanie blach pomiędzy dwiema warstwami papy asfaltowej. Ze względów ekonomicznych wykonawstwo ogranicza się jednak do hydroizolacji z jednej warstwy zgrzewalnej papy podkładowej i mocowania okapnika do podkładu cementowego/betonowego.

Pozostaje trzeci problem dotyczący jakości produkowanych blach. Zmieniła się technologia wykonywania powłoki cynkowej. Chromianowanie powłoki cynkowej zastąpiono stosowaniem roztworów akrylanów (tzw. pasywacja akrylowa). Ponadto w deklaracjach producentów trudno się doszukać dokładnej informacji o nakładanej powłocie lakierowej. Taka informacja jest niezwykle istotna dla użytkownika przy podejmowaniu decyzji, czy powłoki ochronne wykonane przez producenta blachy są wystarczające do określonego zastosowania. Z praktyki

¹⁾ Instytut Inżynierii Materiałów Polimerowych i Barwników, Oddział Farb i Tworzyw, Gliwice

²⁾ RENOPLAST Sp. z o.o.

*) Adres do korespondencji:

e-mail: marek.gawron@renoplast.pl

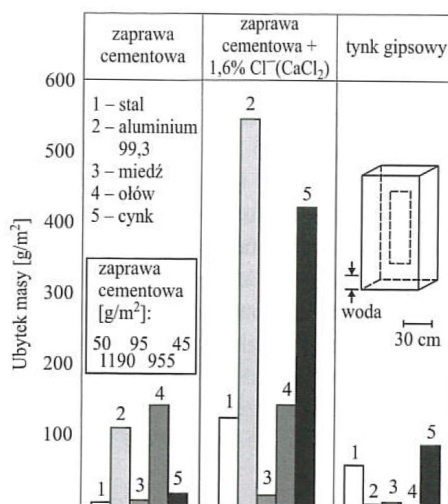
wynika, że okapniki na wykonanych przed laty balkonach i tarasach są w lepszym stanie niż na tych z ostatnich lat. Może to świadczyć o lepszej jakości blachy i zastosowanych na niej powłokach ochronnych, jak również lepszym wykonawstwie.

Okapniki z blachy aluminiowej

W ostatnim latach wzrasta zastosowanie okapników z blachy aluminiowej. W zależności od producenta profile oferowane są z różnymi powłokami lakierowymi lub bez powłoki. Panuje przekonanie, że aluminium nie koroduje i wystarczy pomalowanie profilu w części zewnętrznej, okapowej. Z punktu widzenia termodynamiki aluminium należy do stosunkowo aktywnych pierwiastków, które pod wpływem różnych czynników fizykochemicznych i biologicznych ulegają niszczeniu. Pomimo dużej aktywności chemicznej, aluminium (a także jego stopy) w normalnych warunkach atmosferycznych wykazuje dużą odporność na korozję, dzięki powstawaniu na jego powierzchni cienkich powłok tlenkowych chroniących metal przed dalszym utlenieniem, stabilnych w środowisku o pH 4 ÷ 9. W warunkach silnie kwaśnych lub zasadowych aluminium koroduje zazwyczaj bardzo szybko [2, 3, 6, 8, 9, 12]. Badania prowadzone na roztworach NaOH i HCl zawierających inhibitor fenolowy wykazały, że prędkość postępowania korozji w środowisku alkalicznym jest większa niż w kwaśnym, ponieważ jony hydroksylowe silniej adsorbują się na powierzchni metalu i w mniejszej odległości od siebie niż jony chlorkowe [6].

W świeżej zaprawie/betonie o pH 12–13 aluminium reaguje z wodorotlenkami, tworząc jony $Al(OH)_4^-$, ale nawet utwardzona zaprawa może być nadal źródłem alkaliów na skutek okresowego zawilgacania, np. pod wpływem opadów atmosferycznych. Korozję wzmacnia obecność chlorków w domieszkach do betonów, mineralnych zaprawach uszczelniających, zaprawach klejących lub pochodzących ze środowiska. Na rysunku 2 przedstawiono ubytek masy aluminium w zawilgoconych materiałach budowlanych w porównaniu z innymi metalami [8].

Skutecznym zabezpieczeniem profili aluminiowych przed korozją jest stosowanie powłok z farb proszkowych – odpornych na środowisko alkaliczne, spełniających wymagania normy PN-EN 12206-1 [10] (w tym wymaganie odporności na za-



Rys. 2. Ubytek masy metali po 12 miesiącach składowania w zawilgoconych materiałach budowlanych (słupki z zaprawy zanurzone w wodzie do 2 cm) [8]

prawę cementową) – w połączeniu z powłoką konwersyjną. Utlenianie anodowe nie stanowi dobrego zabezpieczenia, ponieważ warstwa tlenkowa rozpuszcza się w środowisku alkalicznym. Powłoki powinny spełniać wymagania systemu QUALICOAT [11] lub AAMA (American Architectural Manufacturers Association). System QUALICOAT ustala minimalne wymagania dotyczące materiałów powłokowych i powłok stosowanych w architekturze. Przedsiębiorstwo posiadające znak jakości jest zobowiązane całą swoją partię wyrobów przeznaczonych do celów architektonicznych realizować zgodnie z zapisami Qualicoat oraz stosować farby proszkowe aprobowane przez Qualicoat [5]. AAMA zaleca do zabezpieczenia aluminium powłoki fluoropolimerowe (tabela), silikonowane akrylowe czy poliestrowe.

Właściwości powłoki fluoropolimerowej [1] na chromianowanym podłożu aluminiowym

Właściwość	Wymaganie
Grubość [μm]	ok. 60
Połysk (60°) [%]	80
Przyczepność (rozstaw ostrzy 1 mm) [°]	0
Tłoczność [mm]	6
Odporność na mgłę solną 4000 h	odporna
Odporność na UVB, 3000 h UVA, 8000 h	odporna

Podsumowanie

Zawilgocone materiały budowlane (zaprawy, beton, warstwy hydroizolacyjne) oddziałują korozyjnie zarówno na pomalowaną stal ocynkowaną, jak i na aluminium.

Coraz częściej stosowane obecnie profile aluminiowe na okapniki, powinny być zabezpieczone odporną na środowisko alkaliczne powłoką lakierową przydatną do stosowania na tarasach lub balkonach, ze szczególnym uwzględnieniem części zamocowanej w zaprawie uszczelniającej lub zaprawie klejącej.

Literatura

- [1] AAMA 2605-11 Voluntary Specification Performance Requirements and Test Procedures for Superior Performing Organic Coatings on Aluminum Extrusions and Panels.
- [2] Armstrong Rober D., V. J. Braham. 1996. „The mechanism of aluminium corrosion in alkaline solutions”. *Corrosion Science* 38 (9): 1463 – 1471.
- [3] Białobrzęski Andrzej, Edward Czekaj, M. Heller. 2002. „Właściwości korozyjne stopów aluminium i magnezu przetwarzanych technologią odlewania ciśnieniowego, Archiwum Odlewnictwa”. PAN Katowice. Rocznik 2, Nr 3: 294 – 313.
- [4] Błaszczyński Tomasz Z., Aldona Łowińska-Kluge. 2013. „Wpływ błędów projektowych i wykonawczych na trwałość użytkową balkonów i loggii”. *Izolacje* (7/8): 40 – 43.
- [5] Gorzkowski Stanisław, Piotr Tomassi. 2007. „Systemy jakości dla powłok proszkowych na elementach aluminiowych do celów architektonicznych, z uwzględnieniem systemu QUALICOAT”. *Ochrona przed Korozją* 49 (1): 36 – 39.
- [6] Lashgari Mohsen, Ali M. Malek. 2010. „Fundamental studies of aluminum corrosion in acidic and basic environments: Theoretical predictions and experimental observations”. *Electrochimica Acta* 55: 5253 – 5257.
- [7] Marianowska Leokadia, Barbara Francke. 2007. *Zabezpieczenia wodochronne tarasów i balkonów*. Seria: Instrukcje, Wytyczne, Poradniki. Warszawa. Instytut Techniki Budowlanej (344).
- [8] Nürnberger Ulf. 2001. Corrosion of metals in contact with mineral building materials”. *Otto-Graf-Journal* (12): 69 – 80.
- [9] Oesch Sandra, Markus Faller. 1997. „Environmental effects on materials: the effect of the air pollutants SO₂, NO₂, NO and O₃ on the corrosion of copper, zinc and aluminium. A short literature survey and results of laboratory exposures”. *Corrosion Science* (39): 1505 – 1530.
- [10] PN-EN ISO 12206-1 Farby i lakiery – Powłoki na aluminium i na stopy aluminium dla budownictwa – Część 1: Powłoki z farb proszkowych.
- [11] QUALICOAT Specifications for a quality label for liquid and powder organic coatings on aluminium for architectural applications, 14th Edition.
- [12] Zhang Jinsuo, Marc Klasky, Bruce C. Letellier. 2009. „The aluminum chemistry and corrosion in alkaline solutions”. *Journal of Nuclear Materials* 384: 175 – 189.

Przyjęto do druku: 13.04.2016 r.