

mgr inż. Dominika Grotowska-Żach\*

# Odporność farb i tynków elewacyjnych na zabrudzenia miejskie

## *Facade paints and plasters resistance to urban pollution*

**T**ynk zewnętrzny i farba elewacyjna powinny być zawsze dostosowane do rodzaju systemu ocieplenia. Od materiałów elewacyjnych wymaga się bogatej palety kolorystycznej, ciekawej struktury powłoki, trwałości barwy i wolnego przyrostu zanieczyszczeń na ich powierzchni. Ponadto powłoka zewnętrzna (tynk, farba) powinna być odporna na warunki zewnętrzne, tj. mróz, wodę, promieniowanie UV, czynniki biologiczne (grzyby pleśniowe, porosty), a także na zabrudzenia przez długie lata użytkowania budynku.

Na rynku jest wiele produktów wykończeniowych odpornych na warunki atmosferyczne, w tym zabrudzenia, m.in. tynki cienkowarstwowe, które ze względu na rodzaj użytego do ich produkcji spoiwa dzielimy na akrylowe, silikonowe, silikatowe oraz mineralne. **Akrylowe** powszechnie uważa się za odporne na uszkodzenia, zabrudzenia oraz na wpływ warunków atmosferycznych, **silikonowe** za najbardziej odporne na zabrudzenia i samoczyszczące się pod wpływem opadów atmosferycznych, natomiast powłoki utworzone przez wyprawy **silikatowe** cechuje odporność na czynniki atmosferyczne oraz rozwój mikroorganizmów. Tynki **mineralne**, podobnie jak akrylowe, cechuje odporność na uszkodzenia, jednakże w mniejszym stopniu ulegają zabrudzeniom.

Najpopularniejszymi farbami elewacyjnymi są farby **akrylowe**, które tworzą elastyczne, odporne na pękanie powłoki. Farby **silikonowe** tworzą powłoki o dobrej przyczepności do podłoża, są hydrofobowe i zwykle nazywa się je samoczyszczącymi. Równie popularne są farby **silikatowe**, które cechuje znakomita przyczepność do podłoża oraz duża odporność na zabrudzenia.

Odporność na zabrudzenia jest szczególnie podkreślana przez producentów materiałów elewacyjnych, gdyż ma ona bardzo duże znaczenie dla użytkowników budynków. Zabrudzenia elewacji w obszarach miejskich, przemysłowych i wiejskich mają inny charakter. Na obszarach przemysłowych są przede wszystkim pyły przemysłowe, na obszarach miejskich zanieczyszczenia pochodzące ze spalin samochodów, a na obszarach wiejskich pyły mineralne. Każdy rodzaj zanieczyszczeń prowadzi do zmniejszenia walorów estetycznych elewacji budynków i często jest powodem (pomimo dobrego technicznie stanu elewacji) odświeżania ścian zewnętrznych, co generuje niemałe koszty.

Ponadto również w zależności od położenia geograficznego budynku (wpływ promieniowania UV, opadów atmosferycznych)

wpływ czynników powodujących niszczenie powłok jest inny. Charakterystyczne dla naszego regionu Europy są liczne opady, spadek temperatury poniżej 0 °C, częste zmiany pogody i częste przejścia przez temperaturę 0 °C. Są to zdecydowanie trudniejsze warunki, które musi „znieść” fasada budynku, niż w regionach o znacznie mniejszych różnicach temperatury i mniejszych opadach atmosferycznych.

W 2006 r. Zakład Materiałów Budowlanych Instytutu Techniki Budowlanej rozpoczął długoletnią pracę badawczą, mającą na celu obserwację wpływu zanieczyszczeń miejskich na zmianę walorów estetycznych powłok elewacyjnych. Obserwacje podjęto, aby odpowiedzieć sobie na następujące pytanie: czy faktycznie istnieją materiały chroniące ściany przed zabrudzeniami, czy informacje o odporności na zabrudzenia są faktem czy zabiegiem marketingowym, jak w czasie zmienia się charakter zabrudzeń i ich natężenie?

### Przebieg badań

Na potrzeby pracy wytypowano 8 powszechnie dostępnych tynków zewnętrznych (3 rodzaje tynków akrylowych, 3 rodzaje silikatowych oraz 2 silikonowych) i 10 powszechnie dostępnych farb zewnętrznych (3 akrylowe, 4 silikonowe i 3 silikatowe). Wszystkie tynki i farby w kolorze białym, a dodatkowo wszystkie tynki o jednakowej fakturze powierzchni (faktura kaszy). Sporządzone z wytypowanych materiałów próbki przez 5 lat eksponowano w warunkach naturalnych na 2 poligonach – w Warszawie i w Katowicach. Jednocześnie „wzorce” przechowywano w warunkach laboratoryjnych z dala od promieniowania UV i stanowiły one punkt odniesienia, tj. barwę wyjściową. Miejsce badań nie zostało wytypowane przypadkowo. Warszawa jest aglomeracją, gdzie przeważają zanieczyszczenia w postaci spalin samochodowych, a w Katowicach są to głównie pyły przemysłowe. Na zanieczyszczenie aglomeracji śląskiej mają też wpływ zakłady przemysłowe usytuowane na terenie Niemiec i Czech, czyli w niedalekiej odległości od granicy.

Ogłędzin próbek dokonywano co kwartał i porównywano je z próbkami wzorcowymi przechowywanymi w warunkach laboratoryjnych. Ocena polegała na wzrokowej ocenie (w świetle iluminantu D<sub>65</sub>) zachodzących zmian i porównaniu barwy przy użyciu skali szarej, a także na ocenie stanu powierzchni badanych materiałów.

Zwracano szczególną uwagę na adhezję powłok do podłoża, ewentualne złuszczenia, wykruszenia, pęknięcia, kredowanie powłok, wykwyty pochodzenia biologicznego.

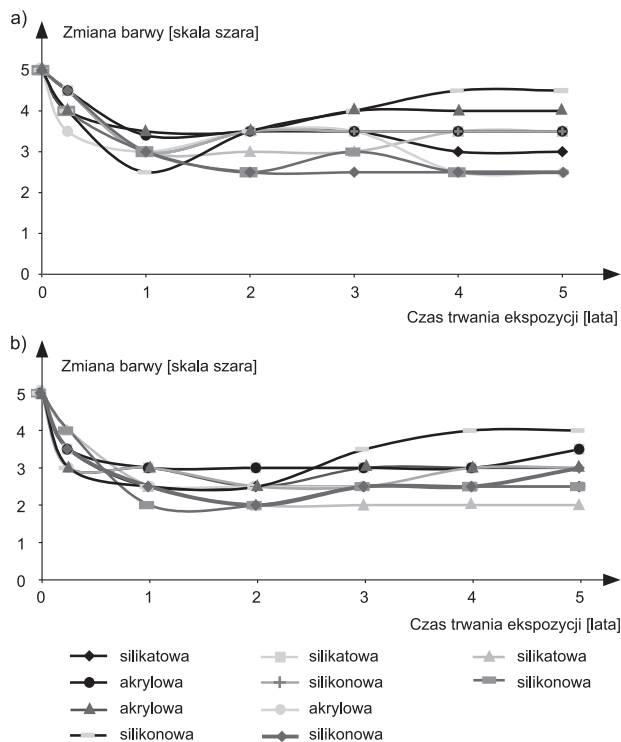
\* Instytut Techniki Budowlanej

Wszelkie zmiany odnotowywano i porównywano z obserwacjami z poprzednich kwartałów bądź lat. W 2012 r. zakończono pracę badawczą i wysnuto wiele wniosków na podstawie przeprowadzonych obserwacji.

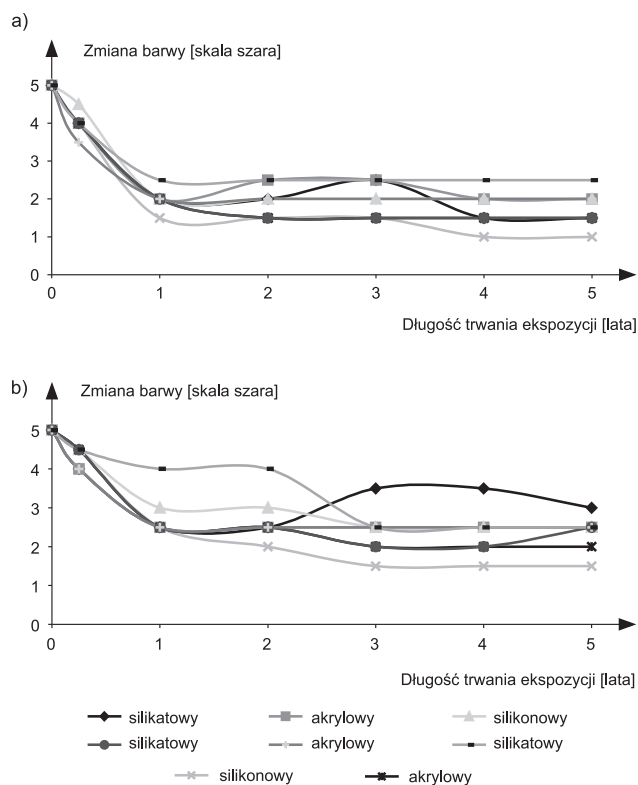
### Wyniki i wnioski

Powszechnie uważa się, iż elewacje malowane farbą mniej się brudzą z uwagi na inną strukturę powierzchni (gładsza), która w łatwiejszy sposób jest samoczynnie czyszczona, np. podczas obfitych opadów deszczu. Badania potwierdziły ten fakt. Próbkę powłok malarskich były mniej zabrudzone niż tynki.

**Najlepszy stan powierzchni po latach obserwacji zaobserwowano w przypadku powłok silikonowych** (zarówno zmiana barwy, jak i stan powłoki), a stosunkowo **najgorszy powłok silikatowych** (rysunek 1). Powłoki silikonowe okazały się najbardziej odporne na zabrudzenia miejskie i najdłużej zachowały walory dekoracyjne. Nieco gorzej wypadły powłoki akrylowe. Najmniej estetyczne po 5 latach ekspozycji były powłoki z farb silikatowych. Wszystkie obserwowane powłoki po 5 latach ekspozycji bardzo dobrze trzymały się podłoża, nie ulegały złuszczeniu, spękaniu, kredowaniu. Na powierzchni jednej z próbek silikatowych zaobserwowano ciemne wykwity pochodzenia biologicznego. Podczas cokwartalnych obserwacji zauważono, iż powłoki malarskie w okresach zwiększonych opadów ulegają niewielkiemu samoczyszczeniu. Po pięciu latach ekspozycji większość farb nadal miała zadowalające walory estetyczne i można prognozować, iż budynek znajdujący się w środowisku miejskim po takim czasie nie wymagałby koniecznego odświeżania elewacji. Zmiany zabrudzenia powłok były najwidoczniejsze w pierwszym roku ekspozycji. Po 12 miesiącach następowała stabilizacja zabrudzeń i jedynie



Rys. 1. Farby eksponowane w Warszawie (a) i w Katowicach (b)



Rys. 2. Tynki eksponowane w Katowicach (a) i w Warszawie (b)

w przypadku obfitych deszczów powłoki czyściły się w niewielkim stopniu.

W przypadku tynków sytuacja wyglądała inaczej. Nie można wysnuć jednoznacznych wniosków, jaki rodzaj jest najlepiej odporny na działanie warunków atmosferycznych, a szczególnie na zabrudzenia miejskie i przemysłowe. W aglomeracji warszawskiej najlepszą odpornością na zabrudzenia, mierzoną jako zmianę barwy w skali szarej, wykazywały tynki silikatowe, lecz jednocześnie stan ich powierzchni był najgorszy – ulegały spękaniu, wykruszeniu, wypłukaniu wierzchniej warstwy. Natomiast największym zabrudzeniom uległ jeden z eksponowanych tynków silikonowych, lecz drugi z nich pod względem zmian barwy spowodowanej zabrudzeniami atmosferycznymi wyglądał jak pozostałe tynki. Stopień zabrudzenia zmieniał się w ciągu pierwszych 3 lat ekspozycji, a następnie następowała niemal całkowita jego stabilizacja. Najwyraźniejszy wzrost zabrudzenia stwierdzono, podobnie jak w przypadku farb, w pierwszym roku badań. Zabrudzenia tynków nie były trwałe, co można również tłumaczyć samoczyszczeniem się powłoki w okresach wzmożonych opadów. Efekt samoczyszczenia się tynków widoczny był w mniejszym stopniu niż w przypadku powłok malarskich. Wynika to m.in. ze znacznie bardziej rozwiniętej (np. chropowatej) powierzchni niż powierzchnia powłok z farb elewacyjnych.

Estetyka wszystkich badanych tynków po pięcioletniej ekspozycji uległa pogorszeniu, co objawia się zanieczyszczeniem powierzchni. Zaobserwowano również wzrost powierzchniowej porowatości, prowadzącej do wyeksponowania kruszywa, które ponadto wykazuje tendencję do wykruszania. W niektórych przypadkach pogorszeniu uległa