

Oleksiy Kopylov*

NIEKTÓRE CZYNNIKI WPŁYWAJĄCE NA ZABRUDZENIE ELEWACJI

Na podstawie wieloletnich obserwacji elewacji budynków przeanalizowano wpływ detali architektonicznych elewacji, faktury nałożonych tynków na intensywność brudzenia się powłok i zapraw elewacyjnych. Opisano metody pasywnej ochrony elewacji budynków przed zabrudzeniami.

1. Wprowadzenie

Wiadomo, że materiały elewacyjne odgrywają bardzo ważną rolę w ochronie konstrukcji osłonowych przed szkodliwymi czynnikami zewnętrznymi. Niekiedy spełniają także funkcje specjalnie (ciepłochronne, akustyczne itd.) oraz nadają budynkowi indywidualny wygląd. Pod względem estetycznym fasada jest wizytówką właściciela budynku. Dlatego współczesnym elewacjom stawiane są coraz wyższe wymagania w zakresie właściwości fizykotechnicznych oraz estetycznych.

Niestety, elewacja jest poddawana wielu zagrożeniom, wśród których można wymienić agresywne działanie zewnętrznego środowiska, promieniowanie UV, zabrudzenia, zwiększoną wilgotność (deszcz, śnieg) oraz czynniki biologiczne (pleśń, grzyb, mikroorganizmy).

W Zakładzie Nowych Technik Wykończeniowych ITB przeprowadzono wstępną analizę wpływu regionu, w którym obiekt jest rozmieszczony, występujących temperatur, ilości opadów oraz rodzaju farb i tynków na intensywność zabrudzenia elewacji [1, 2]. Celem niniejszego artykułu jest omówienie wpływu szczegółów architektonicznych mogących przekreślić efektywność działania antyzabrudzeniowych właściwości powłok malarskich i tynków oraz opisanie pasywnych metod przeciwdziałaniu zabrudzeniom.

2. Obiekty badań

W latach 2006–2008 w Zakładzie Nowych Technik Wykończeniowych przeprowadzono oględziny powłok elewacyjnych zastosowanych na istniejących budynkach w Warszawie. Były to obiekty o różnym przeznaczeniu, rozmieszczone w dzielnicach z różnymi warunkami otoczenia, na przykład stężeniem spalin samochodowych, sąsiedztwem te-

* dr inż. – Zakład Nowych Technik Wykończeniowych ITB

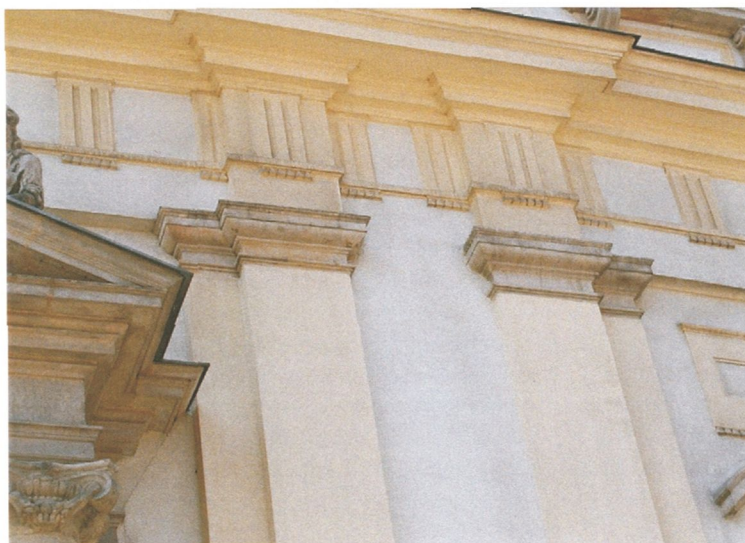
nów rolniczych, kominów spalinowych. Powłoki te były naniesione na elewację budynków w latach 2004–2005.

W trakcie badań wizualnie sprawdzano stopień zabrudzeń (w postaci plam, zacieków, zmian intensywności zabarwienia spowodowanego osiadaniami pyłów) oraz uszkodzeń zastosowanych powłok elewacyjnych. Analizowano wpływ detali architektonicznych oraz możliwe źródła zabrudzeń.

3. Wpływ szczegółów architektonicznych na zabrudzenie elewacji

Oprócz wykorzystanych w powłokach elewacyjnych spoiw, pigmentów, wypełniaczy oraz zastosowanej receptury na intensywność zabrudzenia mają wielki wpływ szczegóły architektoniczne budynku.

Bogate ornamenty na fasadzie kościoła św. Krzyża oraz prace remontowe na Krakowskim Przedmieściu były przyczyną intensywnego zabrudzenia zastosowanych powłok elewacyjnych. Na pionowych częściach elewacji brud odkładał się wolniej niż na powierzchniach pochylonych lub poziomych. Większy lub mniejszy występ dachu, nawisający gzyms, podokienniki, reliefy, fakturowany tynk również przyspieszyły tempo zabrudzenia elewacji (fot. 1).



Fot. 1. Zabrudzenia wystających części fasady elewacji kościoła św. Krzyża
Photo 1. Pollution of the protruding parts of facade of the Holy Cross church

Właśnie wystające elementy fasady decydują, w jakim stopniu deszcz zmywa nawarstwienia brudu. W miejscach, do których woda deszczowa dociera bez przeszkód, elewacje dłużej pozostają czyste niż w miejscach, które omija.

Wielokrotnie mniej brudzą się powierzchnie gładkie, niż o fakturze strukturalnej, ponieważ z nierównych podłoży brud gorzej wymywa woda deszczowa i wywiewa wiatr. Przy projektowaniu elewacji należy również zwrócić uwagę na metale stosowane na podokiennikach i innych elementach architektonicznych. Produkty reakcji niektórych metali z wodą mogą wizualnie oszpecić fasadę (fot 2).



*Rys. 2. Plamy na tynku spowodowane reakcją metal – woda
Photo 2. Spots on the plastering caused by the chemical reaction between metal and water*

Błędne wykonanie powierzchni zewnętrznych podokienników również może doprowadzić do przyspieszonego zabrudzenia elewacji. Na fotografii 3 pokazano bardzo często spotykany błąd: tynkowanie powierzchni zewnętrznego podokiennika zamiast wykonania go z metalu (lub wykonanie go z niedopuszczalnie małym pochyleniem), co doprowadza do skupienia się tam cząsteczek brudu, których wiatr nie wywiewa, lecz zmywa je woda deszczowa. W wyniku tego po bokach podokienników tworzą się charakterystyczne ślady zacieków.



*Rys. 3. Zabrudzenie otynkowanych podokienników i nisz
Photo 3. The pollution of the plastered surfaces of window-sills and niches*

4. Ochrona przed zabrudzeniem elewacji za pomocą metod pasywnych

Zaprojektowanie przed budynkiem gęstych pasów zieleni w postaci drzew lub wysokich i gęstych krzewów może obronić elewację przed szkodliwym działaniem zanieczyszczeń.

Jednym z przykładów zastosowania zielonej bariery jest wielopiętrowy budynek mieszkalny przy ul. Lazurowej 6 (fot. 4). Budynek otynkowano silikatową masą tynkarską.



*Rys. 4. Elewacja budynku przy ul. Lazurowej
Photo 4. The facade of house on Lazurowa street*

Główna elewacja budynku położona jest w odległości 25–30 m od dwupasmowej drogi z dość intensywnym ruchem samochodowym oraz terenu rolniczego. Pas gęstej zieleni pomiędzy budynkiem a drogą stanowi pasywny środek skutecznie chroniący elewację przed zabrudzeniami o charakterze naturalnym, przenoszonymi z pola (pył z erozji ziemi, pyłki roślinne) oraz zabrudzeniem odpadowym (spaliny samochodowe) przenoszonym z drogi*. Nieco bardziej zabrudzona jest dolna część elewacji, ponieważ wyższe partie budynków i obiektów poddawane są silniejszemu zmywaniu przez deszcze (kierunek padania wody na górną część elewacji jest bardziej ukośny niż na dolną) [3].

* Nazewnictwo zabrudzeń przyjęte z pracy [3].

Jedną z efektywnych metod pasywnego przeciwdziałania zabrudzeniom jest dobór odpowiedniej faktury tynku. Przed rozpoczęciem doboru materiałów elewacyjnych wskazana jest analiza możliwych źródeł zabrudzeń. Na przykład stosowanie węgla do ogrzewania budynków jednorodzinnych i szklarni położonych w odległości około 100–200 m od osiedla budynków wielorodzinnych przy ul. Aluzyjnej w Warszawie (na elewację nałożono tynk akrylowy) stało się głównym źródłem zabrudzeń elewacji tych budynków (fot. 5).



*Rys. 5. Elewacja budynku przy ul. Aluzyjnej 33
Photo 5. The facade of house on Aluzyjna street*

Niefortunny wybór faktury tynków („baranek”) nie sprzyjał wymywaniu pyłów węgla osiadających na elewacji. W podobnej sytuacji o wiele lepszym rozwiązaniem byłoby nałożenie tynków o fakturze gładkiej.

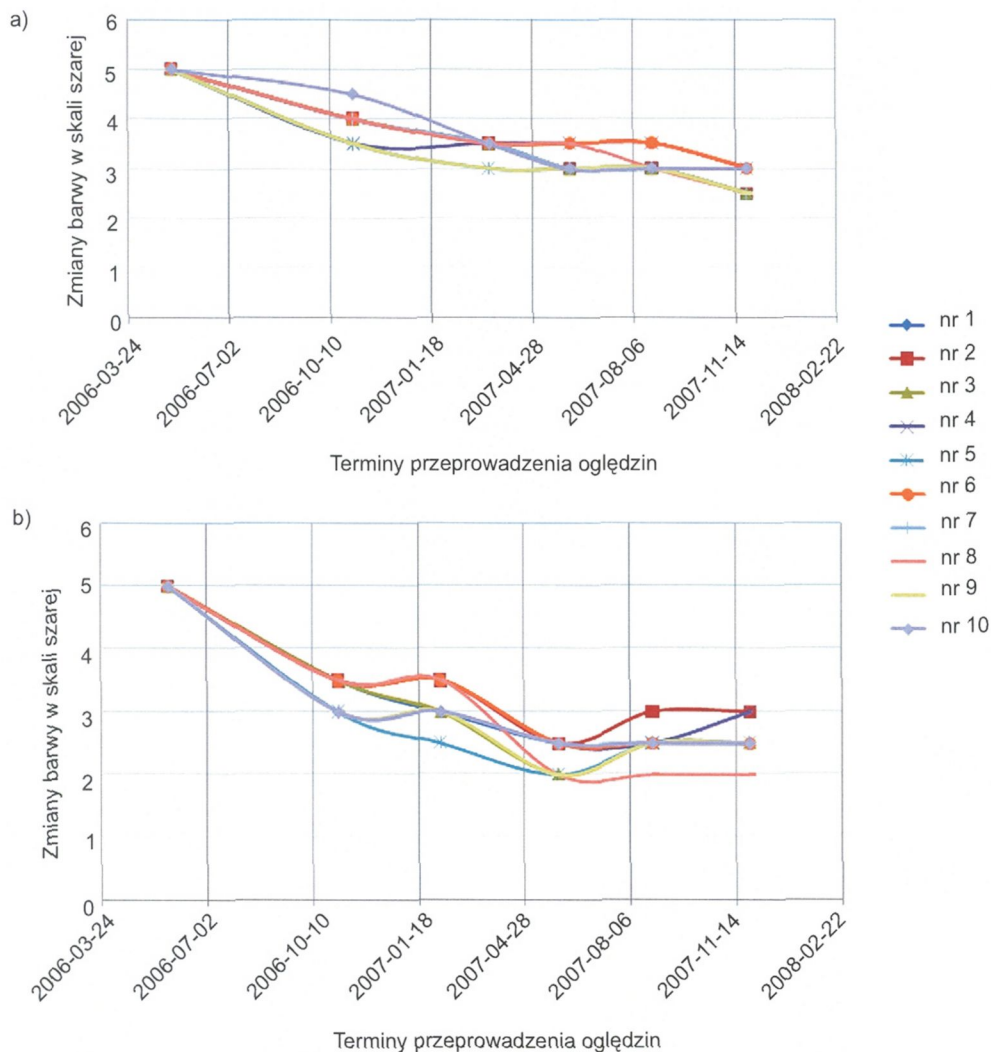
5. Wpływ spoiwa powłok elewacyjnych na intensywność zabrudzenia

Nowoczesne technologie w przemyśle materiałów budowlanych stworzyły jeszcze jedną możliwość pasywnego sterowania intensywnością zabrudzenia powłok elewacyjnych za pomocą doboru składników odpowiednio reagujących na czynniki atmosferyczne.

Od trzech lat Zakład Nowych Technik Wykończeniowych ITB prowadzi badania wpływu rodzaju spoiwa tynków i farb na intensywność zabrudzeń. Badania prowadzono jednocześnie w dwóch największych aglomeracjach miejskich kraju – w Warszawie i w Katowicach. Na specjalnie wykonanych stelażach ekspozowano próbki farb (tabl. 1) i tynków na bazie różnych spoiw. Co kwartał przeprowadzano oględziny ekspozowanych próbek i porównywano je z próbkami wzorcowymi. W trakcie oględzin oceniano zacho-

dzące zmiany: zmiany bieli badanych pokryć w skali białej oraz adhezję, trwałość barwy, odporność na działanie wody i zanieczyszczenia miejskie.

Rysunek 6 przedstawia odnotowane zmiany bieli tynków eksponowanych w Warszawie i Katowicach.



Rys. 1. Intensywność zmian barw powłok elewacyjnych eksponowanych: a – w Warszawie, b – w Katowicach. Oznakowanie rodzajów farb podano w tabelicy 1

Fig. 1. Intensity of color changes of the facade coatings exposed in: a – Warsaw, b – Katowice. Designations of paints are given in table 1

Tablica 1. Rodzaje badanych farb
 Table 1. Types of the paints being investigated

Przyjęte oznakowanie farby	Rodzaj farby
1, 2, 3	silikatowa
4, 5, 6	akrylowa
7, 8, 9, 10	silikonowa

Niestety, ze względu na krótki czas ekspozycji farb dość trudno określić, jaki rodzaj powłok jest najbardziej odporny na zabrudzenia występujące w warunkach miejskich. W początkowej fazie badań, niezależnie od miejsca kondycjonowania, najbardziej widoczne zmiany nastąpiły w farbach akrylowych.

W warunkach występujących zabrudzeń przemysłowych najbardziej odpornymi na czynniki zewnętrzne okazały się powłoki silikatowe. W dwóch miastach spostrzeżono ostry spadek właściwości użytkowych powłok w pierwszym okresie badań (około 9 miesięcy), natomiast później nastąpił proces stabilizacji zmian barwy i zabrudzenia oraz zauważalne odnowienie barwy (w Katowicach).

Podczas badań farb akrylowych w Warszawie i Katowicach zauważono ostrą zmianę barwy w skali szarej zabrudzenia bieli w okresie wysokich temperatur (koniec wiosny, lato, początek jesieni 2006 r. i 2007 r.) oraz stabilizację wraz z obniżeniem temperatury.

Podobnie jak farby akrylowe zachowywały się farby silikonowe w Katowicach. W Warszawie obserwowano równomierny spadek krzywych (rys. 1) do końca wiosny 2007 r., wraz z postępującą stabilizacją.

6. Wnioski

1. Na intensywność zabrudzenia powłok elewacyjnych – oprócz właściwości chemicznych materiałów elewacyjnych – duży wpływ mają szczegóły architektoniczne budynku. Pomyłki zaistniałe podczas doboru materiałów do obróbek blacharskich tych elementów oraz błędne wykonanie podokienników mogą pogorszyć widok elewacji.

2. Dość skuteczną metodą walki z zabrudzeniami jest wprowadzenie pasów zieleni oddzielających elewację budynku od źródła zabrudzenia.

3. Na stopień zabrudzenia elewacji budynków duży wpływ ma faktura zaprawy. Chropowate faktury są bardziej podatne na zabrudzenia.

4. Znaczny wpływ na intensywność starzenia się powłok elewacyjnych mają klimatyczne warunki usytuowania obiektu (maksymalna i minimalna temperatura powietrza, równomierność opadów deszczu) oraz stopień urbanizacji w bliskim sąsiedztwie. Po 15 miesiącach obserwacji ustalono, że wśród badanych rodzajów farb elewacyjnych w warunkach zabrudzeń przemysłowych najbardziej sprawdziły się farby silikatowe.

Bibliografia

- [1] Kopylov O.: Badania i klasyfikacja powłok i wypraw elewacyjnych narożnych na działanie zabrudzenia w warunkach miejskich oraz promieniowania UV i wody. Praca badawcza ITB, 2007, maszyn., biblioteka ITB
- [2] Kopylov O.: Zabrudzenie powłok elewacyjnych w miejskich warunkach. *Rynek Chemiczny*, 2008
- [3] Osiecka E.: Zmiana wyglądu powierzchni betonowych w czasie. *Materiały Budowlane*, 9, 1987

SOME FACTORS INFLUENCING THE POLLUTION OF THE FACADES

Summary

On the basis of long-standing observations of the building facades, the analysis was made concerning the influence of architectural components and texture of applied plasters upon the pollution of facade coatings. In the article, the passive methods of facade protection against pollution were described.

Praca wpłynęła do Redakcji 30 V 2008