



Fot. 1. Kopuła żebrowa

# Renowacja elewacji Hali Stulecia we Wrocławiu – przykład scalenia kolorystycznego powierzchni betonowych

*Wrocławska Hala Stulecia – dawna Hala Ludowa – to absolutny unikat architektury. Przeprowadzony w 2009 r. kompleksowy remont elewacji pozwolił przywrócić jej dawny, godny takiej budowli wygląd. Remont obejmował m.in. wykonanie scalenia kolorystycznego elewacji, aby po wykonaniu niezbędnych napraw i wzmocnień konstrukcji żelbetowej przywrócić jej reprezentacyjny i historycznie uzasadniony wygląd.*

## Dzieło Maksu Berga

Hala Stulecia, najwybitniejsze dzieło Maksu Berga, jest uważane przez wielu historyków sztuki za fundamentalne dla architektury modernizmu (1). Zbudowana w latach 1911-1913, natychmiast przysporzyła Wrocławowi dużej popularności. Gmach przetrwał wszystkie katastrofy XX wieku. Odbываły i odbywają się w nim różne imprezy polityczne, kulturalne i sportowe; przyjmowano w nim najrozmaitszych gości: od Adolfa Hitlera z jednej strony po Jana Pawła II – z przeciwnej (2). Od 1962 r. Hala Stulecia podlega prawnej ochronie konserwatorskiej. Niewątpliwym dowodem uznania rangi obiektu było wpisanie hali w 2006 r. na Listę Światowego Dziedzictwa Kulturowego i Przyrodniczego UNESCO. Świadectwem unikalności architektury hali jest również zamieszczenie jej, pośród zaledwie dziesięciu budynków z Polski i tysiąca obiektów z całego świata, w książce Marka Irvinga „1001 budynków, które musisz zobaczyć” (3). O wyjątkowości Hali Stulecia decyduje przede wszystkim jej 65-metrowa kopuła żebrowa (fot. 1). Pobiła ona rekord rozpiętości należący wcześniej (przez prawie dwa tysiące lat!) do rzymskiego Panteonu, pochodzącego z 27 r. p.n.e. (3). Wprawdzie kolejny rekord został pobity już zaledwie 15 lat później przez 3-krotnie lżejszą, 80-metrową żelbetową kopułę hali w Lipsku, jednak konstrukcja hali lipskiej nie była konstrukcją żebrową, lecz łupinową (4). Również budowa Hali Stulecia w okresie zaledwie dwóch lat, nawet przy obecnych możliwościach betonowania i współczesnych technikach deskowań, budzi podziw. Nowatorskie było też ideowe wykorzystanie do celów estetycznych betonu – materiału używanego wcześniej w

obiektach przemysłowych. Hala Stulecia, według zamierzeń jej twórcy, miała być zarówno realizacją użytkowych celów, jak i wielorakim znakiem i symbolem. Miała prezentować siłę, potęgę i monumentalizm samej konstrukcji, a także szczerowość i prawdę nowego materiału konstrukcyjnego (4).

## Stan elewacji przed remontem

Prawie 100-letnia eksploatacja w zanieczyszczonym środowisku Wrocławia oraz brak bieżącej i profesjonalnej konserwacji doprowadziły elewację Hali Stulecia do złego stanu. Badania wykonane już w 1995 r. wskazywały na potrzebę wykonania napraw elementów żelbetowych elewacji (8). Brak tych napraw powodował dalszą, często szybszą destrukcję betonu. Na fotografii 2 przedstawiono wygląd elewacji w październiku 2007 r. Wykonana w tymże roku ekspertyza wykazała wiele wad, uszkodzeń i nieprawidłowości, takich jak (5): ogniska średnio zaawansowanej korozji żelbetu, charakteryzujące się ubytkami lub uszkodzeniami otuliny betonu oraz korozją zbrojenia, liczne rysy i pęknięcia betonu, objawy powierzchniowej koro-

Fot. 2. Elewacja przed remontem, październik 2007



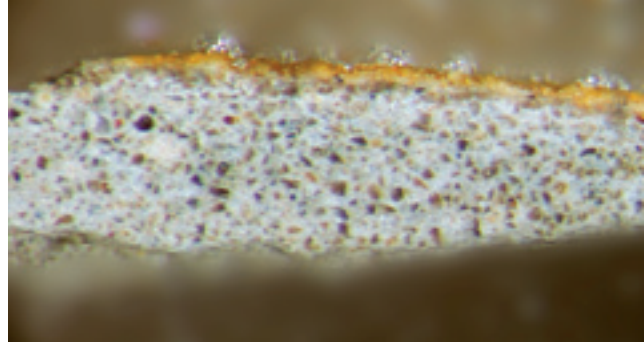


Fot. 3. Oryginalne powłoki malarskie

zji betonu, liczne nieprawidłowo wykonane w poprzednich latach naprawy powierzchniowe, szpachlowania, uzupełnienia ubytków, odspojeń i pęknięć przy zastosowaniu nieodpowiedniego materiału i nieskutecznych (czasami wręcz szkodliwych) technologii.

Trzeba jednak przyznać, że jak na 100-letnią budowlę powierzchnia betonu zachowała się w niezłym stanie. Powodem była stosunkowo wysoka, jak na ówczesne czasy, jakość wykonania betonu, a także zastosowany wówczas sposób zabezpieczenia betonowej powierzchni preparatem szkła wodnego (7). Dlatego, mimo ww. licznych uszkodzeń, nie stwierdzono globalnego zagrożenia bezpieczeństwa elementów konstrukcyjnych elewacji. Wskazano jednak na zagrożenie dalszą, dość szybko postępującą, degradacją i na konieczność pilnego przeprowadzenia gruntownego remontu wszystkich elementów konstrukcyjnych elewacji. Podkreślono też, że założeniem remontu ścian elewacyjnych winno być odtworzenie struktury, faktury i koloru remontowanej powierzchni betonowej z uwzględnieniem trwałości powierzchni naprawianych. Zwrócono uwagę, że choć są to wymagania trudne do osiągnięcia, to prawie stuletni obiekt, wpisany na listę UNESCO, wymaga specjalnego potraktowania (5). Choć hala sprawiała wrażenie obiektu, który nigdy nie był malowany, to w wielu miejscach można było znaleźć resztki oryginalnych powłok malarskich. Powłoki te, o żółtozłotawym odcieniu, pochodzące prawdopodobnie z lat 30. XX wieku (7), najlepiej zachowały się w miejscu, gdzie były poddane wpływowi atmosferycznym w bardzo ograniczonym zakresie – na spodniej stronie dachu łącznika pomiędzy halą a budynkiem administracyjnym (fot. 3). Wstępne badania pozostałości oryginalnych powłok malarskich z elewacji hali wykazały, że są to powłoki bez dodatków organicznych, związane spoiwem krzemianowym (9).

Wiosną 2009 wykonano dokładne badania stratygraficzne. Na fotografii 4 przedstawiono oryginalną powłokę malarską w świetle dziennym. Stwierdzono występowanie spoiwa wapiennego i krzemianowego (szkła wodnego). Kolorystyka tych oryginalnych powłok to odcienie naturalnego ugru. Warstwy malarskie, będące przez kilkadziesiąt lat pod wpływem zmien-



Fot. 4. Oryginalna powłoka malarska w świetle dziennym

nych warunków atmosferycznych, uległy przemianom powodującym lokalne zmiany barwne. W opracowaniu zwrócono uwagę, że na końcowy efekt kolorystyczny elewacji Hali Stulecia ma wpływ wiele czynników, nie tylko kolor lokalny warstwy malarskiej, ale również rodzaje kruszywa w betonie oraz faktura powierzchni betonu. Zaznaczono też, że w pierwotnym opracowaniu malarskim stosowano powłoki nakładane w sposób zróżnicowany, stosunkowo cienko lub półprzezryście i zalecono dostosowanie współczesnej technologii malarskiej do realizowanej kilkadziesiąt lat temu (6).

### Naprawy betonu

Renowację powierzchni betonowej poprzedziło oczyszczenie sposobem niepowodującym uszkodzeń. Założono zastosowanie technologii strumieniowo-ściernej w ostonie wodnej, dwuetapowo. W pierwszym etapie mycie i czyszczenie całej powierzchni w sposób nieniszczący jej faktury, w drugim etapie czyszczenie mocniejsze tylko powierzchni do napraw (7). Naprawy wykonano typowymi metodami, które obejmowały m.in. zabezpieczenie odstoniętego zbrojenia i uzupełnienie ubytków (fot. 5). Wykonawca musiał dodatkowo zadbać o zachowanie linii podziałów wynikających z zastosowanych oryginalnie deskowań oraz o możliwie jak najlepsze dostosowanie faktury powierzchni zapraw do faktury oryginalnej powierzchni betonowej. Działając zgodnie ze sztuką konserwacji ważne było, aby nie „idealizować” faktury powierzchni, lecz by przy całym procesie renowacji odczuwalny był duch stuletniej budowli. Zalecono więc w projekcie w przypadku dużych ubytków i odspojeń odtworzenie powierzchni, nawiązując do powierzchni bezpośrednio przyległej lub powierzchni analogicznych elementów, pozostawić natomiast drobne ubytki i wypłukania struktury betonu (7).

### Wyzwania

Poszukiwanie rozwiązania scalenia kolorystycznego wiązało się z kilkoma ograniczeniami, które stanowiły wyzwania dla projektantów, konserwatorów, konsultantów i wykonawcy:

- a) Brak możliwości typowej naprawy betonu. Zabytkowy charakter budowli, a tym bardziej jej obecność na liście UNESCO wykluczały całopowierzchniowe szpachlowanie i malowanie farbą akrylową. Zastosowanie takiego rozwiązania, typowego np. dla mostów, zbiorników, kominów, chłodni kominowych i innych podobnych konstrukcji betonowych, spowodowałoby bezpowrotną utratę monumentalnego wyglądu hali, która miała być przecież, w zamyśle autora projektu, kojarzona z ogromnymi realizacjami i pomnikami czasów cesarstwa (1). Warto wspomnieć, że po otwarciu Wystawy Stulecia jeden z krytyków napisał, że „w głównej budowli [hali] czytelny jest funkcjonalny styl rzeczowych, szlachetnych form, któremu pomaga także w swej

Fot. 5. Powierzchnia betonu po wykonaniu napraw



surowości beton”, a profesor Müller, specjalista politechniki we Wrocławiu, w 1912 r. podkreślał, że po raz pierwszy żelazobeton został pokazany tak, jak wypracowano go w szalunku, „z całą surowością materiału” (1). Hala, zgodnie z intencjami jej twórców, miała być manifestacją szczerości i prawdy – włącznie z uczynieniem śladów deskowania. Deski, z których wykonywano formy, starannie dobierano, zwracając uwagę na ich usłojenie, tak aby „surowa” powierzchnia elementów konstrukcyjnych była nośnikiem wartości estetycznych, upatrywanych w „szczerości materiału” (4). Jedy- nym więc argumentem uzasadniającym zastosowanie powłok akrylowych mogłoby być zabezpieczenie przed karbonatyzacją. Jednak w przypadku betonu o prawie 100-letniej historii nie ma to wielkiego znaczenia, gdyż dalszy postęp karbonatyzacji jest już minimalny.

- b) Ograniczona paleta kolorystyczna zapraw do betonu.
- c) Krótki czas wykonania. Renowacja elewacji o powierzchni przeszło 8 tys. m<sup>2</sup> miała zostać przeprowadzona w ciągu jednego roku, podczas normalnej eksploatacji hali i terenów przyległych, tj. podczas odbywających się masowych imprez targowych, sportowych, estradowych, kongresowych i rekreacyjnych. Warto zaznaczyć, że Hala Stulecia jest jedynym obiektem na Dolnym Śląsku z widownią dla ponad 6 tys. osób.

#### Warianty kolorystyczne, próby kolorystyczne

W projekcie architektonicznym rozważano następujące warianty scalenia kolorystycznego (7):

- Utrzymanie hali w naturalnym kolorze szarego betonu.
- Wykonanie powierzchni w kolorze zrealizowanej prawdopodobnie w latach trzydziestych powłoki złotawego ugru.
- Utrzymanie powierzchni w kolorze pierwotnego betonu, jednak z podbarwieniem tej powierzchni w tonacji zastosowanej oryginalnie powłoki scalającej.

Po analizach kolorystycznych i konsultacjach wstępnie wybrano trzecie, pośrednie co do intensywności zastosowanego koloru, rozwiązanie (7), którego wykonanie zostało poprzedzone próbami kolorystycznymi na budowie. Efektem ich było przygotowanie do komisyjnej oceny ośmiu pół próbnych o powierzchni ok. 1 m<sup>2</sup>, a następnie dziewięciu pół – każde pole o powierzchni ok. 5 m<sup>2</sup> – w czterech różnych odcieniach i różnych stopniach transparentności powłoki. Ostatecznie wybrany kolor i stopień krycia (przejrzystości) wykonano na jeszcze większym polu próbnym o powierzchni 40 m<sup>2</sup>. Przyczepność powłok malarskich potwierdzono badaniami „pull-off”.

#### Rozwiązanie materiałowe

W drodze wszystkich wcześniej opisanych badań i prób ustalono technologię scalenia kolorystycznego elewacji w mineralnym systemie żolowo-krzemianowym Keim Concretal-Lasur. Rozwiązanie to pozwoliło spełnić ustalone wcześniej wymagania:

1. Bardzo drobne pigmenty i wypełniacze farby laserunkowej pozwalają na zachowanie oryginalnej struktury i faktury powierzchni betonowej. Uzyskany efekt podbarwienia betonu w pełni



Fot. 6. Fragment pomalowanej ściany

- uwidocznili, a nawet podkreślił fakturę i rysunek tej powierzchni (7) – fot. 6 i 7.
2. Wykorzystanie cienkowarstwowych powłok laserunkowych dodaje „wibracji” kolorystycznych i sprawia, że powierzchnia uzyskuje dodatkową głębię (nie jest „płaska”). Taka „wibrująca”, a przy tym matowa, mineralna optyka powłoki malarskiej zachowuje monumentalny wygląd i ożywia ducha stuletniej budowli.
  3. Bardzo niski opór dyfuzyjny (a ściślej bardzo mała dyfuzyjnie równoważna grubość warstwy powietrza)  $S_d = 0,02$  m gwarantuje wysoką paroprzepuszczalność powłoki i, zgodnie z normą PN-EN ISO 7783-2, umożliwia oddawanie pary wodnej z betonu w ilości ponad 1000 g/m<sup>2</sup> w ciągu doby (10). Jest to istotne ze względu na ogrzewanie wnętrza hali i związaną z tym dyfuzję pary wodnej.
  4. Wykorzystanie mineralnego spoiwa żolowo-krzemianowego, gwarantującego trwałe powiązanie z podłożem oraz zastosowanie mineralnych, odpornych na działania światła wypełniaczy i pigmentów to argumenty przemawiające za trwałością przyjętego rozwiązania. Z pewnością zastosowanie powłok kryjących dawałoby jeszcze większą gwarancję trwałości, jednak wygląd takiej powłoki nie byłby zgodny z oczekiwaniami.
  5. Przyjęte rozwiązanie, zgodnie z normą PN-EN 1062-1, spełnia przede wszystkim funkcję dekoracji i konserwacji (11). Warto jednak dodać, że zastosowanie spoiwa żolowo-krzemianowego dodatkowo wzmacnia powierzchnię betonu, a dodatki hydrofobowe zawarte w farbie ograniczają w pewnym stopniu penetrację wody. Powłoka zatem pełni też funkcję ochronną.
  6. Mineralne spoiwo żolowo-krzemianowe oraz nieorganiczne pigmenty i wypełniacze gwarantują dużą zgodność z oryginalnymi powłokami malarskimi.

#### Podsumowanie

Wykonane ekspertyzy, badania, projekty i próby, a także zebrane doświadczenia z wcześniej dokonanych konserwacji zabytkowych obiektów betonowych pozwoliły na opracowanie technologii scalenia kolorystycznego elewacji Hali Stulecia, które spełniło postawione wcześniej wymagania. Ostateczny efekt możemy zobaczyć na fotografii 8. Jak każde rozwiązanie, szczególnie o charakterze estetycznym, wzbudza i na pewno wzbudzać będzie dyskusje. Przedstawiona w niniejszym artykule droga dojścia do tego rozwiązania pokazuje, że przy jego poszukiwaniu starano się rozpatrywać wszelkie możliwe aspekty – historyczne, konstrukcyjne i estetyczne. Renowacja elewacji Hali Stulecia została bardzo dobrze przyjęta w środowisku konserwatorskim. Dowodem jest m.in. przyznanie przez 14-osobową komisję konkursową tego-



Fot. 7. Powłoka laserunkowa w zbliżeniu

Fot. 8a. Elewacja w końcowej fazie remontu, grudzień 2009



rocznej Europejskiej Giełdy Informacji Renowacyjnej (EGIR 2010) nagrody dla firmy Keim za szczególne osiągnięcia w renowacji stref historycznych oraz wyróżnienia dla produktu Keim Concretal-Lasur za wysoki stopień przydatności do prac renowacyjnych. Poszukiwania odpowiedniej technologii i samo wykonanie scalenia kolorystycznego były okazją zdobycia zupełnie nowych doświadczeń z zakresu konserwacji zabytkowych obiektów betonowych. Były one też, pomimo wielu trudności i ograniczeń, przykładem dobrej współpracy różnych środowisk: historyków, konserwatorów, architektów, konstruktorów i wykonawców.

Na zakończenie warto przytoczyć słowa jednego z pracowników wykonawcy renowacji elewacji: „Hala wygląda tak, jak gdybyśmy jej nie naprawiali... w pozytywnym tego słowa znaczeniu”.

**Wojciech Laska**

**Fotografie**

**R. Wójtowicz, R. Dżugaj, P. Kucharski, W. Laska**

Fot. 8b. Elewacja w końcowej fazie remontu, grudzień 2009

*W procesie scalenia kolorystycznego elewacji uczestniczyli:*

*Przedsiębiorstwo Hala Ludowa – inwestor, Alpine Bau – generalny wykonawca, APP Konarzewski – projekt architektoniczny, MBM – ekspertyza, projekt konstrukcyjny, Ryszard Wójtowicz – badania stratygraficzne, Polskie Mosty – wykonawca napraw i scalenia kolorystycznego betonu, Miejski Konserwator Zabytków Wrocławia – nadzór konserwatorski, Jerzy Ilkosc, Grzegorz Grajewski – konsultacje eksperckie, Keim Farby Mineralne – dostawca technologii scalenia kolorystycznego*

#### *Literatura*

- 1 J. Ilkosc, Hala Stulecia i Tereny Wystawowe we Wrocławiu – dzieło Maksy Berga, Muzeum Architektury we Wrocławiu, Wrocław 2005*
- 2 N. Davis, R. Moorhouse, Mikrokosmos. Portret miasta środkowoeuropejskiego. Wrocław, ZNAK, Kraków 2003*
- 3 M. Irving, 1001 budynków, które musisz zobaczyć, Elipsa, Poznań 2007*
- 4 E. Niemczyk, Wrocławski Panteon – tryumf żelazobetonu, Architektura Betonowa 2001*
- 5 M. Persona, Ekspertyza stanu technicznego konstrukcji budynku Hali Ludowej we Wrocławiu. Część II – Ściany elewacyjne i stropodachy, Wrocław 2007*
- 6 R. Wójtowicz, Rozpoznanie konserwatorskie i badanie kolorystyki ścian zewnętrznych Hali Stulecia we Wrocławiu, Wrocław 2009*
- 7 L. Konarzewski, Renowacja elewacji Hali Stulecia we Wrocławiu – projekt a realizacja, Wiadomości Konserwatorskie 26/2009*
- 8 M. Cichowski, W. Laska, Analiza statyczna stanu istniejącego i projekt napraw elementów konstrukcji Hali Ludowej we Wrocławiu, Wrocław 1995*
- 9 FAB-Gutachten nr E 15507, Neusäß-Hainhofen 2007*
- 10 PN-EN ISO 7783-2 Farby i lakiery. Wyroby lakierowe i systemy powłokowe na zewnątrz na mury i beton. Część 2: Oznaczenie i klasyfikacja współczynnika przenikania pary wodnej, lipiec 2001*
- 11 PN-EN 1062-1 Farby i lakiery. Wyroby i systemy powłokowe stosowane na zewnątrz na mury i beton. Część 1: Klasyfikacja, listopad 2005*

