

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



Keim
Farby Mineralne Sp. z o.o.
ul. Fabryczna 20C
53-609 Wrocław
tel.: (71) 711 72 89
www.keim.pl

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 trzy główne zadania: wymianę pokrycia dachowego, konserwację stolarki okiennej oraz renowację betonowej elewacji wraz ze wzmocnieniem dolnego pierścienia kopuły. Ważnym elementem wspomnianej renowacji było wykonanie scalenia kolorystycznego elewacji, aby po wykonaniu niezbędnych napraw i wzmocnień konstrukcji żelbetowej, przywrócić jej reprezentacyjny i historycznie uzasadniony wygląd. Niniejszy artykuł poświęcony jest właśnie zagadnieniom związanym z ujednoliceniem kolorystycznym elewacji Hali Stulecia dokonanym w 2009 r.

Dzieło Maksa Berga

Hala Stulecia, najwybitniejsze dzieło Maksa Berga jest uważane przez wielu historyków sztuki za fundamentalne dla architektury modernizmu [1]. Zbudowana w latach 1911–1913 natychmiast przysporzyła Wrocławowi dużej popularności i po dzień dzisiejszy pozostaje wizytówką miasta.

Konstrukcja Hali pod wieloma względami uchodziła za rekordową. 65-metrowa średnica kopuły żelbetowej była o połowę większa od Panteonu, jednak jej ciężar prawie o tyle mniejszy. Kopuła wrocławska była też większa od ówczesnych kopuł żelbetowych [1]. Również realizacja tak wielkiej budowli w konstrukcji żelbetowej w okresie zaledwie dwóch lat, nawet przy obecnych możliwościach betonowania i współczesnych technikach deskowań, budzi podziw. Zastanawiać może wybór betonu jako materiału konstrukcyjnego. Oficjalnie uzasadniano to bezpieczeństwem przeciwpożarowym oraz oszczędnościami w eksploatacji. Ale wybór ten można też wyjaśnić pewną tradycją stosowania betonu w budownictwie wrocławskim. Nie bez wpływu na jego użycie były zapewne, jedne z pierwszych w Europie, żelbetowe konstrukcje parabolicznych łuków w halach targowych z lat 1906–1908 [1]. Wykorzystanie do celów estetycznych betonu (materiału używanego wcześniej w obiektach przemysłowych) było też pewną manifestacją ideową. Hala Stulecia, według zamierzeń jej twórcy, miała być zarówno realizacją użytecznych celów, jak i wielorakim znakiem i symbolem. Jednoznaczna była rola Hali jako pomnika wojny wyzwolitej Prus w 1813 r. Symbolem nowej epoki miał być żelazobeton i wykonana z niego gigantyczna konstrukcja [2].

Hala Stulecia jest więc wybitnym dziełem przedstawiającym znamieny odwrót od tradycyjnego i historycznego pojmowania piękna i wartości estetycznych, związanych dotychczas z dekoracją. Zamiast niej Hala prezentuje siłę, potęgę i monumentalizm samej konstrukcji, a także szczerą i prawdę nowego materiału konstrukcyjnego [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 Kulturalnego i Przyrodniczego UNESCO.

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 [7]. Brak tych napraw powodował dalszą, często szybszą destrukcję betonu.

Przed przystąpieniem do remontu elewacji, w 2007 r., firma MBM na zlecenie przedsiębiorstwa Hala Ludowa dokonała dokładnego opisu stanu istniejącego oraz badań betonu – w ramach „Ekspertyzy stanu technicznego konstrukcji budynku Hali Ludowej we Wrocławiu”. Na fotografii 1 przedstawiono wygląd elewacji w październiku 2007 r. Przeprowadzone oglę-

Fot. 1
– Elewacja przed remontem,
październik 2007



Fot. 2
– Typowe uszkodzenia elewacji



Fot. 3
– Stare naprawy pierścienia dolnego kopuły



Fot. 4
– Uszkodzenia wcześniej wykonanych napraw



dziny, pomiary, badania i szczegółowa inwentaryzacja stanu technicznego elewacji wykazały wiele wad, uszkodzeń i nieprawidłowości, takich jak [3]:

- ogniska średnio zaawansowanej korozji żelbetu, charakteryzujące się ubytkami lub uszkodzeniami otuliny betonu oraz korozją zbrojenia (fot. 2),
- liczne rysy i pęknięcia betonu,
- objawy powierzchniowej korozji 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 (fot. 3 i 4).

Mimo ww. licznych uszkodzeń nie stwierdzono globalnego zagrożenia bezpieczeństwa elementów konstrukcyjnych elewacji. Jednak wskazano na zagrożenie dalszą, dość szybko obecnie 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 [3].

Niewątpliwie stan elewacji betonowej był zły i wymagał naprawy. Jednak na tle dużo młodszych, bo wykonanych po II wojnie światowej obiektów żelbetowych, np. w latach 60, 70 i 80., stan Hali Stulecia prezentował się zupełnie przyzwoicie. Biorąc pod uwagę możliwości techniczne budowy na początku XX wieku, prawie 100-letnią eksploatację w ekspozycji atmosferycznej i przede wszystkim brak bieżącej konserwacji można było stwierdzić, że stan elewacji był zaskakująco dobry, co było potwierdzeniem imponującej, jak na owe czasy, jakości wykonanego w tak krótkim czasie betonu.

Oglądając Halę z daleka, odnosiło się wrażenie, że obiekt ten nigdy nie był malowany. Jednak przyglądając się powierzchni betonu z bardzo małej odległości, w wielu miejscach można było znaleźć resztki oryginalnych powłok malarskich. Powłoki te, o żółtozłotawym odcieniu, pochodzące prawdopodobnie z lat 30. XX wieku [5], najlepiej zachowały się w miejscu, gdzie były poddane wpływom atmosferycznym w bardzo ograniczonym zakresie – na spodniej stronie dachu łącznika pomiędzy Halą a budynkiem administracyjnym (fot. 5). Ponieważ łącznik ten nie był ujęty w zakresie remontu elewacji, oryginalne resztki powłok malarskich możemy zobaczyć po dzień dzisiejszy.

W ramach wspomnianej wcześniej ekspertyzy firmy MBM dokonano również wstępnej oceny pozostałości oryginalnych powłok malarskich z elewacji Hali. Do konsultacji zaproszono m.in. specjalistów z polskiej firmy Keim oraz niemieckiej firmy Keimfarben. To właśnie na zlecenie firmy Keimfarben, w instytucie FAB (Institut für Farbe – Anstrich – Bausanierung) w Niemczech wykonano badania resztek powłok malarskich pobranych z elewacji Hali. Badania te wykazały, że są to powłoki bez dodatków organicznych związane spoiwem krzemianowym (niem. *silikatisch gebundene Anstriche ohne organische Anteile*) [8].

Osoby zaangażowane w proces renowacji elewacji

W 2008 r. inwestor, przedsiębiorstwo Hala Ludowa, ogłosiło przetarg na wykonanie projektu oraz przeprowadzenie kompleksowego remontu elewacji Hali. Remont obejmował trzy główne zadania: wymianę pokrycia dachowe-

go, konserwację stolarki okiennej oraz renowację betonowej elewacji wraz ze wzmocnieniem dolnego pierścienia kopuły. W wyniku przetargu wyłoniono generalnego wykonawcę, którym została firma Alpine Bau. W procesie renowacji elewacji uczestniczyli:

- APP Konarzewski – projekt architektoniczny,
- MBM – projekt konstrukcyjny,
- Ryszard Wójtowicz – badania stratygraficzne,
- Polskie Mosty – wykonawca napraw i scalenia kolorystycznego powierzchni betonowych oraz wzmocnienia pierścienia dolnego kopuły.

Bezpośredni nadzór nad całym procesem sprawował Miejski Konserwator Zabytków Wrocławia. Warto podkreślić również ogromną rolę ekspertów powołanych przez inwestora – Jerzego Ilkosza i Grzegorza Grajewskiego – którzy jako konsultanci uczestniczyli w wielu naradach na etapie badań, projektowania, wykonywania prób oraz realizacji zadania.

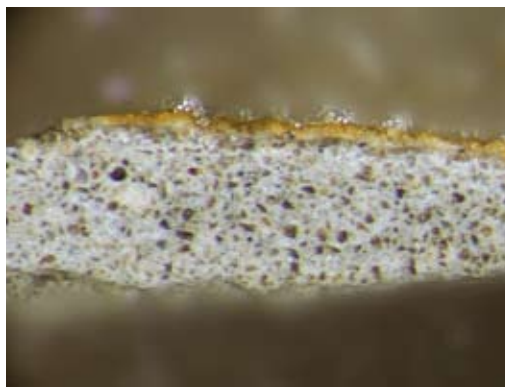
Badania stratygraficzne

Przygotowanie projektu kolorystycznego poprzedziło wykonanie dokładnych badań stratygraficznych. Opracowania tego dokonał Ryszard Wójtowicz, który przeprowadził specjalistyczne badania w laboratorium konserwatorskim UMK oraz w laboratorium technologicznym w Toruniu. Na fotografii 6 przedstawiono oryginalną powłokę malarską w świetle dziennym, a na fot. 7 – w promieniach UV [4]. Stwierdzono brak występowania spoiwa organicznego. Część próbek wykazywała obecność spoiwa wapiennego, część – spoiwa krzemianowego (szkła wodnego), a ostatnia część – spoiwa wapiennego i krzemianowego [4]. Nie jest wykluczone, że ta ostatnia część próbek reprezentowała powłokę wapienną utrwaloną dodatkowo spoiwem krzemianowym.

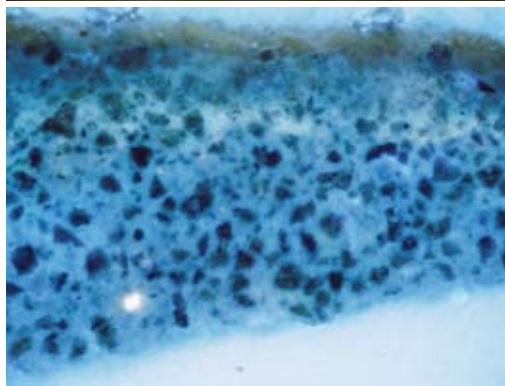
Równie trudne było jednoznaczne ustalenie koloru oryginalnych powłok malarskich. Ogólnie można było stwierdzić, że ściany zewnętrzne pomalowano w kolorze naturalnego ugru. Jednak szczegółowe zestawienie kolorystyki obejmowało aż siedem najbliższych kolorów z wzornika NCS oraz pięć z wzornika KEIM Historisch. Warstwy malarskie, będące przez kilkadziesiąt lat pod wpływem zmiennych 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 zróżnic-



Fot. 5
– Oryginalne powłoki malarskie



Fot. 6
– Oryginalna powłoka malarska w świetle dziennym



Fot. 7
– Oryginalna powłoka malarska w świetle UV

wany, stosunkowo cienko lub półprzezroczyste i zalecono dostosowanie współczesnej technologii malarskiej do realizowanej kilkadziesiąt lat temu [4].

Naprawy betonu

Jak wynikało z wcześniejszych badań, powierzchnia betonu zachowała się w dość dobrym, jak na prawie 100-letnią budowlę, stanie. Powodem była stosunkowo wysoka, jak na ówczesne czasy, jakość wykonania betonu, a także zastosowany wówczas sposób zabezpieczenia betonowej powierzchni preparatem szkła wodnego [5]. Jednak beton ten wymagał naprawy.

Renowację powierzchni betonowej poprzedziło oczyszczenie sposobem niepowodującym uszkodzeń (fot. 8). Założono zastosowanie technologii strumieniowo-ściernej w osłonie wodnej, dwuetapowo. W pierwszym etapie, mycie i czyszczenie całej powierzchni w sposób nieniszczący jej faktury, w drugim – czyszczenie mocniejsze tylko powierzchni do napraw [5]. Naprawy wykonano typowy-

mi, znanymi już od początku lat 90., metodami, które obejmowały iniekcję ciśnieniową rys oraz zabezpieczenie odsłoniętego zbrojenia i uzupełnienie ubytków. Nietypowy w tym przypadku był sposób wykończenia powierzchni uzupełnianych ubytków. Wykonawca musiał bowiem 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, aby w przypadku dużych ubytków i odspojeń odtworzyć powierzchnię, nawiązując do powierzchni bezpośrednio przyległej lub powierzchni analogicznych elementów, natomiast pozostawić drobne ubytki i wypłukania struktury betonu [5].

Wyzwania

W trakcie wielu narad, które towarzyszyły procesowi przygotowania projektu rozważano wiele wariantów wykończenia powierzchni betonowych. Jeden z wariantów zakładał pozostawienie oczyszczonej powierzchni, po wykonaniu niezbędnych napraw, bez żadnych dodatkowych warstw. Wariant ten, choć uzasadniony historycznie, pod względem estetyki pozostawiał jednak pewien niedosyt. Dla zilustrowania takiego wyglądu, na fotografii 9 przedstawiono fragment Hali już po wykonaniu niezbędnych napraw bez żadnych dodatkowych warstw. Takie rozwiązanie nie wносиło też żadnego zabezpieczenia ani wzmocnienia powierzchni. Dlatego w dalszym etapie projektowania poszukiwano rozwiązania również uzasadnionego historycznie, ale zakładającego scalenie (ujednolicenie) kolorystyczne poprzez nałożenie odpowiedniej warstwy malarskiej. Poszukiwanie rozwiązania wiązało się z kilkoma ograniczeniami, które stanowiły wyzwania dla projektantów, konserwatorów, konsultantów i wykonawcy:

Fot. 8
– Fragment oczyszczonej powierzchni betonu



1. Zabytkowy charakter budowli, a tym bardziej jej obecność na liście UNESCO wykluczały zastosowanie typowego wykończenia naprawianych konstrukcji betonowych poprzez całopowierzchniowe szpachlowanie zaprawami i/lub 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]. Nawet przeciętnemu odbiorcy tak wykonane wykończenie mogłoby przywołać na myśl skojarzenia z obiektami przemysłowymi i budzić niesmak estetyczny. Warto wspomnieć, że po otwarciu Wystawy Stulecia jeden z krytyków napisał, że: *w głównej budowlu (hali) czytelny jest funkcjonalny styl rzeczowych, szlachetnych form, któremu pomaga także w swej 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, aby „surowa” powierzchnia elementów konstrukcyjnych była nośnikiem wartości estetycznych, upatrywanych w „szczerości materiału” [2]. Jedynym więc argumentem uzasadniającym zastosowanie powłok akrylowych mogłoby być zabezpieczenie przed karbonatyzacją. Jednak warto pamiętać, że w przypadku betonu o prawie 100-letniej historii zabezpieczenie to nie ma już wielkiego znaczenia, gdyż głębokość strefy skarbonatyzowanej jest już i tak duża, natomiast dalszy postęp karbonatyzacji jest już minimalny.

2. Paleta kolorystyczna zapraw do betonu jest bardzo ograniczona. Niestety nie ma tu żadnej analogii z „kitami” konserwatorskimi przegna-

Fot. 9
– Powierzchnia betonu po wykonaniu napraw



czonymi do uzupełniania ubytków w kamieniu naturalnym, których kolor można w dużym stopniu indywidualnie kształtować.

3. Wykonanie renowacji elewacji o powierzchni ponad 8 tys. m² miało zostać przeprowadzone w ciągu jednego roku. Biorąc pod uwagę warunki atmosferyczne we Wrocławiu oraz możliwość stosowania materiałów do napraw i zabezpieczeń tylko i wyłącznie w temperaturach dodatnich, okres ten skracał się do jednego sezonu budowlanego, czyli ok. 9 miesięcy. Warto zaznaczyć, że cała renowacja musiała być przeprowadzona podczas normalnej eksploatacji, tj. podczas odbywających się masowych imprez targowych, sportowych, estradowych, kongresowych i rekreacyjnych, a Hala Stulecia jest jedynym obiektem na Dolnym Śląsku z widownią dla ponad 6 tys. osób.

Warianty kolorystyczne

We wspomnianym projekcie architektonicznym APP Konarzewski rozważano następujące warianty scalenia kolorystycznego [5]:

1. Utrzymanie Hali w naturalnym kolorze szarego betonu.
2. Wykonanie powierzchni w kolorze zrealizowanej prawdopodobnie w latach trzydziestych powłoki złotawego ugru.
3. 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. Uznano, że z uwagi na upływ czasu i odczucia estetyczne, stopień odtworzenia koloru Hali powinny poprzedzić próby kolorystyczne na elewacji [5].

Kryteria wyboru rozwiązania scalenia kolorystycznego

Oprócz wymienionych wcześniej ograniczeń (wyzwań), w trakcie poszukiwań odpowiedniego rozwiązania dla scalenia kolorystycznego sprecyzowały się następujące wymagania:

1. Zachowanie oryginalnej struktury i faktury betonu.
2. Zachowanie monumentalnego wyglądu, aby odczuwalny był duch stuletniej budowli.
3. Wysoka paroprzepuszczalność – z uwagi na ogrzewanie wnętrza Hali i związaną z tym dyfuzję pary wodnej.
4. Trwałość – odporność na działanie czynników atmosferycznych, w szczególności na działanie promieniowania UV.
5. Funkcje ochronne – jak wspomniano wcześniej, w przypadku 100-letniego obiektu, w którym głębokość strefy skarbonatyzowanej jest już i tak duża, a dalszy postęp karbonatyzacji

już tylko minimalny, bardziej chodziło o zabezpieczenie powierzchni przed dostępem wody niż dwutlenku węgla.

6. Możliwie jak największa zgodność z oryginalnymi powłokami malarskimi.

Doświadczenia w konserwacji betonu

Niemniej ważne od ww. wymagań były doświadczenia w konserwacji żelbetonowych obiektów zabytkowych. Cały zespół osób zaangażowanych w przygotowanie technologii scalenia kolorystycznego był świadomy, że ma do czynienia z zadaniem, pod wieloma względami, absolutnie pionierskim. Biorąc pod uwagę wielkość obiektu, jego 100-letnią historię i rangę oraz ograniczenia czasowe, można było stwierdzić, że wykonanie ujednolicenia kolorystycznego Hali Stulecia było zadaniem wyjątkowym. Niezależnie od konieczności wykonania prób na obiekcie, poszukiwano doświadczeń w konserwacji innych obiektów betonowych.

Ogromne doświadczenia w zakresie renowacji budowli historycznych pozwalały firmie Keim dołączyć do grona osób zaangażowanych w opracowanie technologii. Warto przypomnieć, że to właśnie A. W. Keim, już w roku 1878, jako pierwszy opatentował i rozpoczął produkcję farb krzemianowych, a firma Keim po dzień dzisiejszy specjalizuje się w produkcji farb mineralnych, czyli takich, których obecność wykazały badania stratygraficzne. Oryginalne powłoki malarskie Keima z końca XIX wieku możemy znaleźć jeszcze m.in. na elewacjach budynków w Stein am Rhein oraz ratusza w Schwyz w Szwajcarii. Również we wnętrzach katedry w Płocku odnajdziemy jeszcze pochodzące z lat 1904–1914 oryginalne polichromie Keima. Obecne doświadczenia to tysiące zrealizowanych obiektów w Polsce, w Europie i na świecie.

Trzeba jednak uczciwie przyznać, że w zakresie scalenia kolorystycznego powierzchni betonowych doświadczenia pochodziły przede wszystkim z budynków współczesnych. Wśród setek zrealizowanych projektów architektury nowoczesnej możemy znaleźć między innymi tak znane obiekty, jak np. Pinakoteka Współczesna w Monachium, Urząd Kanclerza w Berlinie czy Opera w Sydney. Zabytkowych obiektów betonowych jest w Polsce i w Europie z pewnością bardzo dużo. Ale niestety wiele z nich, z różnych przyczyn, nie podlegało właściwej konserwacji lub nie podlegało konserwacji w ogóle. W przygotowywaniu technologii scalenia kolorystycznego Hali Stulecia bazowano na doświadczeniach zebranych m.in. przy konserwacji elewacji betonowych budynków biurowych firmy Kodak w Stuttgarcie (z 1910 r.), budynków mieszkalnych Cours

Fot. 10
– Badania przy-
czepności powłok
metodą pull-off



Fot. 11
– Próby kolorystyczne



Fot. 12
– Próba ostatecznie
wybranego koloru



Lafayette w Lionie (1963–1965) oraz zabytkowych hal fabrycznych ETH w Zurychu (z lat 20. XX wieku).

Próby kolorystyczne

Przed wykonaniem scalenia kolorystycznego przeprowadzono odpowiednie próby. Opierano się na kolorystyce podanej w badaniach stratygraficznych, ale opracowywano, również z udziałem R. Wójtowicza, kolorystykę na budowie – mieszając biel i odpowiednie koncentraty. Efektem tych pierwszych prób było wykonanie 8 powierzchni próbnych – w czterech różnych odcieniach, każdy odcień w dwóch różnych stopniach transparentności powłoki. Dla sprawdzenia przyczepności firma Polskie Mosty wykonała badania metodą pull-off. Badania wskazywały na doskonałą przyczepność powłoki malarskiej i jednocześnie na wysoką wytrzymałość betonu na odrywanie. Na fot. 10 widoczny jest przełom w betonie (nie w powłoce) i odczyt siły zrywającej 6,97 KN, która, przy średnicy krążka 50 mm, odpowiada wytrzymałości

na odrywanie 3,5 N/mm² (MPa). Przed badaniem nie dokonywano nawiertów wiertłem koronkowym, gdyż nie ma to znaczenia przy sprawdzaniu przyczepności powłoki o bardzo małej grubości.

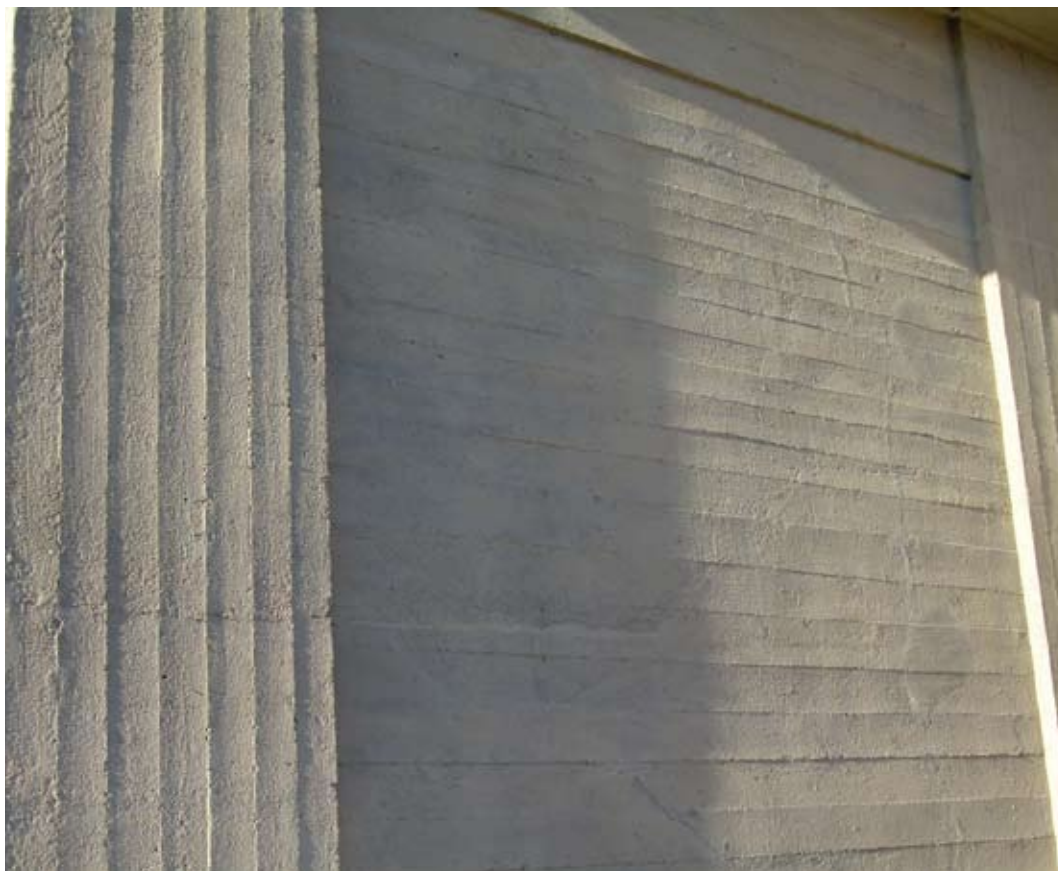
Dla lepszej oceny rozpatrywanych wariantów kolorystycznych zdecydowano o wykonaniu dodatkowych prób w dużej skali. W tym celu wykonawca przygotował 9 pól – każde pole o powierzchni ok. 5 m² (fot. 11). W próbach tych wykorzystano 4 różne odcienie i różne stopnie przejrzystości powłoki. Rozpatrywano również wariant scalenia kolorystycznego powłoką o odcieniu jak najbardziej zbliżonym do koloru oryginalnego szarego betonu – pole w prawym dolnym rogu (fot. 11). Zdecydowano jednak, że skoro cała powierzchnia elewacji ma zostać poddana zabiegowi ujednolicenia kolorystycznego, to Hala powinna zostać pomalowana tak jak pierwotnie – w odcieniu naturalnego ugru.

Po wielu dyskusjach i naradach ostatecznie wybrano kolor i stopień krycia (przejrzystości) przedstawiony na środkowym polu (fot. 11). Dla potwierdzenia słuszności tej decyzji wykonawca przygotował jeszcze jedno pole próbne o powierzchni ok. 40 m² w wybranym odcieniu i stopniu transparentności (fot. 12). Komisyjny odbiór tej powierzchni pozwolił na podjęcie decyzji o ostatecznym wyborze technologii.

Rozwiązanie materiałowe

W drodze wszystkich wcześniej opisanych badań i prób ustalono technologię scalenia kolorystycznego elewacji w mineralnej technice żolowo-krzemianowej KEIM Concretal-Lasur. Sposób wykonania polegał na jednokrotnym gruntowaniu środkiem KEIM Concretal-Fixativ oraz dwukrotnym malowaniu farbą laserunkową (przejrzystą), złożoną z mieszaniny farby KEIM Concretal-Lasur oraz rozcieńczalnika KEIM Concretal-Fixativ. Nanoszenie farby odbywało się odpowiednią techniką, przy wykorzystaniu specjalnego owalnego pędzla laserunkowego. Zadaniem gruntowania było wzmocnienie powierzchni oraz ujednorodnienie chłonności podłoża, natomiast celem malowania było uzyskanie oczekiwanego efektu estetycznego i zabezpieczenie powierzchni. Rozwiązanie to pozwoliło spełnić 6 postawionych wcześniej wymagań:

1. Bardzo drobne pigmenty i wypełniacze farby laserunkowej pozwalają na zachowanie oryginalnej struktury i faktury powierzchni betonowej. Uzyskany efekt podbarwienia betonu w pełni uwidocznił, a nawet podkreślił fakturę i rysunek tej powierzchni [5] – fot. 13.
2. Wykorzystanie cienkowarstwowych powłok laserunkowych dodaje „wibracji” –



sprawia, że powierzchnia uzyskuje dodatkową głębię (nie jest „płaska”). Taka „wibrująca”, a przy tym matowa, mineralna optyka powłoki malarskiej 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^2 w ciągu doby [9].

4. Wykorzystanie mineralnego spoiwa żolowo-krzemianowego, gwarantującego trwałe powiązanie z podłożem oraz zastosowanie mineralnych, odpornych na działanie światła wypełniaczy i pigmentów, a także doświadczenia i obiekty referencyjne Keima 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. Głównym obszarem zastosowań farby KEIM Concretal-Lasur jest dekoracja i konserwacja betonu. Zgodnie z normą PN-EN 1062-1 dekoracja to zabiegi, których głównym celem jest zmiana lub przywrócenie wyglądu podłoża, a celem konserwacji jest utrzymanie podłoża w możliwie największym stopniu, w stanie zbliżonym do początkowego, w odniesieniu do połysku, barwy i struktury [10]. Jak opisano wcześniej, przyjęte

rozwiązanie spełnia te funkcje. 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. Dla zachowania zgodności z oryginalnymi powłokami malarskimi ważna była nie tylko odpowiednia kolorystyka, ale również rodzaj farby. Badania stratygraficzne wskazywały na potrzebę zastosowania farby ze spoiwem mineralnym: wapiennym lub krzemianowym. Względny trwałości zdecydowanie przemawiały za wyborem spoiwa krzemianowego. Ostatecznie wybrano farby na bardzo zbliżonym mineralnym spoiwie żolowo-krzemianowym, które gwarantują większą przyczepność do różnych podłoży niż tradycyjne farby krzemianowe. Farby na bazie spoiwa żolowo-krzemianowego wykazują podwójny mechanizm powiązania z podłożem: połączenie chemiczne (jak w przypadku tradycyjnych farb krzemianowych) i połączenie fizyczne – adhezja [6]. W przypadku renowacji Hali Stulecia było to o tyle istotne, że wykonane wcześniej iniekcje ciśnieniowe rys i pęknięć, a także wypełnienia otworów po pakierach iniekcyjnych wymagały zastosowania materiałów syntetycznych. Zastosowanie farby o spoiwie żolowo-krzemianowym dawało większe szanse na uzyskanie odpowiedniej przyczepności.

Fot. 14
– Elewacja
w końcowej fazie
remontu,
grudzień 2009



Podsumowanie

Wykonane ekspertyzy, badania, projekty i próby, jak również 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 fotografiach 14 i 15. 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.



Poszukiwania odpowiedniej technologii oraz samo wykonanie scalenia kolorystycznego były okazją do 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. Do grona wcześniej wymienionych osób, zaangażowanych w proces przygotowania i wykonania renowacji elewacji, można dołączyć również konsultantów firmy KEIM Farby Mineralne – Dorotę Smatloch-Klechowską oraz autora niniejszego artykułu.

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

Wojciech Laska

*Fotografie: autor, R. Wójtowicz,
R. Dźugaj, P. Kucharski*

Literatura

- [1] Ilkosz J. – Hala Stulecia i Tereny Wystawowe we Wrocławiu – dzieło Maksa Berga, Muzeum Architektury we Wrocławiu, Wrocław 2005
- [2] Niemczyk E. – Wrocławski Panteon – tryumf żelazobetonu, Architektura Betonowa 2001
- [3] Persona M. – Ekspertyza stanu technicznego konstrukcji budynku Hali Ludowej we Wrocławiu. Część II – Ściany elewacyjne i stropodachy, Wrocław 2007
- [4] Wójtowicz R. – Rozpoznanie konserwatorskie i badanie kolorystyki ścian zewnętrznych Hali Stulecia we Wrocławiu, Wrocław 2009
- [5] Konarzewski L. – Renowacja elewacji Hali Stulecia we Wrocławiu – projekt a realizacja, Wiadomości Konserwatorskie 26/2009
- [6] Adamowski J., Słowiński W. – Nowa generacja farb mineralnych do renowacji zabytków, Renowacje i Zabytki 4/2005
- [7] Cichowski M., Laska W. – Analiza statyczna stanu istniejącego i projekt napraw elementów konstrukcji Hali Ludowej we Wrocławiu, Wrocław 1995
- [8] FAB-Gutachten Nr E 15507, Neusäß-Hainhofen 2007
- [9] PN-EN ISO 7783-2 Farby i lakiery. Wyroby lakierowe i systemy powłokowe na zewnątrz na mury i beton. Część 2: Oznaczanie i klasyfikacja współczynnika przenikania pary wodnej, lipiec 2001
- [10] PN-EN 1062-1 Farby i lakiery. Wyroby i systemy powłokowe stosowane na zewnątrz na mury i beton. Część 1: Klasyfikacja, listopad 2005

*Fot. 15
– Elewacja
w końcowej fazie
remontu,
grudzień 2009*