

Fot. 1. Widok Hali Stulecia we Wrocławiu po renowacji elewacji, fot. M. Pawłowski, marzec 2011



# Renowacja betonowej elewacji Hali Stulecia

*Od grudnia 2008 roku do maja 2010 roku realizowany był remont Hali Stulecia we Wrocławiu, polegający na renowacji betonowej elewacji, stolarki okiennej i dachów. Mija właśnie pół roku od zakończenia remontu, i brak skutków pierwszej ostrej zimy pozwala pozytywnie ocenić stan przeprowadzonych prac.*

Hala Stulecia zwana do niedawna Halą Ludową, wybitne dzieło sztuki i techniki inżynierskiej architekta Maksy Berga i konstruktora Gintera Trauera, poddawana była co jakiś czas gruntownej modernizacji. Ostatnia poważna przebudowa wnętrza hali miała miejsce w latach 1995-97, a dalsze prace modernizacyjne trwały do 2006 roku [1].

Od grudnia 2008 roku do maja 2010 roku realizowany był kolejny remont – renowacja elewacji,

stolarki okiennej i dachów hali. Dla potrzeb ww. realizacji wykonany był przez Autorską Pracownię Projektową – Konarzewski projekt budowlany i wykonawczy naprawy i renowacji betonowej elewacji, renowacji stolarki okiennej, remontu i docieplenia dachów hali, a także wzmocnienia pierścienia rozciąganego kopuły żebrowej, a następnie prowadzony był nadzór autorski. Mija właśnie pierwsze pół roku, i brak skutków pierwszej ostrej zimy pozwala pozytywnie ocenić stan przeprowadzonych prac. Projekt oparty został na wykonanej wcześniej inwentaryzacji i ekspertyzie technicznej.

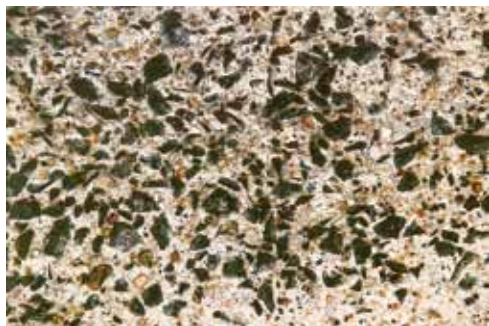
W czasie pracy nad projektem wykonano także szereg dodatkowych ekspertyz i opinii, które pozwoliły na racjonalne i prawidłowe pod względem technicznym wykonanie zadania.

## 1. STAN PRZED REMONTEM

Charakterystyczną cechą tej budowli jest zastosowanie jako głównego materiału betonu wylewanego, żelbetu oraz pełne jego uwidocznienie na wszystkich elementach konstrukcyjnych jak i na elewacji. Prowadzone od lat 50. remonty i przebudowy dotyczyły głównie wnętrza obiektu, zewnętrzna powierzchnia elewacji naprawiana była i zabezpieczana w niezbędnym zakresie, tj. w zakresie dachów, świetlików i stolarki. Różny stopień zniszczenia powierzchni betonu blisko 100-letniej budowli wynikał głównie z usytuowania w stosunku do stron świata, ale także z niejednakowej częstości struktury betonu, spowodowanej użyciem nie zawsze jednorodnej wielkości kruszywa, a co za tym idzie, różnej wytrzymałości betonu i związanej z tym również odporności na warunki atmosferyczne. Nie bez znaczenia był też zapewne pośpiech, towarzyszący wznoszeniu w bardzo krótkim czasie tak wielkiej i skomplikowanej budowli.

Fot. 2. Widok ściany Hali Stulecia we Wrocławiu przed renowacją elewacji, fot. M. Pawłowski





Fot. 3. Widok w zbliżeniu powierzchni ściany Hali Stulecia we Wrocławiu przed renowacją elewacji

Powierzchnia betonu była w wielu miejscach popękana, z licznymi uszkodzeniami i ubytkami. Fragmenty elewacji o wypukanej powierzchni i odsłoniętym kruszywie, w znacznej części bazaltowym, potęgowały wrażenie zabrudzenia (fot. 2 i 3).

Widoczne też były wcześniejsze naprawy, zabezpieczenia pęknięć nieodpowiednimi, z punktu widzenia współczesnych technik napraw, środkami, które należało usunąć. Cała zewnętrzna powierzchnia hali wymagała więc kompleksowych prac konserwatorsko-remontowych. Na większości powierzchni elewacji, a bardzo wyraźnie w odsłoniętych od warunków atmosferycznych miejscach, a także w zagłębieniach struktury betonu, były widoczne żółtawe pozostałości powłok scalających. Na podstawie wstępnych badań stwierdzono, że są to cienkie powłoki z pigmentem mineralnym o żółtawym kolorze [2].

Hala Stulecia wykonana została jako struktura betonowa z widocznym rysunkiem szalunków. Z przeprowadzonych obserwacji i porównań wynikało (co przedstawiono na rysunku elewacji), że układ desek w szalunku nie jest przypadkowy, jest konsekwentnie stosowany, generalnie podkreśla kierunek pracy elementu (fot. 4).

Układ deskowania szalunków przedstawiono na rysunkach elewacji hali (rys.1).



Fot. 4. Widok fragmentu ściany Hali Stulecia we Wrocławiu przed renowacją elewacji, fot. M. Pawłowski

Wyróżnić można następujące powierzchnie elewacji:

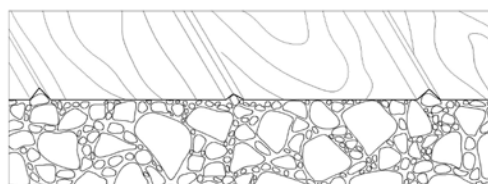
- 1) powierzchnie pierwotnego betonu o widocznym pionowym rysunku szalunków, (pilastry, narożniki ścian)
- 2) powierzchnie pierwotnego betonu o widocznym poziomym rysunku szalunków (ściany między pilastrami, nadproża)
- 3) powierzchnie gładko zatarte (filarki międzyokienne, gzymsy, attyka nad głównym wejściem, uzupełnienia raków i niedoróbek)
- 4) powierzchnie pierwotnego betonu o zniszczonej fakturze, odsłoniętej strukturze kruszywa, wypłukanym w różnym stopniu lepiszczo
- 5) fragmenty powierzchni głęboko uszkodzone, ubytki, pęknięcia, odspojenia etc.
- 6) powierzchnie betonowe wtórne (prefabrykowane attyk wokół kuluarów wykonanych w latach 70.)
- 7) powierzchnie tynkowane zamurowanych wnęk okiennych i drzwiowych.

## 2. RENOWACJA POWIERZCHNI ELEWACJI – ZAŁOŻENIA PROJEKTOWE

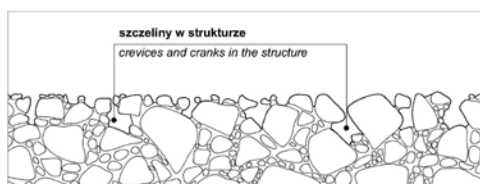
Renowację powierzchni betonowej elewacji hali przeprowadzono w sposób nieniszczący jej struktury – delikatne mycie i czyszczenie całej powierzchni



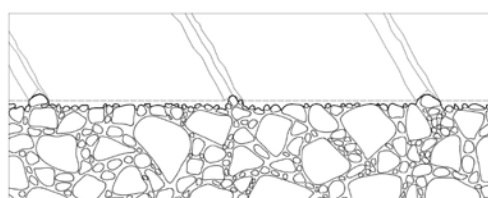
Rys. 1. Elewacja wschodnia Hali Stulecia z widocznym rysunkiem szalunków, oprac. APP-Konarzewski



1. Stan obecny - przekrój przez niezniszczoną strukturę betonu.  
Present-day condition - the cross section through the preserved structure of concrete



3. Stan obecny-struktura głęboko uszkodzona, wypłukana przez deszcz.  
Present-day condition - the cross section through the preserved structure of concrete



2. Stan obecny - struktura betonu o wypłukanej powłoce.  
Present-day condition - the structure of concrete with washed out coating



4. Stan projektowany - struktura betonu uszczelniona w niezbędnym zakresie.  
Further condition designed - the concrete structure sealed where necessary

Rys. 2. Renowacja powierzchni elewacji betonowej w zależności od stopnia zniszczenia powierzchni – opracowanie autora



Fot. 5. Widok fragmentu ściany Hali Stulecia we Wrocławiu w czasie prac naprawczych, fot. L. Kona-rzewski

ni, następnie czyszczenie mocniejsze, obejmujące tylko powierzchnie do napraw, wreszcie prowadzenie prac naprawczych, a w razie potrzeby, zabezpieczających wewnętrzną strukturę betonu i żelbetu, wykonanie koniecznych napraw uszkodzeń betonu i zbrojenia, reprofilacji ubytków, wypełnienia pęknięć.

Wypełniono wszystkie pęknięcia i rysy w sposób w pełni zabezpieczający technicznie strukturę wewnętrzną, pozostawiając jedynie delikatny ślad wgłębienia na powierzchni, zwłaszcza tych pęknięć, które mają charakter dylatacji.

Szczególnym problemem było niezbędne zabezpieczenie czy uzupełnienie głęboko wyptukanej przez deszcz i wiatr struktury betonu.

Po przeprowadzonych konsultacjach i dyskusjach z ekspertami i wykonawcą zalecano, w przypadku dużych ubytków i odspojeń, odtworzenie powierzchni, nawiązując do powierzchni bezpośrednio przyległej lub powierzchni analogicznych elementów, pozostawienie natomiast drobnych ubytków i wyptukań faktury betonu, które nie naruszają jego wytrzymałości ani zasadniczo nie różnią się od powierzchni sąsiednich czy innych elementów tego rodzaju i odpowiednie ich zabezpieczenie. Ilustruje to przedstawiony rysunek (rys. 2).

Fot. 6. Widok fragmentu ściany Hali Stulecia we Wrocławiu w czasie prac naprawczych, fot. L. Kona-rzewski



Założono, że w razie konieczności strukturę betonu trzeba będzie wzmocnić, impregnując ją w sposób przepuszczalny dla pary wodnej o wymaganych parametrach, a następnie, po nałożeniu odpowiedniego podkładu, scalić i ujednolicić kolorystycznie specjalnymi powłokami laserunkowymi, dla uzyskania koloru betonu nawiązującego do pierwotnej kolorystyki.

Projektowana kolejność wykonywanych czynności:

- powierzchnie elewacji oczyścić w sposób nieniszczący jej zewnętrznej faktury
- dokonać dodatkowo niezbędnego oczyszczenia powierzchni głęboko uszkodzonej
- wykonać prace naprawcze struktury betonu i żelbetu zgodnie z częścią konstrukcyjną dokumentacji
- powierzchnię, tam gdzie będzie konieczne, zaimpregnować poprzez głęboką penetrację wzmacniającą jej wewnętrzną strukturę
- pokryć mocno wyptukaną powierzchnię powłoką podkładową, która wypełni ubytki i pęknięcia oraz wzmocni wystające ziarna kruszywa
- całość pokryć laserunkową powłoką scalającą, której kolor i tonację ustalono po wykonaniu dodatkowych badań i próbach zakończonych komisyjnym wyborem.

W procesie napraw powierzchni elementów konstrukcji betonowych, jak pisze prof. Lech Czarniecki, analizując rodzaje zabezpieczeń i napraw konstrukcji betonowych, podstawowym warunkiem skuteczności i trwałości naprawy jest zapewnienie odpowiedniej przyczepności materiału do podłoża. Dzieli on sposoby ochrony powierzchni betonowej na impregnację o różnym stopniu wypełnienia, położenie powłoki, nałożenie wypraw ochronnych i nałożenie wykładzin [3].

Ze względów architektonicznych i konserwatorskich, w procesie renowacji powierzchni betonowej hali ograniczyliśmy się jednak do częściowego wypełnienia i zastosowania możliwie cienkiej powłoki, aby jak najpełniej ukazać pierwotną fakturę betonu, jednocześnie zabezpieczając stan obecny i pokazując w sposób odpowiedni naturalny stopień zniszczenia – spowodowany upływem czasu. Działając zgodnie ze sztuką konserwacji nie należy odtwarzać w pełni pierwotnej powierzchni, nie „idealizować” jej faktury, lecz zadbać, by przy całym procesie renowacji odczuwalny był duch stuletniej budowli.

### 3. NAPRAWA KONSTRUKCJI BETONOWEJ ŚCIAN HALI

Działania naprawcze poprzedziło wykonanie niezbędnych ocen i ekspertyz stanu konstrukcji oraz stopnia i rodzajów uszkodzeń. Określono w nich typy uszkodzeń, jak rysy, pęknięcia, szczeliny, ubytki, odspojenia oraz sposób ich napraw, a także potrzebę wzmocnienia niektórych głównych elementów konstrukcji.

Są to techniki w zasadzie ogólnie znane. W przypadku jednak renowacji obiektów zabytkowych o powierzchni betonowej proces naprawczy prowadzony być musiał niezwykle starannie, nie tylko poprawnie technicznie, ale także zgodnie ze sztuką konserwacji. Prace naprawcze wykonane były przy pomocy jednorodnej technologii i z zastosowaniem materiałów firmy STO-ispo (fot. 5 i 6).

Wyjątkowym problemem było wzmocnienie pierścienia rozciąganego kopuły żebrowej. Jest to jedyny element głównej konstrukcji hali, niebędący strukturą stricte żelbetową. Są to dwa stalowe pasy kratowe nitowane, obetonowane; ich zewnętrzna powierzchnia stanowi także fragment elewacji.

Po przeprowadzeniu dodatkowych badań i analizy pracy tej konstrukcji zastosowano wzmocnienie przy pomocy kabli stalowych napiętych wstępnie na powierzchni bębna pierścienia rozciąganego, zabezpieczonych antykorozyjnie i antyogniowo. Warstwa betonu osłaniającego niskoskurczowego fakturą i kolorem nie mogła odbiegać znacząco od pozostałej elewacji obiektu. Wybór sposobu wzmocnienia pierścienia rozciąganego kopuły żebrowej cieżnami stalowymi poprzedziły konsultacje specjalistów. Decyzja w tej sprawie uzyskała pełną akceptację właściwych urzędów i inwestora. Dała ona najkorzystniejsze rozwiązanie, które pozwoliło na właściwe zabezpieczenie tego najbardziej newralgicznego elementu konstrukcji hali.

Attyki nad kuluarami, odtworzone po II wojnie jako elementy prefabrykowane, ich mocowanie oraz kolumny portyku wejścia głównego poddane zostały koniecznym pracom naprawczym w poprzednim etapie remontu. Pozostawiono wówczas do wykończenia ich zewnętrzną powierzchnię, aż do czasu kompleksowej renowacji całej elewacji.

#### 4. BARWA ELEWACJI I OPIS SCALENIA KOLORYSTYCZNEGO

Na próbkach pobranego materiału (odłamanych fragmentach ściany) wyraźnie widoczna jest powłoka o żółto-złotawym odcieniu, pochodząca prawdopodobnie z lat 30., (kiedy to prowadzone były główne prace wykończeniowe wewnątrz i z zewnątrz), którą pokryta była cała powierzchnia elewacji (fot. 7).

Prawdziwą niespodzianką był odkryty sposób zabezpieczenia tej struktury betonowej elewacji. Wykonane na zlecenie pracowni badania stratygraficzne ujawniły sposób zabezpieczenia powierzchni [4]. Jak określił to w swej pracy Ryszard Wójtowicz, były to cienkie powłoki mineralne, farby wapienne z pigmentem żelazowym, utrwalone dodatkowo i zabezpieczone szkłem wodnym (fot. 8). Dawało to wrażenie naturalnej powierzchni betonu o ciepłym odcieniu.

W procesie projektowania rozważano następujące warianty kolorystyczne:

- 1) utrzymanie powierzchni elewacji hali w naturalnym kolorze zastosowanego materiału, szarego betonu, za czym przemawiały współczesne możliwości naprawy i renowacji
- 2) wykonanie powierzchni hali w kolorze zrealizowanej prawdopodobnie w latach trzydziestych powłoki złotawego ugru, którą to powłoką według badań stratygraficznych, była pokryta cała powierzchnia hali
- 3) utrzymanie powierzchni hali w kolorze zastosowanego pierwotnie betonu, jednak podbarwienie tej powierzchni w tonacji zbliżonej do zastosowanej wówczas powłoki scalającej.

Uznano, że z uwagi na wpływ czasu i odczucia estetyczne stopień odtworzenia koloru hali poprzedzić winny dodatkowe próby kolorystyczne na ele-



wacji. Po analizach kolorystycznych i konsultacjach ze specjalistami oraz miejskim konserwatorem zabytków wybrano tonację żółtego laserunku odpowiadającą trzeciemu wariantowi, pośrednią co do intensywności zastosowanego koloru (rys. 3).

Fot. 7. Próbką betonu z elewacji sprzed renowacji z widoczną warstwą ochronną (fot. autora)



Fot. 8. Przekrój przez zaprawę wapienną (stratygrafia próbki), widoczny roztwór szkła wodnego i jasnoogrowa warstwa malarska – oprac. Ryszard Wójtowicz [4]



Rys. 3. Renowacja powierzchni elewacji betonowej - próbka kolorystyczna, oprac. APP-Konarzewski



Fot. 9. Widok fragmentu ściany Hali Stulecia we Wrocławiu pod koniec prac renowacyjnych, fot. L. Konarzewski

## 5. ZASTOSOWANE MATERIAŁY DO SCALENIA KOLORYSTYCZNEGO

Po konsultacjach z wykonawcą, dla scalenia kolorystycznego uzgodniono zastosowanie powłoki laserunkowej materiałami firmy KAİM, powłoki złożonej z dwóch wymieszanych ze sobą w odpowiedniej proporcji składników: KEİM Concretal-Lazur + KEİM Concretal-Fixativ. Kolor farby oraz stopień rozcieńczenia ustalono poprzez aplikacje próbną i poddano ocenie nadzoru konserwatorskiego i autorskiego.

Jednym z argumentów, poza podstawowym, jakim jest bardzo bogata konserwatorska paleta barwna tych farb, który przemawiał za zastosowaniem tych materiałów, był fakt, że posiadają one bardzo niski opór dyfuzyjny ( $S_d = 0,02 \text{ m}$ ), co w przypadku ściany betonowej jednowarstwowej było nie-

Fot. 10. Widok fragmentu portyku Hali Stulecia we Wrocławiu po wykonaniu prac naprawczych, fot. L. Konarzewski



zmiernie istotne. Chodzi o to, aby nie dopuścić do wykraplania się pary wodnej w przegrodzie.

Dla lepszego zabezpieczenia powierzchni najbardziej narażonych na działanie czynników atmosferycznych zalecono wykonać dodatkową powłokę z zastosowaniem bezbarwnego materiału KEİM-Lotexan (fot. 9 i 10).

## 6. WNIOSKI

Z przeprowadzonych badań i analiz wynikało, że powierzchnia betonowa hali zachowała się w dość dobrym stanie, nie kruszy się, nie rozpada. Powodem jest stosunkowo dobra, jak na ówczesne czasy, jakość wykonania betonu, a także zastosowany wówczas sposób zabezpieczenia betonowej powierzchni powłoką wapienną i preparatem szkła wodnego.

Po oczyszczeniu i naprawach zastosowany sposób podbarwienia betonu i jego powierzchniowe zabezpieczenie powłokami o podobnym spoiwie pozwolił nie tylko przywrócić powierzchni betonu dawną tonację, ale ponownie zabezpieczyć tę powierzchnię na kolejne kilkadziesiąt lat, a także w pełni uwiarygodnić a nawet podkreślić fakturę i rysunek tej powierzchni.

W całym procesie renowacji za główne zadanie uznano zachowanie autentyczności zastosowanych wówczas materiałów poprzez użycie takich technologii i produktów, które utrzymując zabytkowy charakter Hali Stulecia pozwolą jej jak najdłużej pełnić rolę głównej areny widowiskowo-wystawowej Wrocławia (fot. 11).

## 8. UWAGI KOŃCOWE

Renowacja elewacji wrocławskiej hali, polegająca na zachowaniu struktury i faktury betonu, jej naprawie, zabezpieczeniu i podbarwieniu dla uzyskania pożądanej kolorystyki, a także renowacja stolarki z wymianą szkła na zbliżone do oryginalnego, uznana została za bardzo trafne i w pełni właściwe pod względem konserwatorskim rozwiązanie. Trzeba wspomnieć, że w zrealizowanym we Wrocławiu w latach 1911-13 zespole terenów wystawowych zastosowano dwa zasadniczo różne typy powierzchni betonowych:

1. powierzchnia betonowa traktowana jako odlew, obrobiona następnie metodą kamieniarską, o różnej fakturze – gładkiej, groszkowanej, posiadającej kamelurę – elewacja pawilonu 4, kopia i pergoli projektu architekta Hansa Poelziga
2. powierzchnia z odbiciem rysunku szalunku drewnianego, widocznymi słojami desek – elewacja Hali Stulecia projektu architekta Maksa Berga.

Obecnie stosowanych jest wiele rodzajów powierzchni betonowych – od całkiem gładkich, bez podziałów, po te o bogatym rysunku wręcz płaskorzeźby, wykonanych z użyciem specjalnych wkładów do szalunków. Powierzchnie te zabezpieczane są i podbarwiane od koloru naturalnego jasnoszarego do intensywnych pełnych kolorów.

Razi nas, architektów, często ta czynność, lecz trzeba wiedzieć, że jest to konieczne dla wzmocnienia powierzchni i scalenia kolorystycznego – ze względów więc technologicznych i estetycznych. Zapominamy, że obecnie zabezpiecza się specjalnymi impregnatami nie tylko materiały nietrwałe takie jak drewno, ale też najtrwalsze, takie jak granit.

We wrocławskiej hali zastosowano rysunek deskowania z podbarwieniem w kolorze jasnożółtym, być może aby odwzorować – utrwalić w betonie nie tylko fakturę drewnianej deski, ale też jej kolor, fakturę i kolor świeżego ciętego drewna, bez którego nie byłoby przecież także tej budowli. Niewykluczone, że twórcy chcieli utrwalić w betonie nie tylko fakturę drewna, ale i jego kolor.

A może, co najbardziej prawdopodobne, chciano też upodobnić kolor powierzchni betonu do piaskowca czy trawertynu, szlachetnych materiałów, jakie dotychczas stosowano na pokrycie powierzchni publicznych gmachów. Trudno przecież sądzić, aby wielka szara budowla w potocznym odczuciu mogła ówczesznie budzić pozytywne emocje, dopiero od niedawna przecież pojawiają się w naszym otoczeniu trwałe materiały szare w kolorze. Tak czy inaczej, decydowały zapewne względy estetyczne i psychiczne.

**dr inż. arch. Leszek Konarzewski**  
**Wrocław, marzec 2011**

#### **W procesie renowacji hali uczestniczyli:**

**architekci:** Leszek Konarzewski – gł. proj., Marek Konarzewski

**plastyk:** Maja Pawłowska

**konsultanci:** prof. Ernest Niemczyk, dr Jerzy Ilkosz, Grzegorz Grajewski, Zenon Jasiński

**konstruktorzy:** Marian Persona, Przemysław Pracki, Jerzy Onysyk

- projekt renowacji elewacji wykonała pracownia APP-KONARZEWSKI – Wrocław, przy współudziale MBM Firma KiP-B-B – Wrocław i ZB-P MOSTY – Wrocław
- renowacje betonu wykonała firma POLSKIE MOSTY Sp. z o.o. – Wrocław
- renowacje stolarki okiennej wykonywała firma AGAD – Toruń
- renowacje dachów i elementów metalowych firma LINK Sp. z o.o. Wrocław
- generalnym wykonawcą była firma ALPINE Bau GmbH – Wiedeń oddział Mysłowice.

#### **LITERATURA:**

- 1 L. Konarzewski, *Projekt i realizacja przebudowy wnętrza Hali Ludowej we Wrocławiu w latach 1995-97, Architektura Wrocławia tom 4. Gmach, pod redakcją Jerzego Rozpędowskiego, Instytut Historii Architektury, Sztuki i Techniki Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 1998*
- 2 R. Wójtowicz, *Rozpoznanie konserwatorskie pierwotnej kolorystyki elementów architektury Hali Ludowej we Wrocławiu, Wrocław 2005*
- 3 L. Czarnecki, P. Łukowski, *Naprawy i konserwacje konstrukcji betonowych w świetle norm europejskich, Budownictwo, Technologie, Architektura nr 4(44)*
- 4 R. Wójtowicz, *Rozpoznanie konserwatorskie i badanie kolorystyki ścian zewnętrznych Hali Stulecia we Wrocławiu, Wrocław 2009*

*Fot. 11. Widok Hali Stulecia po renowacji elewacji, fot. M. Pawłowski, marzec 2011*

