

mgr inż. Tomasz Benedysiuk
(tytuł zawodowy, imię nazwisko)

Warszawa, dnia 26.09.2024

Politechnika Warszawska
(uczelnia)

Streszczenie rozprawy doktorskiej

pt. „Instrumentalne metody oceny jakości powierzchni betonu, ze szczególnym uwzględnieniem betonu architektonicznego”

W niniejszej pracy przedstawiono nową, ilościową metodę oceny gładkiego betonu architektonicznego, która stanowi odpowiedź na rosnące zapotrzebowanie na obiektywne i powtarzalne narzędzia kontroli jakości w budownictwie. W odróżnieniu od metod opisanych w literaturze, koncentrujących się zazwyczaj na pojedynczych aspektach wizualnych, proponowane rozwiązanie umożliwia kompleksową ocenę estetyki betonu, uwzględniając jednocześnie dwa kluczowe parametry: porowatość i kolorystykę powierzchni.

W części teoretycznej pracy dokonano analizy specyfiki betonu architektonicznego jako materiału łączącego w sobie funkcje konstrukcyjne i estetyczne. Podkreślono mnogość czynników wpływających na ostateczny wygląd powierzchni, co często prowadzi do rozbieżności pomiędzy oczekiwaniami architekta a efektem końcowym. Wskazano również na problemy związane z subiektywnym charakterem dotychczas stosowanych metod oceny, opartych w dużej mierze na wizualnej ocenie ekspertów, co może prowadzić do sporów i konfliktów na linii architekt-wykonawca.

W odpowiedzi na te wyzwania, opracowano metodę badawczą, bazującą na analizie zdjęć powierzchni wykonanych w kontrolowanych, powtarzalnych warunkach oświetleniowych za pomocą metod komputerowej analizy obrazu. Proponowane warunki pomiarowe, w odróżnieniu od dotychczasowych metod, umożliwiają minimalizację wpływu czynników zewnętrznych na wyniki analizy, zapewniając obiektywizm i powtarzalność oceny.

W toku badań przeprowadzonych zarówno z wykorzystaniem próbek modelowych, jak i rzeczywistych powierzchni betonowych, przeanalizowano wpływ chropowatości i kolorystyki powierzchni na wyniki pomiaru porowatości, a także wpływ porowatości i chropowatości na postrzeganie koloru betonu.

Ponadto, w ramach pracy zaproponowano nowatorskie kryteria oceny porowatości i kolorystyki, a także określono wartości graniczne parametrów statystycznych dla każdej z zaproponowanych klas powierzchni, umożliwiając tym samym obiektywną klasyfikację gładkich powierzchni betonowych pod względem ich jakości wizualnej.

Opracowana metoda ma potencjał, aby stać się nie tylko użytecznym narzędziem oceny dla inżynierów i architektów, ale także przyczynić się do podniesienia standardów jakości gładkiego betonu architektonicznego.

Słowa kluczowe: beton architektoniczny, analiza obrazu, porowatość powierzchni, kolorystyka powierzchni

.....
(czytelny podpis kandydata)

mgr inż. Tomasz Benedysiuk
(professional title, name)

Warsaw, 26.09.2024

Politechnika Warszawska
(university)

Abstract of the dissertation

„Instrumental methods of concrete surface quality assessment, with special focus on architectural concrete”

The dissertation presents a novel, quantitative method for assessing the surface quality of architectural concrete, addressing the growing demand for objective and repeatable quality control tools in construction. Unlike methods described in the literature, which typically focus on individual visual aspects, the proposed solution enables a comprehensive assessment of concrete aesthetics, simultaneously considering two key parameters: surface porosity and its color.

The theoretical part of the dissertation analyzes the specificity of architectural concrete as a material combining structural and aesthetic functions. It highlights the multitude of factors influencing the final surface appearance, which often leads to discrepancies between the architect's expectations and the final outcome. It also points out the problems related to the subjective nature of currently used assessment methods, largely based on visual inspection by experts, which can lead to disputes and conflicts between architects and contractors.

In response to these challenges, a research method has been developed based on the analysis of surface images taken under controlled, repeatable lighting conditions using computer vision techniques. This standardized, repeatable measurement setup, unlike previous methods, minimizes the influence of external factors on the analysis results, ensuring objectivity and repeatability of the assessment.

The research, conducted using both model samples and real concrete surfaces, analyzed the influence of surface roughness and color on porosity measurements, as well as the impact of porosity and roughness on the perception of concrete color.

Furthermore, the dissertation proposes innovative criteria for assessing porosity and color and defines threshold values for statistical parameters for each proposed surface class. This enables objective classification of architectural concrete surfaces in terms of their visual quality.

The developed method has the potential to become not only a valuable assessment tool for engineers and architects but also to contribute to raising the quality standards of architectural concrete.

Keywords: architectural concrete, image analysis, surface porosity, surface color

.....
(signature)