

Dr. hab. inż. Henryk Nowak, prof. PWr.

”Zastosowanie badań termowizyjnych w budownictwie”

Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław, czerwiec 2012

Przedmowa

Termowizyjne badania budynków w Polsce po raz pierwszy zastosowano z początkiem lat 70. ubiegłego stulecia, a więc blisko 40 lat temu, niewiele ponad 10 lat od momentu wyprodukowania pierwszej kamery termowizyjnej w roku 1960. Z pierwszą kamerą termowizyjną AGA Thermovision 680 Autor zetknął się w roku 1978 i ten rok można uznać za początek jego doświadczeń pomiarowych. Książka jest próbą podsumowania blisko 33-letniego doświadczenia Autora w wykonywaniu termowizyjnych badań w budownictwie, przede wszystkim badań budynków o różnym przeznaczeniu oraz próbą kompleksowego przedstawienia i uporządkowania zagadnień związanych z podstawami teoretycznymi wykonywania pomiarów, przedstawienia ważniejszych zasad wykonywania badań w budownictwie, identyfikacji i klasyfikacji uszkodzeń badanych elementów oraz zasad poprawnej interpretacji termogramów.

Od roku 2000 nastąpił intensywny rozwój technologiczny w produkcji kamer termowizyjnych, zdecydowanie wzrosły ich możliwości pomiarowe z jednoczesnym obniżaniem ceny, przez co kamery stały się, również w Polsce, bardziej dostępne. Z doświadczenia Autora wynika, że obecnie bardzo często operatorzy kamer termowizyjnych nie są zupełnie przygotowani do wykonywania pomiarów w budownictwie i że najczęściej są to „specjaliści” spoza branży budowlanej. Niestety zdarza się również, że osoby z wieloletnim doświadczeniem w wykonywaniu termowizyjnych badań budynków także popełniają błędy w interpretacji termogramów. Te przyczyny spowodowały m.in., że Autor podjął się trudu napisania tej książki, która w zamierzeniach całościowo obejmowałaby zagadnienia związane z wykonywaniem i interpretacją badań termowizyjnych w budownictwie.

Ideą merytorycznego układu książki było, aby zawierała ona niezbędną wiedzę do poprawnego wykonywania termowizyjnych badań w budownictwie, głównie budynków o różnym przeznaczeniu, od momentu przygotowania do pomiarów, poprzez ich prawidłową realizację aż do interpretacji termogramów i opracowania raportu z badań. Autor ma nadzieję, że Czytelnik znajdzie w niej informacje niezbędne do wykonywania badań, ale jednocześnie zdaje sobie sprawę, że książka nie wyczerpuje wszystkich problemów związanych z wykonywaniem badań termowizyjnych w budownictwie. W związku z tym będzie bardzo wdzięczny wszystkim Czytelnikom, którzy prześlą swoje uwagi, komentarze i sugestie (henryk.nowak@pwr.wroc.pl).

Zasadniczą treść książki przedstawiono w czterech głównych blokach tematycznych, a mianowicie – w części pierwszej przedstawiono podstawy wymiany ciepła przez przegrody budowlane, w tym opisano mostki cieplne i ich wpływ na termiczną obudowę budynków. W części drugiej omówiono podstawy teoretyczne badań termowizyjnych, to znaczy wymianę ciepła przez promieniowanie, podstawowe prawa promieniowania ciała czarnego oraz promieniowanie cieplne ciał rzeczywistych. Część trzecia zawiera omówienie radiacyjnej wymiany ciepła budynku z otoczeniem, z przedstawieniem cieplnego promieniowania środowiska zewnętrznego, zjawiska chłodzenia radiacyjnego przegród, średniej temperatury promieniowania nieboskłonu i radiacyjnej wymiany ciepła między budynkami. W części czwartej omówiono zasadnicze problemy związane z wykonywaniem badań termowizyjnych w budownictwie, w tym między innymi: istotę badań termowizyjnych, zalety i ograniczenia metody badawczej, zasady wykonywania pomiarów, czynniki wpływające na dokładność badań, przyczyny błędów pomiarowych, problemy związane z interpretacją termogramów oraz liczne przykłady zastosowania badań termowizyjnych w budownictwie z odpowiednim komentarzem. Przedstawiono również szczegółowy układ sugerowanego raportu z badań.

Zawarty w książce materiał merytoryczny jest wynikiem zarówno szerokich studiów literatury specjalistycznej, jak i wieloletniego doświadczenia w zakresie uprawianej dziedziny wiedzy, tj. fizyki budowli, z ukierunkowaniem między innymi na oddziaływanie cieplnego promieniowania środowiska zewnętrznego na budynki i radiacyjnej wymiany ciepła przegród budowlanych (rozprawa habilitacyjna, 1999 [126]). Wpływ na zawartość książki miało oczywiście również wieloletnie doświadczenie praktyczne w wykonywaniu badań termowizyjnych oraz doświadczenie dydaktyczne w prowadzeniu seminariów i szkoleń w zakresie zastosowania badań termowizyjnych w budownictwie.

Wyjaśnienia wymaga również kwestia nazewnictwa – w literaturze tematu oprócz pojęcia *termowizja* (ang. *thermovision*) spotyka się również pojęcie *termografia* (ang. *thermography*). Pojęcie termografia stosowane było od samego początku produkcji kamer termowizyjnych, co prawdopodobnie miało związek z ówczesnym sposobem rejestracji obrazu na papierze ciepłoczułym – najpierw rejestrowano obraz, a dopiero po wywołaniu można go było obserwować. Termin termowizja zaczęto stosować później i prawdopodobnie miało to związek z nazwą pierwszych kamer serii AGA Thermovision. Obecnie wszystkie systemy obrazowania termalnego są nazywane kamerami termowizyjnymi. Pojęcia termografia i termowizja można zatem stosować wymiennie, przy czym to drugie pojęcie w niniejszej książce jest bardziej preferowane.

Na ostateczną formę i układ książki niewątpliwie miały wpływ cenne uwagi i zalecenia merytoryczne zawarte w opiniach Panów recenzentów: prof. dr. hab. inż. Wojciecha Marksa z Instytutu Podstawowych Problemów Techniki Polskiej Akademii Nauk w Warszawie oraz prof. dr. hab. inż. Lecha Śliwowskiego z Instytutu Budownictwa Politechniki Wrocławskiej, za co im bardzo dziękuję. Dziękuję również za wyjątkową życzliwość w trakcie całego procesu wydawniczego pracownikom Oficyny Wydawniczej Politechniki Wrocławskiej oraz Panu dr. inż. Jackowi Barańskiemu za wykonanie większości rysunków.