

## Pomiar współczynnika „U” za pomocą przyrządu wielofunkcyjnego testo 435

Podczas przebudowy lub renowacji starych budynków, ważne jest, aby móc szybko określić, czy i w jakim stopniu zachodzi utrata ciepła przez ściany i okna. Tylko wtedy koszty energii mogą zostać zredukowane, a prace związane z remontem mogą być sprawnie wykonane.

Bardzo często zdarza się, że bez dodatkowej analizy związanej z rozpoznaniem struktury przegrody, materiałów z jakich jest wykonana, jej grubości itp. nie ma możliwości oszacowania strat energii cieplnej przez taką przegrodę.

Współczynnik przenikalności cieplnej „U” jest jednym z podstawowych parametrów umożliwiających przeprowadzenie oceny ilości ciepła przenikającego przez przegrodę. Współczynnik ten określa ilość ciepła przenikającego przez przegrodę o powierzchni  $1\text{m}^2$ , przy różnicy temperatur wynoszącej  $1\text{K}$  pomiędzy obydwo stronami przegrody.

Do poprawnego przeprowadzenia pomiaru współczynnika „U” potrzebne są 3 wartości temperatury:

- temperatura powietrza wewnętrznego  $T_i$
- temperatura powierzchni przegrody po wewnętrznej stronie  $T_w$
- temperatura powietrza zewnętrznego  $T_e$

Ponadto musi zostać spełniony warunek dotyczący różnicy temperatur po obydwu stronach przegrody - jest to wartość rzędu przynajmniej  $15\text{K}$ . Zapewnia to prawidłową kalkulację współczynnika „U” z dokładnością do  $\pm 0,1\text{ W/m}^2\text{K} \pm 2\%$ .

Firma Testo proponuje proste rozwiązanie opierające się na mierniku wielofunkcyjnym testo 435-2 (ew. testo 635-2), który wyposażony w pamięć wewnętrzną z funkcją rejestracji, umożliwia zapis i dokumentację przeprowadzonych badań.

Do miernika należy podłączyć specjalnie zaprojektowaną sondę wartości „U” (nr kat. 0614 1635), która posiada 4 sensory temperatury. Trzy z nich należy przymocować do wewnętrznej strony przegrody za pomocą masy plastycznej dołączonej do zestawu (zdjęcie 1).

Każdy z sensorów powinien być oddalony od poprzedniego o ok.  $10\text{ cm}$  w celu uśrednienia wartości temperatury powierzchni  $T_w$ . Będzie to miało znaczący wpływ na dokładność wykonanego pomiaru.

Czwarty sensor znajduje się we wtyczce sondy - dzięki niemu mierzona jest temperatura powietrza wewnątrz budynku  $T_i$ . Miernik wraz z podłączoną sondą powinien zostać umieszczony ok.  $30\text{ cm}$  od przegrody, najlepiej na tej samej wysokości, na której zostały przymocowane sensory do przegrody.



zdjęcie 1: do miernika należy podłączyć specjalnie zaprojektowaną sondę wartości U.



zdjęcie 2: radiowa sonda temperatury

Kolejnym elementem zestawu jest radiowa sonda temperatury (nr kat. 0613 1001)(zdjęcie 2) (opcjonalnie radiowa sonda temperatury i wilgotności). Należy ją umieścić po zewnętrznej stronie przegrody. Sonda ta w sposób ciągły będzie dostarczała dane o aktualnej temperaturze zewnętrznej  $T_e$ , bez konieczności przeciągania przewodów pomiarowych, co znacznie ułatwia całą instalację zestawu.

Aby uniknąć nadmiernych błędów pomiarowych zaleca się wykonywanie pomiarów w czasie, kiedy na przegrodę nie działają takie czynniki jak chociażby promieniowanie słoneczne. Ponadto nie zaleca się, aby poruszać urządzeniem, podczas dokonywania pomiarów. Może to spowodować zaburzenie pracy sensora temperatury powietrza umieszczonego we wtyczce, co wpłynie na błędną kalkulację współczynnika „U”.



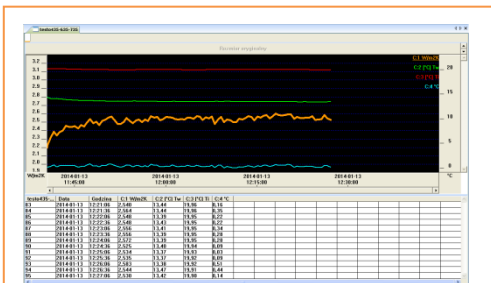
zdjęcie 3: sondy do badania wartości U

W celu przyspieszenia pomiarów, często spotykanym rozwiązaniem jest równoczesne użytkowanie dwóch sond do badania wartości „U” (nr kat. 0614 1635)(zdjęcie 3) Po zamocowaniu czujników na powierzchni przegrody za pomocą masy plastycznej, należy odczekać na adaptację temperatury tejże masy (ponieważ została ogrzana poprzez wyrobienie w palcach). Zamienne korzystanie z dwóch takich sond, gdzie jedna dokonuje pomiaru a druga jest w fazie stabilizacji, na pewno przyspieszy przeprowadzenie badań.

Po prawidłowym rozmieszczeniu elementów zestawu należy rozpocząć pomiar. Najlepiej wykonać to używając do tego funkcji rejestratora, gdzie urządzenie będzie zapisywać dane w swojej pamięci, w określonym interwale czasowym (np.: 1 min). W tym czasie, na wyświetlaczu urządzenia jest możliwość obserwowania wszystkich składowych temperatur ( $T_i$ ,  $T_w$ ,  $T_e$ ) oraz samego współczynnika „U”, który jest kalkulowany bezpośrednio przez miernik. (zdjęcie 4) Pomiar należy przeprowadzać do momentu stabilizacji poszczególnych wartości.



zdjęcie 4: pomiar współczynnika U przyrządem wielofunkcyjnym testo 435



zdjęcie 5: wartości prezentowane w formie tabel lub wykresów, opatrzonej sygnaturą czasową

Po dokonaniu pomiaru istnieje możliwość wizualizacji danych na komputerze za pomocą oprogramowania dostarczonego w standardzie. Wartości prezentowane są w formie tabel lub wykresów, opatrzonej odpowiednią sygnaturą czasową. (zdjęcie 5)

Inną metodą przeprowadzenia pomiaru jest pomiar on-line na komputerze, gdzie istnieje możliwość obserwacji tabeli i wykresów, uzupełniających się na bieżąco.

Testo Sp. z o.o.  
Michał Brodzik