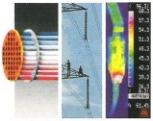
Nr. 04/2008

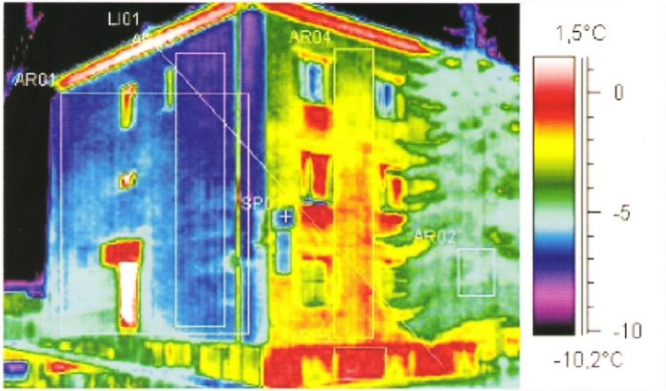
Spis treści:

1. **Kamery termograficzne. Co łączy termografię z automobilizmem?**
2. **A może tak szkoła termo? Czy efektywne wykorzystanie kamer termograficznych wymaga szkolenia?**
3. **Co w trakcie oględzin rozdzielni elektrycznych można zobaczyć czy wywąchać i jak to udokumentować?**
4. **Prawo. Ustawa Prawo Budowlane. Nakazane prawem zakresy i terminy kontroli. Omówienie.**
5. **Nowe zastosowania termografii. Badanie jakości termoizolacji przegród budowlanych jest możliwe również w lecie.**
6. **Komentarz do przyszłości. Po co komu, ta cała certyfikacja energetyczna budynków i dlaczego ma być obowiązkowa?**



Diagnostyka Termograficzna Przegląd Zastosowań.

gabrielmiczka.com
ISO 9001:2000



1. Kamery termograficzne. Co łączy termografię z automobilizmem?

Kamery termograficzne dla audytorów i technologów.

W ostatnich latach kamera termograficzna stała się jednym z podstawowych narzędzi audytorskich. Jest to narzędzie dostępne w szerokiej gamie wersji i cen. Ale wciąż nie jest tania. Dlatego kupujący powinien dokładnie wiedzieć, jaki typ sprzętu, czyli jakie funkcje i właściwości kamery są mu potrzebne. Zakres cenowy tego sprzętu przypomina rynek sprzedaży samochodów i analogia ta powinna być przywoływana w momencie zakupu kamery.

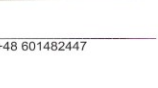
Kupujący mają tendencję do interesowania się sprzętem o maksymalnie wyśrubowanych parametrach i niezliczonej ilości funkcji. Tak jest w termografii i w automobilizmie. Są różne samochody do różnych celów. Praktycznie nie jest produkowany seryjnie samochód o mocy 400 KM, mieszczący 8 pasażerów i 1000 litrów bagażu, o zwrotności i gabarytach auta miejskiego i do tego w cenie 5 zwykłych pensji. Każda z wymienionych właściwości ma swoja cenę i ograniczenie techniczne. Podobnie jest z kamerami termograficznymi. Im lepszy detektor, im więcej funkcji tym większa i cięższa kamera, więcej klawiszy, więcej energii i cięższe akumulatory, krótszy czas pracy i oczywiście wyższa cena. Czasem znacznie wyższa cena niż się tego spodziewamy.

Dlatego, tak jak w autosalonach zapraszamy na "jazdę próbną". Zapraszamy na wykonanie prezentacji czy wynajęcie jakiegoś egzemplarza. Do tego, gorąco zachęcam do udziału w szkoleniach z obsługi i efektywnego wykorzystania tego sprzętu. Prawo jazdy nie jest tu wymagane, ale szkolenia podobne do tych z "autoszkoły" są przydatne.
Z naszego ponad10 letniego doświadczenia wiemy, że jakość oprogramowania dostępnego na komputerze, przy którym wykonujemy raport z pomiarów i analizę termogramów, ma większą wartość niż funkcje dostępne bezpośrednio w kamerze. Naszym zdaniem wartość pomiaru termograficznego zależy głównie od jakości detektora i optyki kamery oraz od doświadczenia operatora (blisko, daleko, pod jakim kątem i co zasłania obiekt).

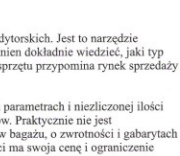
Czyli może zacznijmy przygodę z termowizją od tańszego, mniej skomplikowanego sprzętu, by zyskać doświadczenie pomiarowe w pełni wykorzystując jego funkcje i by w przyszłości docenić jego nowszego, lepszego i "mocniejszego" następcę.

Poniższy wykaz oferowanych przez nas kamer opatrzyliśmy krótkim komentarzem praktyków o najważniejszych zaletach danych modeli. Oczywiście wybór należy do Państwa, bowiem gusta są różne, tak jak przy zakupie samochodu.

Kamery przenośne **ThermaCAM B640, P640. Najlepsza i najdroższa kamera w ofercie.**
Zalety:
- dzięki detektorowi 640x480 pikseli daje najdokładniejsze i najwyraźniejsze termogramy wśród wszystkich kamer dostępnych na rynku;
- rozdzielczość 0,06K, zakres pomiarowy od -40 do 2000°C;
- sprzęt przeznaczony do pomiarów wymagających dużych dokładności oraz bardzo zaawansowanych funkcji pomiarowych oraz do rejestracji w trudnych warunkach pomiarowych.



Kamery przenośne **ThermaCAM T400, T360. Kamery te są przełomem na rynku do zastosowań elektroenergetycznych, budowlanych i technologicznych**:
Zalety:
- **ruchomy obiektyw** względem panelu sterującego i wyświetlacza, pozwalający na wygodne pomiary obiektów znajdujących się za zasłonami;
- **dotykowy ekran** z możliwością rysowania i ręcznego zaznaczania interesujących szczegółów;
- wysokiej jakości **cyfrowy aparat fotograficzny** pracujący w płytkiej podczerwieni;
- **jednoczesna rejestracja i możliwość miksowania termogramu i fotografii;**
- możliwość wpisywania i wgrywania tekstowych komentarzy do termogrmów i zdjęć;
- bardzo dobra jakość termogramów (detektor 320x240), rozdzielczość 0,07K;
- zoom cyfrowy do 8 razy, automatyczne ustawienie ostrości;
- wymienna karta pamięci typu SD.



Kamery przenośne **ThermaCam E45, E300 i E320. To już klasyka termografii o wciąż nienagannej ergonomii, niskiej wadze i dokładnych detektorach.**
Zalety:
- bardzo dobra jakość termogramów z detektorem 320x240 pikseli i dobra jakość termogramów z detektorem 160x120 pikseli;
- niska waga 0,7 kg, co ma znaczenie przy długich sesja pomiarowych (kilku lub kilkunastogodzinnych);
- małe gabaryty pozwalają włożyć kamerę w trudno dostępne miejsca, np. za osłony, w kanały kablowe itp.
- wymienne obiektywy, szerokokątne i długoogniskowe.

44-100 Gliwice ul. Plebańska 16/1, PO Box 20a tel/fax: +48 32 2319678; mobile:+48 601482447
http://www.gabrielmiczka.com: e-mail: office@gabrielmiczka.com

Kamery przenośne **InfraCam SD.**
Zalety:
- niska waga ok. 0,5 kg;
- małe gabaryty zbliżone do typowego pirometru. Może być na stałym wyposażeniu pracownika;
- pamięć wymienna SD, ponad 1000 termogramów.
- analiza obszarowa bardzo przydatna w elektroenergetyce.

Kamery przenośne **InfraCam.**
Zalety:
- niska waga ok. 0,5 kg;
- małe gabaryty zbliżone do typowego pirometru. Może być na stałym wyposażeniu pracownika;
- najniższa cena.

Kamery stacjonarne **ThermaVision A320, A320G. Niezastąpione w ciągłych pomiarach ważnych procesów technologicznych oraz w pracach naukowych i projektowych.**
Zalety:
- 3 typy wyjść sygnałowych: video, Ethernet i 6 wyjść dwu-stanowych;
- 4 pola pomiarowe, 6 progów temperatur alarmowych;
- pełne, zdalne sterowanie przez sieć Ethernet;
- wysoka wartość częstotliwość odświeżania detektora, do 60 Hz. Bardzo przydatna właściwość w monitorowaniu szybkozmiennych procesów;
- duży wybór obudów przemysłowych do różnych środowisk pracy, w tym w warunkach zagrożonych wybuchem

2. A może tak szkoła termo? Czy efektywne wykorzystanie kamer wymaga szkolenia?
Czy to jest potrzebne?

Procedura wykonania pomiaru kamerą termograficzną jest prawie identyczna z wykonaniem zdjęcia fotograficznego. Należy skierować obiektyw na interesujący nas obiekt i nacisnąć spust migawki. Termogram zarejestrowany. Wygląda to na proste i takie jest, jeżeli chcemy wykonać termogram jak zdjęcie.

Różnica pojawia się, gdy operator kamery termograficznej ma zinterpretować dany termogram i do tego ma wykonać kilkadziesiąt a może nawet 200 termogramów w ciągu dnia pracy. Każdy termogram należy z osobna prawidłowo wykonać, tak by wnioski były jednoznaczne i pewne.

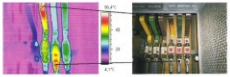
Termografię można wykorzystać w prawie wszystkich dziedzinach techniki i nauki. Możemy przywołać wiele różnorodnych przykładów zastosowania tej technologii pomiarowej. Skupmy się więc, na jednej dziedzinie, też obecnej prawie wszędzie. Mam na myśli elektroenergetykę, czyli rozdzielnie elektryczne i wszelkie inne urządzenia produkujące i przesyłające energię elektryczną.
Zakres wiedzy, jaki powinien znać przeszkolony elektryk, jako operator kamery termograficznej, można streścić w następujących punktach:
- jakie urządzenia warto i należy poddawać monitoringowi termograficznemu;
- jak radzić sobie z pomiarami urządzeń, które nie są w pełni przygotowane do diagnostyki termograficznej i posiadają osłony, obudowy, izolacje lub do pomiarów wymagają wyłączenia;
- co warto rejestrować w wypadku braku znalezionych usterek w danym urządzeniu i dlaczego należy to robić dla firmy ubezpieczeniowej;
- jak często należy wykonywać pomiary i jak reorganizować pracę służb utrzymania ruchu elektrycznego by efektywnie wykorzystać pomiary termograficzne do poprawy stanu technicznego obiektu.;
- jaką formę elektroniczną i papierową powinno przyjmować sprawozdanie z pomiarów by było użyteczne i poręczne.
- po co zachowywać pomiary i raporty, jak radzić sobie z archiwizacją tysięcy termogramów i zdjęć;

Thermography

Szkolenia te organizujemy tak by **szkolony z własną kamerą i szkoleniowiec też z własną kamerą termograficzną** wykonywali te same prace i by mogli od razu wymieniać uwagi, co do pomiarów i późniejszego ich wykorzystania. Z uwagi na fakt, że szkolenie ma też objąć kwalifikację i wskazanie urządzeń do pomiarów, proponujemy **by pomiarami szkoleniowymi objąć cały zakład**, bo z tych pomiarów zostanie wykonane **wzorcowe sprawozdanie.** Sprawozdanie to może być punktem odniesienia i podstawą do weryfikacji następnych pomiarów oraz raportów.

3. Co w trakcie oględzin rozdzielni elektrycznych można zobaczyć czy wywąchać i jak to udokumentować?

Obecnie obowiązujące Prawo Budowlane nakłada na właścicieli i zarządców obowiązek wykonywania oględzin i przeglądów instalacji wszystkich budynków mieszkalnych i przemysłowych.
W zakresie elektroenergetyki ustawodawca poza typowymi pomiarami elektrycznymi, jak pomiar skuteczności ochrony przeciwporażeniowej czy odgromowej, nakazuje również badanie jakości połączeń elektrycznych oraz stanu osprzętu i zabezpieczeń.
Jakość połączeń elektrycznych zależy w wielkim stopniu od ich temperatury w warunkach normalnej pracy, czyli gdy są pod obciążeniem. Tradycyjna metoda prowadzenia takich oględzin polegała na obserwacji aparatów w rozdzielni w poszukiwaniu śladów uszkodzenia i przebarwienia izolacji. Do tego istotny był dobry węch prowadzącego oględziny, bo istnienie zapachu przypalanej izolacji mógł być ważnym sygnałem powstającej awarii. I tyle. I jeżeli zapach był to, co wtedy? Praktycznie należało wyłączyć całą rozdzielnię i przeprowadzić pełny przegląd z poprawą wszystkich połączeń torów prądowych. Dużo pracy dla wielu ludzi i na koniec jak tu udowodnić, że naprawiło się wszystkie usterki? Załączyć i znowu na węch?



[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]

Inaczej się ma sytuacja, gdy kontrolę wykonujemy z pomocą kamery termograficznej.
Po pierwsze, dokładnie możemy zlokalizować usterkę i ocenić jej zaawansowanie. Czy jest groźna już, czy może mamy czas na spokojne zaplanowanie działań? Ta ocena jest bardzo istotna, bowiem w miejscu usterki może być temperatura wyższa tylko o 3°C ale też o 630°C. Tak wysokie temperatury mierzyliśmy w typowej rozdzielnicy 0,4kV. Mamy na to dowody w postaci termogramów.
Po drugie, wykonując pomiary, rejestrując je i pisząc prawidłowy raport, mamy dowód, że oględziny były wykonane i urządzenia były w należytym porządku a ewentualne usterki zlokalizowano. Termogram i raport pomiarowy zawiera informację o dacie, godzinie i warunkach wykonania pomiaru, w stopniu umożliwiającym ocenę techniczną badanego urządzenia przez innego audytora w innym miejscu i czasie. **Jest to unikalna cech termografii. To, co widzi i rejestruje operator kamery termograficznej, może też zobaczyć i ocenić inny audytor.**

Dobry raport termograficzny jest świetnym materiałem dowodowym przedstawiającym stan przedawaryjny.

4.Prawo. Ustawa Prawo Budowlane. Nakazane prawem zakresy i terminy kontroli. Omówienie.

Prawo Budowlane, Ustawa z dnia 7 lipca 1994 z późniejszymi zmianami, w artykule 62, ustęp 1, od punktu 1 do punktu 3 podaje:

1. Obiekty budowlane powinny być w czasie ich użytkowania poddawane przez właściciela lub zarządcę kontroli:
   1) Okresowej, co najmniej raz w roku, polegającej na sprawdzeniu stanu technicznego:
      a) **elementów budynku, budowli i instalacji narażonych na** szkodliwe wpływy atmosferyczne i **niszczące działania czynników występujących podczas użytkowania obiektu**,
      b) instalacji i urządzeń służących ochronie środowiska,
      c) instalacji gazowych oraz przewodów kominowych (dymowych, spalinowych i wentylacyjnych);
   2) Okresowej, co najmniej raz na 5 lat, **polegającej na sprawdzeniu stanu technicznego** i przydatności do użytkowania obiektu budowlanego, estetyki obiektu budowlanego oraz jego otoczenia; kontrolą tą powinno być objęte również badanie **instalacji elektrycznej i piorunochronnej w zakresie stanu sprawności połączeń, osprzętu, zabezpieczeń i środków ochrony od porażeń, oporności izolacji przewodów oraz uziemień instalacji i aparatów;**
   3) **Okresowej w zakresie, o którym mowa w pkt 1, co najmniej dwa razy w roku, w terminach do 31 maja oraz do 30 listopada, w przypadku budynków o powierzchni zabudowy przekraczającej 2000 m^2 oraz innych obiektów budowlanych o powierzchni dachu przekraczającej 1000 m^2;** osoba dokonująca kontroli jest zobowiązana bezzwłocznie pisemnie zawiadomić właściwy organ o przeprowadzonej kontroli;

Jeżeli chodzi o zagadnienia dotyczące elektroenergetyki to, jak można się zorientować z powyższego cytatu (pogrubiona czcionka), dość ściśle jest określony zakres obowiązkowych kontroli. Z jednej strony dotyczą one ochrony przeciwporażeniowej osób będących w kontakcie z urządzeniem lub w pobliżu, a z drugiej strony dotyczą aspektów związanych z prawidłową eksploatacją tych urządzeń. Z powyższego przepisu wynika, że kontrolować należy instalacje elektryczne będące w użytkowaniu, bowiem właśnie **stan napięciowy i przepływ prądów powoduje ich zużycie eksploatacyjne. Prąd i napięcie są to czynniki niszczące.**
Jak ważne są sprawne instalacje elektryczne niech świadczy fakt, że razem z czynnikiem ludzkim są one najczęstszą przyczyną pożarów.

Tradycyjne metody pomiarowe są bardzo pracochłonne i wiążą się praktycznie z pełną procedurą przeglądu, która wymaga wyłączenia i wielkiego nakładu roboczogodzin. Inaczej się ma sytuacja z wykorzystaniem termografii.
Termografia jest metodą bezdotykową i wymaga normalnej pracy instalacji, czyli nie ma wad metod tradycyjnych i jest dużo bardziej precyzyjna, wydajna i jest najtańsza.

Przy obecnym poziomie wyszkolenia i praktyki nasi audytorzy potrafią w trakcie 1 zmiany (8 godzin), skontrolować i wykonać rejestrację danych od 100 do 200 pól szafowych rozdzielni 0,4 kV. Ceny za tego typu pomiary są niskie i mogą wynosić nawet 15 zł za 1 pole rozdzielni. Jeżeli do tego dodać pełną dostępność termogramów, zdjęć i opisów w raporcie pomiarowym to przydatność termografii w elektroenergetyce jest bezsporna.

Termografia pozwala, zatem dochować wymaganych prawem terminów kontroli i zapewnia dowody wykonania takich kontroli.
Patrząc na wymagania zawarte w punkcie 3 niniejszego przepisu obowiązują one wszystkie hipermarkety i centra handlowe oraz większość obiektów przemysłowych.

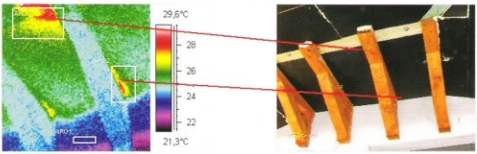
5.Nowe zastosowania termografii. Badanie jakości termoizolacji przegród budowlanych jest możliwe również w lecie.

Jedną z najważniejszych zastosowań termografii jest badanie przegród budowlanych w poszukiwaniu mostków termicznych. Chodzi o poszukiwanie wad izolacji termicznej ścian zewnętrznych budynków ogrzewanych i obiektów technologicznych typu chłodnie. Badanie takie jest bardzo przydatne i precyzyjne, lecz do tej pory istniała pewna rozbieżność w terminach wykonania. Okres budowy i wykonywania ścian czy samych dociepleń często nie pokrywał się z terminem wykonywania samych pomiarów termograficznych. Prace budowlane najczęściej nie są wykonywane w okresach zimowych a dotychczasowa praktyka pomiarów termograficznych budynków wskazywała, że jedyną porą w roku dla prawidłowych pomiarów to okres grzewczy. Chodziło o to, by różnice temperatur między wewnętrzną a zewnętrzną stroną przegrody były jak największe. Sprowadzało się to do wykonywania pomiarów w temperaturach powietrza zewnętrznego nie wyższych niż +8°C czyli zimą. Skutkowało to dużym opóźnieniem w dostarczaniu informacji o usterkach termoizolacji często już po fakcie, gdy firma budowlana schodziła z obiektu a elewacje były już wykończone, odebrane i rozliczone.

Niedogodności te mogą być częściowo złagodzone przez zastosowanie termografii latem, w czasie upalnej pogody. Poniżej przedstawiam termogramy zarejestrowane w trakcie wykonywania izolacji termicznej więźby dachowej oraz termogramy tych samych fragmentów więźby już po zakończonych pracach termomodernizacyjnych.

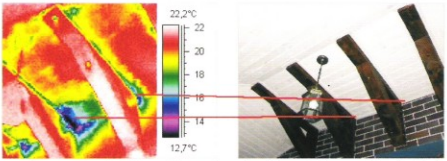
W pomiarach zastosowano ten sam typ kamery termograficznej InfraCam SD. Model ten jest jednym z najtańszych na rynku ale o wystarczających parametrach technicznych. Dlatego w naszej opinii może być on bardzo pożytecznym narzędziem nie tylko dla doradców energetycznych, ale także dla samych wykonawców termomodernizacji.

Pierwsze pomiary (rys. poniżej) wykonano po montażu 4 warstw izolacji typu PIR. Izolację tę nakładano w płytach na zakładkę, lecz z uwagi na liczne elementy więźby, w tym elementy ozdobne mające być widoczne od strony wnętrza pomieszczenia, spodziewano się wystąpienia wielu mostków termicznych. Warunki pogodowe w trakcie pomiarów były następujące:
- badany dach był w pełnym słońcu od wczesnych godzin porannych;
- pomiary wykonano we wczesnych godzinach popołudniowych i w trakcie pomiarów; temperatura powietrza zewnętrznego wynosiła ok. +32°C;
- temperatura powietrza wewnętrznego wynosiła ok. +24°C. Niska temperatura wnętrza wynikała z zastosowania izolacji typu PIR o łącznej wartości współczynnika przenikania ciepła U=0,14 [W/m^{2}K].



Czerwone linie łączą ujawnione na termogramie mostki cieplne z miejscami ich występowania na zdjęciu. Po pomiarach prace budowlane zostały zakończone przez nałożenie folii paroszczelnej i ozdobnej drewnianej boazerii. Wykonawcy tylko częściowo usunęli wskazane mostki cieplne, z powodu trudnego dostępu do szczelin między płytami.

Pół roku później, z tej samej pozycji został wykonany termogram i zdjęcie już po zakończeniu termoizolacji i w trakcie trwania okresu grzewczego. Temperatura powietrza zewnętrznego wynosiła ok. 0^0C, a temperatura powietrza wewnętrznego ok. +23°C.

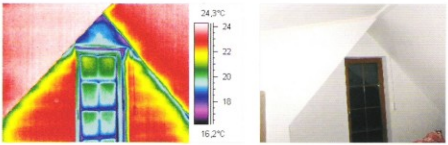


Jak widać na powyższych termogramach część mostków termicznych widocznych latem uwidocznił się zimą, a część nie. Wynika to prawdopodobnie z innego kierunku i sposobu przepływu ciepłego powietrza zimą i latem oraz z uzupełnienia pustych przestrzeni pianką montażową i od nałożenia folii paroszczelnej.

Termogramy te pokazują, że lokalizacja widocznych mostków cieplnych wskazujących na nieprawidłowe wykonanie termoizolacji potwierdzone zostały przez pomiary zimowe. Czyli termoizolacja ujawniająca latem wiele mostków termicznych podobnie zachowuje się też zimą, więc możliwe jest monitorowanie wykonania termoizolacji w trakcie prac montażowych i ich bieżące poprawianie.

Należy pamiętać, że letnie pomiary termograficzne powinny być wykonywane przy możliwie wysokiej różnicy temperatur powietrza między zewnętrzem i wnętrzem budynku. Tę różnicę temperatur wywołuje operacja słońca przez nagrzanie zewnętrznej strony badanej przegrody. Metoda ta wydaje się być przydatna jedynie do przegród o małej masie i będących w pełnym słońcu przez wiele godzin dnia pomiarów. Warunki te spełniają więźby dachowe oraz drewniane ściany usytuowane od strony południowej. Do tego należy dodać konieczność utrzymania stosunkowo niskiej temperatury wewnątrz badanego budynku. Warunek ten spełniają budynki o wartościach izolacji termicznych charakterystycznych dla domów energooszczędnych i pasywnych czyli o U=0,20 [W/m^{2}K] lub mniej niż U=0,15 [W/m^{2}K]. Działająca klimatyzacją w pomieszczeniach danego budynku, też wydaje się poprawiać skuteczność tego typu badania.

Wywiad wykonany z wykonawcą termoizolacji ujawnił, że w trakcie montażu poszczególnych płyt typu PIR stosowano minimalne ilości pianki montażowej. Piankę stosowano jedynie jako mocowanie płyt a nie jako wypełnienie pustych przestrzeni miedzy izolacją.
Tę "oszczędną" technikę montażu termoizolacji już nie stosowano w innych elementach tego budynku. Poniżej pokazujemy termogram więźby z taką sama izolacją typu PIR, też o łącznej grubości 16 cm (4x4cm). Pomiar wykonano przy temperaturze powietrza zewnętrznego ok. -5°C i temperaturze wewnętrznej +23°C.



Więźba dachu i drewniana ściana lukarny widoczna na zdjęciu (na lewo i prawo od ściany szczytowej) nie ujawnia mostków cieplnych podobnych do tych na poprzednich termogramach. Jest tak, bo montaż wykonano z termoizolacją połączoną pianką montażową metodą "nieoszczędną". Wypełniono pianką wszelkie dostępne puste przestrzenie. Ściana szczytowa z drzwiami balkonowymi została wykonana z ceramiki poryzowanej i dlatego widać mostki cieplne w miejscach spoin pustaków mimo zastosowania dociepienia styropianem o grubości 12 cm.

6. Po co komu, ta cała certyfikacja energetyczna budynków i dlaczego ma być obowiązkowa?

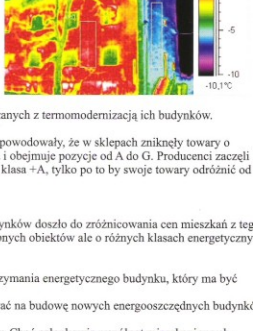
Certyfikacja energetyczna budynków a dokładnie świadectwa charakterystyki energetycznej budynków mają być obowiązkowe już od 1 stycznia 2009 roku. Stan prawny na dzień 20 stycznia 2008 wskazuje, że obowiązek ten będzie wprowadzany stopniowo i w przeciągu kilku lat obejmie prawie wszystkie budynki poza kościołami, zamkami i altanami ogrodowymi.

Akt prawny, który nakazuje ten obowiązek został włączony w Ustawę Prawo Budowlane jako jej zmiana i ogłoszony w Dzienniku Ustaw nr 191, poz 1373, z dnia 19 września 2007 roku. Do stycznia 2008 roku nie ogłoszono żadnych przepisów wykonawczych właściwych ministrów. Dlatego ostatecznie nie wiadomo, jaką formę przyjmie cały proces certyfikacji budynków w Polsce.

Po co to wszystko?
"Twarde prawo, ale prawo" jak mówi rzymska maksyma. Zbiegiem lat przyzwyczaimy się do certyfikacji budynków, jak do wielu innych spraw nakazanych prawem i będziemy je uważać nie tylko za normalne, ale też za bezspornie korzystne. Dlatego też zamiast opisu samej ustawy może trochę o istocie sprawy zwanej certyfikacja energetyczną.

Istnieje wiele obowiązków prawnych, którym podlegamy. Najbliższa analogia to powszechny obowiązek szkolny. Obecnie na początku XXI wieku mało, kto podważa korzyści z powszechnego szkolnictwa. A przecież wszystkie dzieci chodzą do szkoły, bo tak stanowi prawo. Nie dlatego, że wszyscy bez wyjątku rodzice widzą osobistą korzyść, tylko dlatego, że muszą. To prawo w Polsce jest respektowane i stosowane powszechnie dopiero od 60 lat. Mimo oczywistych korzyści z chodzenia do szkoły, znanych już od czasów rzymskich, większość społeczeństwa polskiego była kiedyś analfabetami i stan ten zmieniło dopiero prawo i jego egzekucja po II Wojnie Światowej.

Podobnie ma się sprawa z certyfikacją energetyczną. O oczywistych korzyściach z oszczędzania energii, nie ma co tutaj pisać, bo każdy odpowie, że to "oczywista oczywistość".
Jeżeli tak, to powszechna powinna być też wiedza o przenikalności cieplnej budynków, w których mieszkamy i pracujemy, wiedza o sprawności zastosowanych systemów ogrzewania itp. Powinniśmy wiedzieć, jak poprawić stan obecny, który jest często bardzo zły. Jeżeli nie, to przynajmniej powinniśmy umieć korzystać z pomocy doradcy energetycznego. Tak jak korzystamy z pomocy prawnika, lekarza czy księgowego.
A tak nie jest. Czasem mam wrażenie, że wiedza ta jest powszechna jedynie wśród audytorów energetycznych. Tylko wśród audytorów, bo wśród ich rodzin i bliskich już nie…



Dlatego bardzo korzystnym rozwiązaniem jest wprowadzenie takiego obowiązku na terenie wszystkich krajów Unii Europejskiej. Prawie każdy obywatel UE będzie się musiał zetknąć z świadectwem charakterystyki energetycznej budynku tak jak każdy widział podobne świadectwo o klasie efektywności energetycznej urządzeń powszechnego użytku AGD, takich jak pralki czy telewizory.

Większość obecnie istniejących w Polsce budynków mieszkalnych i użytkowych, w wyniku tej certyfikacji, uzyska bardzo słabe i niskie oceny. Dopiero otrzymanie świadectwa, które autorytatywnie stwierdzi, jaki jest oraz jaki mógłby być poziom zużycia energii, uświadomi właścicielom i lokatorom starty finansowe z tytułu zaniechania prac związanych z termomodernizacją ich budynków.

Bardzo podobne certyfikaty obowiązujące producentów artykułów AGD spowodowały, że w sklepach zniknęły towary o klasie energetycznej gorszej niż B. A przecież skala ocen jest dużo szersza i obejmuje pozycje od A do G. Producenci zaczęli rywalizować, kto ma bardziej energooszczędny towar. Nawet pojawiła się klasa +A, tylko po to by swoje towary odróżnić od innych, też dobrych ale z klasą A.

Podobny efekt, choć nie tak szybki, jest spodziewany w budownictwie.
We Francji, już po 2 latach obowiązywania certyfikacji energetycznej budynków doszło do zróżnicowania cen mieszkań z tego tytułu. Dane z Francji podają o różnicach cen w wysokości 20% dla podobnych obiektów ale o różnych klasach energetycznych.

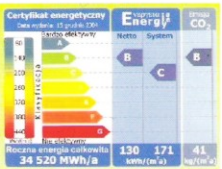
Jakie będą główne motywy działania ludzi w tym zakresie:
Po pierwsze, pojawi się presja rynkowa związana z liczeniem kosztów utrzymania energetycznego budynku, który ma być sprzedany lub wynajęty. Stało się to we Francji to stanie się też w Polsce.
Po drugie, deweloperzy, architekci i inwestorzy będą częściej się decydować na budowę nowych energooszczędnych budynków, bo one będą modne czyli częściej poszukiwane.
Po trzecie, wzrośnie świadomość ekologiczna i energetyczna mieszkańców. Choć członkowie wspólnot mieszkaniowych, sami nie będą mieli odpowiedniego zaplecza finansowego do realizacji termomodernizacji, to może należy spodziewać się niewygodnych pytań na zebraniach skierowanych do zarządców budynków. Na przykład takich:
"Dlaczego moja koleżanka mieszkająca przy ul. Karolkowej w budynku takim jak nasz, chwali się że oni mają, klasę energetyczną D, a my tylko klasę G. Mimo że budynki tak samo wyglądają. A do tego ta koleżanka się chwali, że płaci znacznie mniej za ogrzewanie niż my. Dlaczego tak jest?" Albo np. : "dlaczego, nasze opłaty za ogrzewanie są tak wysokie, jeżeli nasz budynek ma klasę E a ci z ulicy Ciepłej mają klasę G i płacą mniej niż my?"
Powyższe przykłady nie są egzotyczne. Jako audytor energetyczny często spotykam się z członkami wspólnot czy indywidualnymi mieszkańcami i zadają oni podobne pytania. Ale w sytuacji obecnej, gdy te budynki nie przeszły certyfikacji, te pytania są trudne. Trudne, bo nie zostały wykonane odpowiednie audyty energetyczne wszystkich budynków,

jakie mamy porównywać i ocenić np. z ul.Karolkowej i ul.Ciepłej. Dopiero posiadanie tych wszystkich informacji da podstawę do odpowiednich wniosków.

Wpierw należy wykonać odpowiednie audyty energetyczne. Rodzajem takiego audytu energetycznego ma być ustawowe "Świadectwo Charakterystyki Energetycznej Budynku"

Skala możliwych oszczędności energii w Polsce jest ogromna i liczyć ją należy w krotnościach całego zużycia energii cieplnej. Wystarczy porównać jeden z podstawowych parametrów opisujących przegrody budowlane.
Mam na myśli współczynnik przenikania ciepła przez przegrody U [W/m^{2}K], który opisuje ilość ciepła przenikającego przez 1 metr kwadratowy ściany, gdy różnica temperatur między stroną zewnętrzną a wewnętrzną wynosi 1°C. Im wyższa liczba wskaźnika U tym więcej tracimy ciepła przez daną ścianę. Np. jeżeli ściana ma U=2 [W/m^{2}K] to inna ściana o U=1 [W/m^{2}K] powodować będzie dwa razy mniej strat ciepła traconych przez każdy jej metr kwadratowy powierzchni.

Nowo budowane w Polsce ściany zewnętrzne budynków mieszkalnych powinny mieć najwyżej U=0,3 [W/m^{2}K] i będą one powodować straty ciepła mniejsze niż ściany z cegły pełnej o U=1,8 [W/m^{2}K] (wartość dla ściany o grub. 43 cm). Jak można obliczyć, krotność strat ciepła między tymi ścianami wynosi 6 razy, czyli 500% gorzej niż mogłoby być gdyby tę ścianę z cegły docieplić 14 cm styropianu i doprowadzić do U=0,29 [W/m^{2}K].
Dla typowego bloku mieszkalnego stopa zwrotu finansowego takiego ocieplenia może wynieść nawet 1,5 roku. Czyli już po 1 lub 2 sezonach grzewczych, pieniądze wydane na docieplenie mogą się zwrócić.



Przykład ceryfikatu energetycznego.

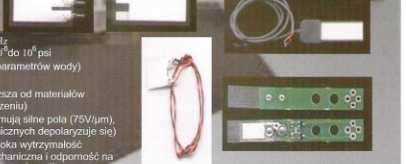
Dla tych, dla których ten tekst powyższe informacje nie są nowością, ale proszę zadać sobie pytanie ile osób z waszego otoczenia wie jak kształtują się te wskaźniki w biurze czy w domu? Dopóki sami lub za pomocą doradcy energetycznego nie wykonamy pomiarów i obliczeń nie będzie wiadomo jak jest naprawdę i jak może być lepiej oraz gdzie szukać oszczędności.

Powszechny obowiązek posiadania świadectwa charakterystyki energetycznej budynku to zmieni. Zmieni na lepsze, z korzyścią dla finansów samych mieszkańców i przyszłych pokoleń, które też mają prawo mieszkać w ciepłych warunkach. Takie myślenie to już nie tylko rozsądek i zaradność, ale jest to ekologia. A to ważna rzecz.

inż. Gabriel Miczka

REKLAMA

Piezolaminaty wykonane z polimerów (tzw. copolimery PVDF) charakteryzują się specyficznymi własnościami fizycznymi, które pozwalają na przekształcanie w szerokim zakresie jednego rodzaju energii w drugi. Grubości warstw rzędu 200Å, które są nie do uzyskania w tradycyjnej technologii PVDF, dały zupełnie nową jakość i możliwości pomiarowe. Ultracienkie powłoki pozwalają na konstruowanie nowej generacji miniaturowych czujników, o bardzo dobrych parametrach. Piezolaminaty pozwalają na pracę w temperaturze od -40 do 135°C, oraz umożliwiają wykonanie przetworników o wyjątkowo złożonych kształtach i wzorach np. cylindrycznych czy półsferycznych.



Zalety piezolaminatów:
- szeroki zakres częstotliwości 10^{-3}Hz do 10^{9}Hz
- szeroki zakres działania sił dynamicznych 10^{4} do 10^{6} psi
- niska impedancja akustyczna (zbliżona do parametrów wody)
- wysoka sprężystość i podatność
- duża odpowiedź napięciowa (10 krotnie wyższa od materiałów piezoceramicznych przy tym samym wymuszeniu)
- wysoka wytrzymałość dielektryczna (wytrzymują silne pola (75V/µm), w których większość materiałów piezoceramicznych depolaryzuje się)
- wysoka wytrzymałość mechaniczna i odporność na udary (10^{7} - 10^{10} moduł Pawlaka)
- wysoka stabilność i odporność na wilgoć (< 0,02% absorbcji), większość chemikalii, utleniaczy, intensywne promieniowanie ultrafioletowe oraz jądrowe

Więcej szczegółów na www.gabrielmiczka.com

44-100 Gliwice ul. Plebańska 16/1, PO Box 20a tel/fax: +48 32 2319678; mobile:+48 601482447
http://www.gabrielmiczka.com|; e-mail: office@gabrielmiczka.com