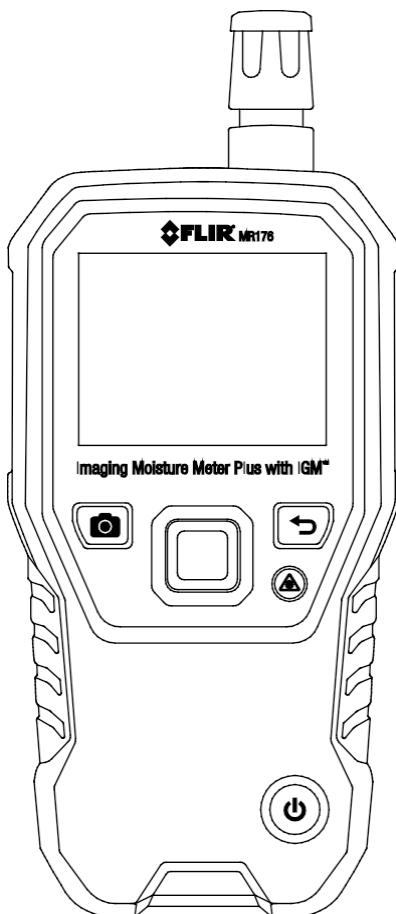




# INSTRUKCJA OBSŁUGI

**MODEL FLIR MR176**

**MIERNIK WILGOCI Z FUNKCJĄ OBRAZOWANIA  
PLUS  
z IGM™**



# Spis treści

<b>1. WSKAZÓWKI</b>	<b>4</b>
1.1 Prawa autorskie	4
1.2 Zapewnienie jakości	4
1.3 Dokumentacja	4
1.4 Utylizacja odpadów elektronicznych	4
<b>2. BEZPIECZEŃSTWO</b>	<b>5</b>
2.1 Wskazówki dotyczące bezpieczeństwa	5
2.2 Bezpieczeństwo związane z laserem	5
<b>3. WPROWADZENIE</b>	<b>6</b>
3.1 Najważniejsze cechy	6
<b>4. OPISY IKON MIERNIKÓW I MENU</b>	<b>7</b>
4.1 Części miernika	7
4.2 Przyciski sterujące	8
4.3 Mapa menu i przegląd	9
<b>5. OBSŁUGA</b>	<b>10</b>
5.1 Zasilanie miernika	10
5.1.1 Automatyczne wyłączenie zasilania (APO)	10
5.2 Pomiary wilgotności	10
5.2.1 Przegląd pomiarów wilgotności	10
5.2.2 Przegląd wyświetlaczy wilgotności	11
5.2.3 Tryby IMAGE	12
5.2.4 Tryby wilgotności	13
5.2.5 Pomiary wewnętrznego czujnika wilgotności (bezstykowe)	14
5.2.6 Pomiary wilgotności za pomocą zewnętrznej sondy z pinami	14
5.2.7 Pomiary wilgotności w trybie referencyjnym	15
5.3 Kamera termowizyjna (IR)	15

5.4 Tryb automatycznego skalowania palety z blokadą/odblokowaniem	17
5.5 Zrzut ekranu i zatrzymanie	18
5.6 Wskaźnik stopniowej stabilności środowiska	18
5.7 Funkcja „Combination”: zapis obrazu termowizyjnego wraz z pomiarem wilgotności bez użycia sond	19
5.8 Alarm wysokiej wilgotności	20
5.9 Menu USTAWIENIA	20

## **6. KONSERWACJA 22**

6.1 Czyszczenie	22
6.2 Ładowanie akumulatora	22
6.2.1 Utylizacja odpadów elektronicznych	22
6.3 Aktualizacja oprogramowania sprzętowego MR176	23

## **7. SPECYFIKACJA 24**

## **8. OBSŁUGA KLIENTA 26**

## **9. GRUPY MATERIAŁÓW 27**

9.1 Nazwy zwyczajowe drewna (BS888/589:1973) wraz z numerami grup MR176	27
9.2 Nazwy botaniczne gatunków drewna wraz z numerami grup programu MR176	29
9.3 Tabela %WME (% ekwiwalentu wilgotności drewna)	31

## **10. OGRANICZONA 10-LETNIA GWARANCJA 32**

# 1. Komunikaty

---

## 1.1 Prawa autorskie

© 2023 FLIR Systems, Inc. Wszelkie prawa zastrzeżone na całym świecie. Żadna część oprogramowania, w tym kod źródłowy, nie może być powielana, przekazywana, przepisywana ani tłumaczona na jakikolwiek język lub język komputerowy w jakiegokolwiek formie lub za pomocą jakichkolwiek środków, elektronicznych, magnetycznych, optycznych, ręcznych lub innych, bez uprzedniej pisemnej zgody firmy FLIR Systems.

Dokumentacja nie może być, w całości ani w części, kopiowana, fotokopiowana, reprodukowana, tłumaczona ani przekazywana na żadne nośniki elektroniczne lub w formie nadającej się do odczytu maszynowego bez uprzedniej pisemnej zgody firmy FLIR Systems.

Nazwy i znaki pojawiające się na produktach w niniejszym dokumencie są zastrzeżonymi znakami towarowymi lub znakami towarowymi firmy FLIR Systems i/lub jej spółek zależnych. Wszystkie inne znaki towarowe, nazwy handlowe lub nazwy firm, o których mowa w niniejszym dokumencie, są używane wyłącznie w celach identyfikacyjnych i stanowią własność odpowiednich właścicieli.

## 1.2 Zapewnienie jakości

System zarządzania jakością, w ramach którego opracowuje się i wytwarza te produkty, posiada certyfikat zgodności z normą ISO 9001.

Firma FLIR Systems kieruje się zasadą ciągłego rozwoju; w związku z tym zastrzegamy sobie prawo do wprowadzania zmian i ulepszeń w dowolnym produkcie bez uprzedniego powiadomienia.


## 1.3 Dokumentacja

Aby uzyskać dostęp do instrukcji obsługi, rejestracji przedłużonej gwarancji, aktualizacji oprogramowania sprzętowego i powiadomień, przejdź do zakładki „Pobieranie” na stronie: <http://support.flir.com>. W sekcji pobierania znajdziesz również najnowsze wersje instrukcji obsługi naszych innych produktów, a także instrukcje dotyczące produktów wycofanych z produkcji. Strona dotycząca przedłużonej gwarancji znajduje się również pod adresem [www.Flir.com/testwarranty](http://www.Flir.com/testwarranty).

## 1.4 Utylizacja odpadów elektronicznych



Podobnie jak w przypadku większości produktów elektronicznych, sprzęt ten należy utylizować w sposób przyjazny dla środowiska i zgodnie z obowiązującymi przepisami dotyczącymi odpadów elektronicznych.

 Aby uzyskać więcej informacji, skontaktuj się z przedstawicielem firmy FLIR Systems.

## 2. Bezpieczeństwo

---

### 2.1 Uwagi dotyczące bezpieczeństwa

- Przed rozpoczęciem użytkowania urządzenia należy zapoznać się z wszystkimi instrukcjami, informacjami o zagrożeniach, ostrzeżeniami, wskazówkami i uwagami oraz stosować się do nich.
- Firma FLIR Systems zastrzega sobie prawo do wycofania modeli, części, akcesoriów i innych elementów oraz do zmiany specyfikacji w dowolnym momencie bez uprzedniego powiadomienia.

### 2.2 Bezpieczeństwo związane z laserem



#### Ostrzeżenie

- Nie patrz bezpośrednio na wiązkę lasera. Wiązka lasera może powodować podrażnienie oczu.



## 3. Wprowadzenie

---

Dziękujemy za wybór termowizyjnego miernika wilgotności FLIR MR176. Model MR176 łączy w sobie wysokiej jakości technologię termowizyjną z najlepszym w swojej klasie wykrywaniem i pomiarem wilgotności. Model MR176 zawiera zintegrowany, nieinwazyjny czujnik wilgotności bezstykowy, zewnętrzną sondę wilgotnościową (MR02) oraz wymienny czujnik temperatury i wilgotności względnej (MR01), który oprócz temperatury powietrza i wilgotności względnej zapewnia odczyty punktu rosy, ciśnienia pary oraz współczynnika mieszania.

Dzięki technologii **pomiaru z naprowadzaniem podczerwieni** (IGM™) urządzenie MR176 pozwala szybko skanować powierzchnię i lokalizować problemy związane z wilgocią, wizualnie wskazując użytkownikowi miejsce, w którym można wykonać miarodajny pomiar i łatwo przeanalizować wyniki. Urządzenie MR176 umożliwia zapisywanie pomiarów i zdjęć oraz udostępnianie ich za pomocą bezpłatnej aplikacji FLIR Tools™. Urządzenie jest dostarczane w pełni przetestowane i skalibrowane, a przy prawidłowym użytkowaniu zapewni lata niezawodnej pracy.

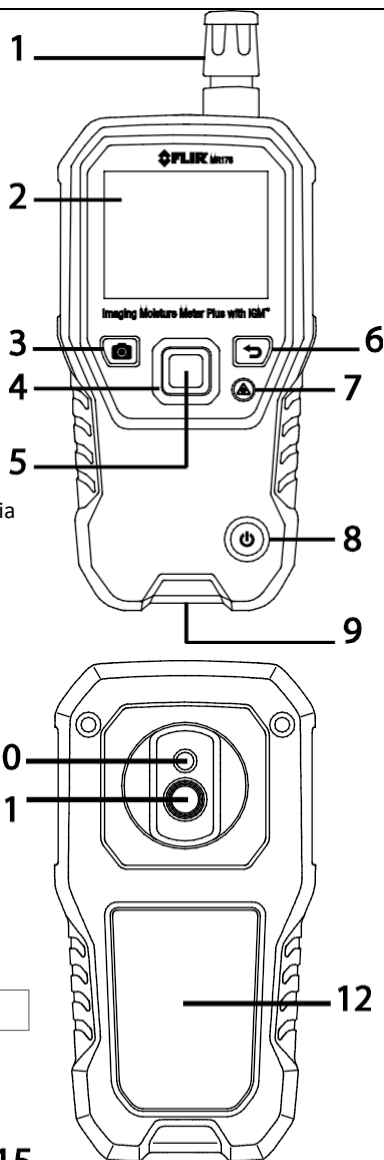
### 3.1 Najważniejsze cechy

- Matryca mikrobolometryczna FLIR Lepton® FPA ze zintegrowaną przesłoną zapewnia najlepszy w swojej klasie obraz termowizyjny
- Szybkie skanowanie w poszukiwaniu wilgoci za pomocą wbudowanego, nieinwazyjnego czujnika wilgotności bezstykowego
- Zewnętrzna sonda szpilkowa (w zestawie) do rezystancyjnych pomiarów zawartości wilgoci
- Odczyty temperatury otoczenia i wilgotności względnej z czujnika wymiennego w terenie
- Tryb niestandardowy IGM pozwala użytkownikowi wybrać, które pomiary (wilgotności i psychrometryczne) mają być wyświetlane wraz z obrazem termowizyjnym
- Tryb wilgotności IGM wyświetla zarówno obraz termiczny, jak i odczyty wilgotności na jednym ekranie
- Tryb psychrometryczny pokazuje temperaturę otoczenia, wilgotność względną (RH%), punkt rosy, współczynnik mieszania i ciśnienie pary na jednym ekranie
- Tryb wilgotności pokazuje odczyty wilgotności z czujnikiem lub bez czujnika za pomocą dużych cyfr i kolorowego wykresu słupkowego
- Blokada skali zwiększa precyzję skanowania obrazu termicznego
- Przechwytyj, przeglądaj i usuwaj obrazy termiczne oraz pomiary
- Dziewięć (9) grup materiałów do wyboru dla odczytów z czujnikiem
- Programowalny alarm wysokiej wilgotności z sygnałem dźwiękowym i kolorowym sygnałem wizualnym
- Wskaźnik laserowy i krzyżyk na wyświetlaczu do wskazywania anomalii wykrytych na obrazie termicznym
- Czytelny, kolorowy wyświetlacz z intuicyjnym interfejsem graficznym i odpowiedziami w lokalnych językach
- Zarządzanie plikami, przeglądanie obrazów i generowanie raportów za pomocą bezpłatnej aplikacji FLIR Tools
- Wbudowany akumulator z międzynarodową ładowarką USB

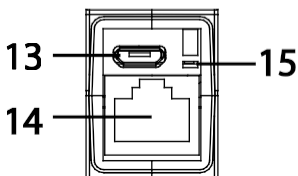
## 4. Opisy ikon miernika i menu

### 4.1 Części miernika






1. Czujnik temperatury i wilgotności względnej (MR01)
2. Kolorowy wyświetlacz graficzny
3. Przycisk zrzutu ekranu
4. Cztery (4) przyciski nawigacyjne (pierścieni)
5. Przycisk wyboru (środek)
6. Przycisk Wstecz
7. Przycisk wskaźnika laserowego / krzyżyka
8. Przycisk zasilania
9. USB, gniazdo sondy zewnętrznej i dioda LED ładowania
10. Soczewka wskaźnika laserowego (tył)
11. Obiektyw kamery termowizyjnej (tył)
12. Wbudowany bezstykowy czujnik wilgotności (tył)
13. Port micro USB (na spodzie)
14. Gniazdo sondy zewnętrznej (na spodzie)
15. Dioda LED stanu ładowania baterii (na spodzie)



Rys. 4-1 Opis miernika



## 4.2 Przyciski sterujące

	Przycisk przechwytywania obrazu: Naciśnij, aby zapisać „zrzut ekranu”. Szczegółowe informacje znajdują się w sekcji 5.5 <i>Przechwytywanie i zatrzymywanie ekranu</i> .
	Przycisk Wstecz. Naciśnij, aby cofnąć się lub powrócić z ekranu menu.
	Naciśnij, aby włączyć wskaźnik laserowy/krzyżyk celowniczy w trybach termowizyjnych.
	Naciśnij, aby włączyć miernik. Naciśnij i przytrzymaj, aby wyłączyć miernik.
	Naciśnij przycisk Select (pośrodku), aby przejść do menu głównego. Użyj tego przycisku, aby wybierać pozycje w strukturze menu. Użyj czterech zewnętrznych przycisków nawigacyjnych (na obramowaniu), aby poruszać się w górę, w dół, w lewo i w prawo.

### 4.3 Mapa menu i przegląd

Struktura menu została przedstawiona poniżej i szczegółowo omówiona w kolejnych sekcjach niniejszej instrukcji obsługi. Środkowy przycisk Select oraz cztery (4) przyciski nawigacyjne służą do uzyskiwania dostępu do trybów pracy dostępnych w menu oraz do ich programowania. Patrz rys. 4-2.

Ikony od 1 do 5 na rys. 4-2 tworzą **menu główne**. Naciśnij przycisk Select, aby otworzyć menu główne:

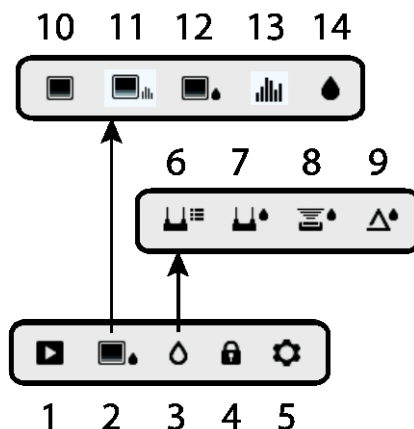
1. Przegląd obrazów: przeglądanie i usuwanie obrazów termowizyjnych
2. Tryby obrazu (pozycje od 10 do 14): IR, IGM Custom, IGM Moisture, Psychrometric, Moisture
3. Tryby wilgotności: Grupy materiałów, Tryb pinowy, Tryb bezpinowy, Ustaw odniesienie
4. Blokowanie/odblokowywanie automatycznego skalowania palety: Wybierz opcję Blokuj, aby dostosować zakres palety kolorów do danego zastosowania (więcej szczegółów w sekcji 5.4 *Tryb blokowania/odblokowywania automatycznego skalowania palety*). Odblokuj, aby przywrócić normalne działanie automatycznego skalowania.
5. Narzędzie ustawień: Język, Konfiguracja IGM Custom, Paleta, Alarm górny, Automatyczne wyłączanie zasilania, Jednostki temperatury, Data i godzina, Ekran pomocy kontaktowej oraz ekran informacji o mierniku.

Ikony od 6 do 9 na rys. 4-2 są dostępne w **menu trybu pomiaru wilgotności**. Naciśnij ikonę 3, aby wyświetlić te tryby pomiaru wilgotności. Po lewej stronie ikony z sondą (7) lub ikony bezsondowej (8) wyświetla się niebieska kropka, w zależności od tego, która z nich została wybrana.

6. Grupa materiałów: Wybierz badany materiał (grupy od 1 do 9); Dotyczy wyłącznie trybu z sondą. Lista grup drewna i materiałów znajduje się w sekcji 9.
7. Tryb z sondą: Wybierz ten tryb, gdy używasz zewnętrznej sondy wilgotnościowej.
8. Tryb bezkontaktowy: Wybierz ten tryb, gdy używasz wewnętrznego (tylnego) czujnika wilgotności.
9. Ustawienie referencyjne: Wybierz ten tryb, aby zapisać aktualny odczyt jako wartość referencyjną. Dotyczy wyłącznie trybu bezstykowego.

Ikony od 10 do 14 na rys. 4-2 są dostępne w **menu trybu obrazu**. Naciśnij ikonę 2, aby wyświetlić menu trybu obrazu.

10. IR (wyłącznie obraz termiczny)
11. IGM Custom (wyświetlanie obrazu termicznego + wybrane parametry psychrometryczne)
12. IGM Wilgotność (wyświetlanie obrazu termicznego + odczyt wilgotności)
13. Wilgotność + psychrometria (wyświetlanie temperatury powietrza, wilgotności względnej, punktu rosy, współczynnika mieszania i ciśnienia pary)
14. Wilgotność (odczyt cyfrowy + wykres słupkowy z alarmem, grupą materiałów i wartościami względnymi)




Rys. 4-2 Ikony menu


## 5. Obsługa

Ważna uwaga: Przed pierwszym użyciem należy naładować baterię miernika. Instrukcje dotyczące ładowania baterii znajdują się w sekcji 6.2.

### 5.1 Włączanie miernika

1. Naciśnij na chwilę przycisk zasilania () , aby włączyć miernik.
2. Naciśnij i przytrzymaj przycisk zasilania przez > 1 sekundę, aby wyłączyć miernik.
3. Jeśli wskaźnik stanu akumulatora sygnalizuje niski poziom napięcia lub jeśli miernik się nie włącza, należy naładować akumulator. Zobacz punkt 6.2 *Ładowanie akumulatora*. Wskaźnik stanu akumulatora jest widoczny w menu głównym (naciśnij środkowy przycisk Select, aby przejść do menu głównego).
4. Przed użyciem należy całkowicie naładować akumulator.

#### 5.1.1 Automatyczne wyłączenie zasilania (APO)

Miernik wyłącza się automatycznie po upływie zaprogramowanego czasu bezczynności. Naciśnij dowolny przycisk, aby zresetować zegar APO. Aby wyłączyć funkcję APO lub zmienić wartość czasu wyłączenia, użyj Ustawienia trybu „”, dostępne z menu głównego. Domyślny limit czasu wynosi 20 minut.

### 5.2 Pomiary wilgotności

#### 5.2.1 Przegląd pomiarów wilgotności

Pomiary wilgotności można wykonywać za pomocą wewnętrznego bezstykowego czujnika wilgotności (z tyłu) lub podłączając sondę zewnętrzną. W zestawie znajduje się standardowa sonda zewnętrzna, którą podłącza się do miernika MR176 za pomocą gniazda znajdującego się w dolnej części urządzenia. Dostępne są również inne sondy zewnętrzne; szczegółowe informacje można znaleźć na stronie [www.flir.com/test](http://www.flir.com/test).

**UWAGA:** Przedmioty znajdujące się w bliskiej odległości od wewnętrznego bezkontaktowego czujnika wilgotności (umieszczonego z tyłu urządzenia) będą miały wpływ na odczyt na wyświetlaczu; podczas wykonywania pomiarów należy trzymać ręce i palce z dala od czujnika.


Wewnętrzny czujnik wilgotności wykrywa wilgoć do głębokości około 19 mm (0,75 cala). Rzeczywista głębokość będzie się różnić w zależności od ilości wilgoci, badanego materiału, chropowatości powierzchni i innych czynników.


Wyniki pomiaru wilgotności są wyświetlane na ekranie (cyfrowo i za pomocą wykresu słupkowego) w trybie „Moisture-only” (tylko wilgotność) lub małymi cyframi (w lewym górnym rogu) w trybach IGM Custom i IGM Moisture. Zob. rys. 5-1. Odczyty pomiarów bezkontaktowych są skalowane „względnie” (od 0 do 100). Odczyty z sondy kontaktowej są przedstawiane w %MC (zawartość wilgoci) dla drewna i %WME (ekwiwalent wilgotności drewna) dla materiałów innych niż drewno; dodatkowe informacje znajdują się w sekcji 5.2.6 *Pomiary wilgotności zewnętrzną sondą kontaktową* oraz w specyfikacjach.

W poniższych sekcjach szczegółowo omówiono pomiary wilgotności. Należy pamiętać o wybraniu trybu z elektrodami lub trybu bezelektrodowego w menu wilgotności, aby dopasować go do rodzaju pomiaru.

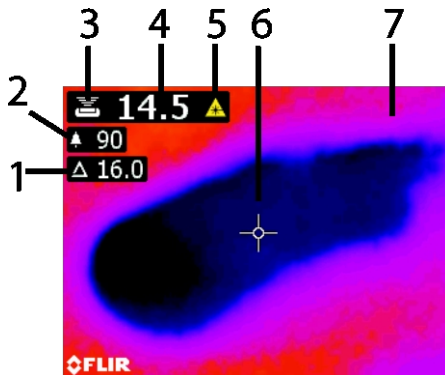
## 5.2.2 Przegląd wyświetlaczy wilgotności


Istnieją trzy tryby wyświetlania odczytów wilgotności; opis każdego z nich znajduje się na rys. 5-1 (a) do (c). Aby uzyskać dostęp do trybów pokazanych poniżej, należy nacisnąć przycisk Select po

przejściu do ikony trybu obrazu (  ) w menu głównym. Następnie za pomocą przycisków nawigacyjnych przewiń dożądanego trybu; naciśnij ponownie przycisk Select, aby potwierdzić.

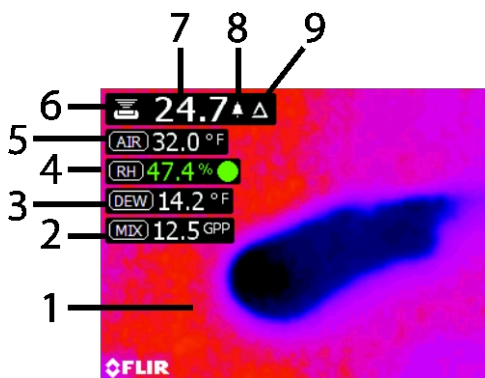
**Rys. 5-1(a)** Tryb obrazu wilgotności IGM 

1. Ikona wilgotności względnej i wartość odniesienia
2. Ikona alarmu i wartość progu alarmowego
3. Ikona trybu (wybrany tryb bez szpilki)
4. Odczyt wilgotności
5. Ikona wskaźnika laserowego
6. Krzyżyk
7. Obraz termiczny

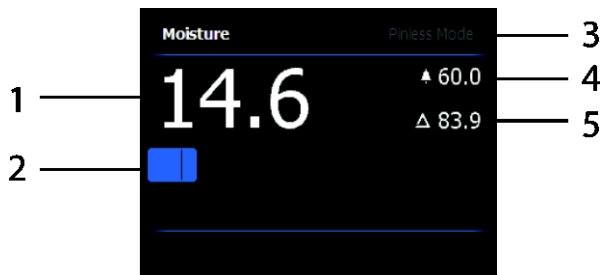


**Rys. 5-1(b)** Tryb obrazu niestandardowego 

1. Obraz termiczny
2. Współczynnik mieszania
3. Temperatura punktu rosy
4. Wilgotność względna (zielona kropka i zielony odczyt po ustabilizowaniu)
5. Odczyt temperatury powietrza
6. Ikona trybu (wybrany tryb bezstykowy)
7. Wartość wilgotności
8. Ikona alarmu
9. Ikona trybu względnego



1. Odczyt wilgotności (cyfrowy)
2. Odczyt wilgotności (wykres słupkowy); Słupki są niebieskie w stanie bez alarmu i czerwone w stanie alarmowym.
3. Wybrany tryb wilgotności
4. Próg alarmu wysokiej wilgotności (patrz sekcja 5.8)
5. Ustaw wartość odniesienia (patrz tryb ustawiania wartości odniesienia w sekcjach



Rys. 5-1(c) Tryb wyłącznie wilgotności

5.2.3 i 5.2.6); tylko tryb bezpinowy. Należy pamiętać, że w trybie pinowym w tym obszarze wyświetlacza pojawi się wybrany materiał/grupa drewna. Należy przejść do trybu wilgotności, aby wybrać materiał/grupę drewna.

### 5.2.3 Tryby OBRAZU

Naciśnij przycisk Wybierz, aby przejść do Menu głównego, a następnie wybierz ikonę trybu OBRAZ (1). Patrz rys. 5-2. Wybierz tryb Tylko termiczny obraz IR (2), tryb IGM Niestandardowy (3), tryb IGM Wilgotność (3), tryb Psychrometria (4) lub tryb Tylko wilgotność (4). Każdy tryb opisano poniżej.

1. Ikona trybu obrazu w menu głównym
2. Tryb wyłącznie obrazu termowizyjnego

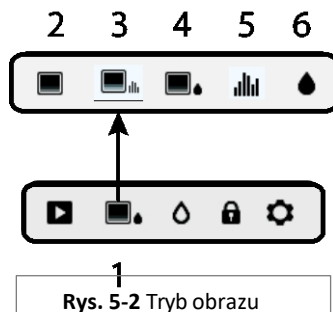
W trybie IR miernik wyświetla wyłącznie obraz z kamery termowizyjnej. Patrz rys. 5-7

3. Tryb niestandardowy IGM


W trybie niestandardowym IGM miernik wyświetla obraz z kamery termowizyjnej z nałożonymi polami pomiarowymi dla wilgotności, temperatury powietrza, wilgotności względnej, temperatury punktu rosy, współczynnika mieszania oraz ciśnienia pary. W menu Ustawienia użytkownik może wybrać, które z tych parametrów mają być wyświetlane. Patrz rys. 5-1(b).

4. Tryb wilgotności IGM

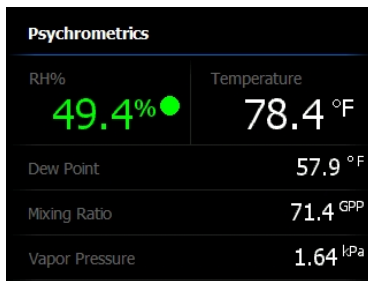
W trybie IGM Moisture miernik wyświetla obraz z kamery termowizyjnej IR oraz tekst odczytu wilgotności (w lewym górnym rogu) oraz ikonę trybu z pinem lub bez pinu (w zależności od tego, który jest aktualnie wybrany). Patrz rys. 5-1(a).




Rys. 5-2 Tryb obrazu

5. Tryb psychrometryczny 

W trybie psychrometrycznym obraz z kamery termowizyjnej jest wyłączony, a miernik wyświetla wszystkie parametry z wyjątkiem wilgotności (temperatura powietrza, wilgotność względna, temperatura punktu rosy, współczynnik mieszania i ciśnienie pary). Patrz rys. 5-3.




Rys. 5-3 Ekran psychrometryczny


6. Tylko odczyt wilgotności 

W trybie Tylko wilgotność obraz z kamery termowizyjnej jest wyłączony, a miernik pokazuje wyłącznie odczyt wilgotności w postaci cyfr i wykresu słupkowego, patrz rys. 5-1(c).

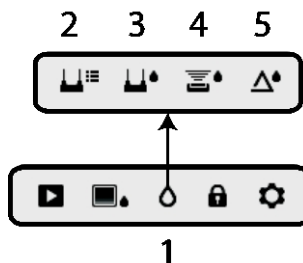
## 5.2.4 Tryby wilgotności

W menu głównym wybierz ikonę trybu WILGOTNOŚCI (1). Patrz rys. 5-4. Następnie wybierz jedną z czterech opcji trybu wilgotności (pozycje 2, 3, 4 i 5) zgodnie z poniższym opisem.

1. Ikona trybu wilgotności w menu głównym 

2. GRUPY MATERIAŁÓW 

Wybierz grupę materiałów drewnianych, która najlepiej pasuje do badanego materiału. Dotyczy to wyłącznie zewnętrznych sond z pinami; użyj przycisków nawigacyjnych, aby przewijać listę grup, a następnie użyj przycisku Select, aby wybrać grupę. Wybrana grupa zostanie oznaczona niebieską kropką. Zobacz załącznik z listą grup materiałów drewnianych w sekcji 9.




Rys. 5-4 Ikony trybu wilgotności

3. TRYB PIN 

Tryb PIN należy wybrać w przypadku korzystania z zewnętrznej sondy szpilkowej. Zwróć uwagę na ikonę szpilki

(3) w lewym górnym rogu głównego wyświetlacza po wybraniu tej opcji.

4. TRYB BEZPINOWY 

Tryb BEZPINOWY musi być wybrany podczas korzystania z czujnika wewnętrzного. Zwróć uwagę na ikonę trybu bezpinowego (4) w lewym górnym rogu głównego wyświetlacza po wybraniu tego trybu.

5. TRYB USTAWIANIA WARTOŚCI ODNIESIENIA 

Funkcja USTAW REFERENCJĘ służy do porównania wyświetlanych odczytów z zapisanym pomiarem referencyjnym (patrz sekcja 5.2.7 *Tryb referencyjny*). Tryb ten dotyczy wyłącznie odczytów wykonanych za pomocą bezstykowego czujnika wewnętrzного.

## 5.2.5 Pomiary za pomocą wewnętrznego czujnika wilgotności ( /kowe)

1. Postępuj zgodnie z instrukcjami zawartymi w sekcjach od 5.2.1 do 5.2.4 i wybierz tryb bezkontaktowy.
2. Umieść wewnętrzny czujnik wilgotności (tyłem) na powierzchni badanego materiału. Zastosuj lekki nacisk, aby upewnić się, że czujnik wewnętrzny przylega całkowicie płasko do powierzchni badanego materiału.
3. Wartość wilgotności względnej jest wyświetlana na głównym wyświetlaczu w lewym górnym rogu (tryby IGM Custom lub IGM Moisture) lub w postaci wykresu słupkowego z towarzyszącymi liczbami (tryb Moisture-only). Proszę zapoznać się z przykładowymi ekranami przedstawionymi na rys. 5-1.
4. Podczas wykonywania pomiarów należy trzymać ręce, powierzchnie i przedmioty z dala od tylnej części wewnętrznego czujnika wilgotności.
5. Aby uzyskać najlepsze wyniki, należy podnosić miernik z badanej powierzchni pomiędzy punktami pomiarowymi; nie należy przeciągać miernika po powierzchniach.

## 5.2.6 Zewnętrzne pomiary wilgotności za pomocą sondy szpilkowej

1. Postępuj zgodnie z instrukcjami zawartymi w sekcjach od 5.2.1 do 5.2.4 i wybierz tryb Pin z opcji trybu MOISTURE.
2. Podłącz zewnętrzną sondę szpilkową do gniazda EXT miernika znajdującego się na jego spodzie (pod kłapką ochronną). Informacje na temat dostępnych typów zewnętrznych sond szpilkowych do pomiaru wilgotności można znaleźć na stronie internetowej firmy FLIR.
3. Wybierz odpowiednią grupę materiałów zgodnie z opisem w sekcji 5.2.4 (patrz sekcja 9, gdzie znajdują się załączniki dotyczące grup materiałów). Uwaga: W przypadku materiałów budowlanych należy użyć grupy 9.
4. Wciśnij szpilki w badany materiał.
5. Odczyt wilgotności jest wyświetlany na głównym wyświetlaczu (%) w lewym górnym rogu (tryby IGM Custom lub IGM Moisture) lub jako wykres słupkowy z towarzyszącymi cyframi (tryb tylko wilgotności). Zobacz przykładowe ekrany pokazane na rys. 5-1.

### **Uwagi dotyczące pomiarów wilgotności za pomocą zewnętrznej sondy szpilkowej**

*Urządzenie MR176 wyświetla dokładne odczyty z sondy zewnętrznej w zakresie od 7% do 30%, w zależności od badanego materiału. Odczyty wilgotności poniżej 6% są wyświetlane jako 0% dla wszystkich materiałów, a maksymalny określony zakres zależy od punktu nasycenia włókien dla konkretnych gatunków. Powyżej punktu nasycenia włókien odczyt może służyć jedynie jako względna wartość odniesienia.*


*Więcej informacji na temat nasycenia włókien można znaleźć w normie ASTM D7438. Dodatkowe informacje na temat dokładności pomiaru wilgotności za pomocą sondy można znaleźć w normie ASTM D4444, sekcja 6.*

## 5.2.7 Pomiary wilgotności w trybie referencyjnym



1. Należy postępować zgodnie z instrukcjami zawartymi w sekcjach od 5.2.1 do 5.2.4 i wybrać opcję SET REFERENCE (Ustaw odniesienie) spośród opcji trybu MOISTURE (Wilgotność). Tryb ten jest dostępny wyłącznie w przypadku pomiarów bezstykowych (czujnik wewnętrzny).
2. Po wybraniu trybu SET REFERENCE wyświetlacze zmieniają się w następujący sposób:
  - Tryb obrazu wilgotności IGM: Pojawi się nowy wiersz wyświetlacza poprzedzony symbolem trójkąta (delta). Cyfry obok symbolu trójkąta wskazują wartość odniesienia (pomiar zarejestrowany po wybraniu trybu USTAW ODNIESIENIE).
  - Tryb obrazu IGM Custom: Na ekranie IGM Custom wyświetlana jest tylko ikona trójkąta, a nie wartość odniesienia.
  - Tryb tylko wilgotności: Wartość odniesienia i symbol trójkąta są wyświetlane po prawej stronie ekranu, patrz przykładowy ekran na rys. 5-1(c).
3. Wszystkie pomiary wykonane później będą odnosiły się do wartości odniesienia. Na przykład, jeśli wartość odniesienia wynosi „10” (co odpowiada najsuchszej części badanego materiału), a wykonano pomiar o wartości „50” (w obszarze o wyższej zawartości wilgoci), w wierszu pomiarowym pojawi się wartość „40” ( $50 - 10 = 40$ ). Jak można się domyślić, tryb ten jest przydatny do porównywania obszarów wilgotnych z punktem odniesienia w postaci obszaru suchego.
4. Aby usunąć wartość odniesienia i wyjść z trybu: Należy odsunąć czujnik miernika od badanego obszaru tak, aby nie dotykał on powierzchni i nie znajdował się w pobliżu żadnych przedmiotów (należy również trzymać ręce z dala od czujnika), a następnie ponownie nacisnąć ikonę „Ustaw odniesienie”. Wartość odniesienia zniknie z wyświetlacza miernika.

## 5.3 Kamera termowizyjna (IR)

Kamerę termowizyjną IR na pełnym ekranie można aktywować w trybie wyłącznie IR , w trybie niestandardowym IGM



oraz w trybie wilgotności IGM   (do wyboru z ikony trybu IMAGE   w menu głównym).

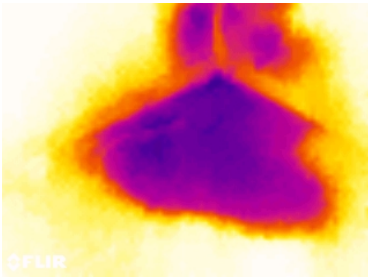
Obiektyw kamery termowizyjnej znajduje się z tyłu miernika. Skieruj obiektyw w stronę obszaru zainteresowania i obejrzyj obraz na wyświetlaczu miernika.

Wybierz paletę kolorów wyświetlania obrazu termowizyjnego w menu Ustawienia. Wybierz opcję IRON, RAINBOW, ICE lub GRAYSCALE; przykłady przedstawiono na rys. 5-5.

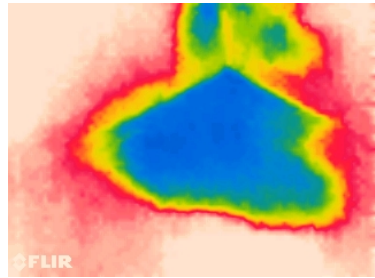
Na przykład: w paletce ICE temperatury od wysokich do niskich są przedstawiane za pomocą następującej sekwencji kolorów: biały > szary > czarny > niebieski > biały. Zobacz przykład palety kolorów poniżej na rysunku 5-5(c). W przypadku palety ICE prawa strona skali pokazuje cieplejsze piksele w kadrze, a lewa strona skali pokazuje najzimniejsze piksele.

**Rys. 5-5 Palety kolorów obrazów termowizyjnych**

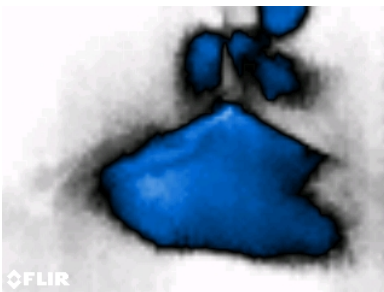
**Rys. 5-5(a) – PALETA ŻELAZNA**



**Rys. 5-5(b) – PALETA RAINBOW**



**Rys. 5-5(c) – PALETA LODOWA**



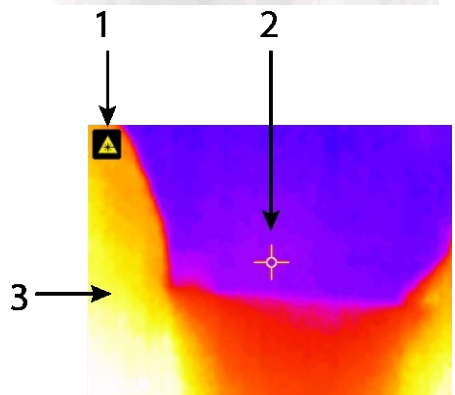
**Rys. 5-5(d) – PALETA SZARA**



Po naciśnięciu i przytrzymaniu przycisku wskaźnika laserowego w celu jego aktywacji włącza się również krzyżyk na wyświetlaczu, co zapewnia dodatkową elastyczność w celowaniu. Patrz rys. 5-6.

Należy pamiętać, że wiązka lasera jest precyzyjnie ustawiona w linii z krzyżykiem, co ułatwia identyfikację i namierzanie obiektów oraz powierzchni.

1. Ikona lasera (naciśnij i przytrzymaj przycisk lasera, aby włączyć)
2. Krzyżyk celowniczy (naciśnij i przytrzymaj przycisk wskaźnika laserowego, aby włączyć)
3. Obraz termiczny w podczerwieni

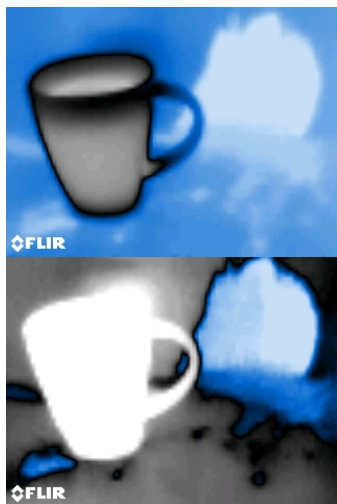


**Rys. 5-6 Obraz termiczny w podczerwieni**

## 5.4 Blokowanie/odblokowywanie palety Tryb automatycznego skalowania

Uwaga: Aby uzyskać najlepsze wyniki, przed skorzystaniem z tej funkcji należy odczekać 3–5 minut, aż urządzenie się rozgrzeje.

Opcja „Lock/Unlock Palette Auto-Scale” (Zablokuj/Odblokuj automatyczne skalowanie palety) pozwala dostosować zakres palety kolorów do danego zastosowania. Na przykład podczas oglądania zarówno zimnych, jak i gorących obiektów w tej samej klatce automatyczne skalowanie palety spowoduje jej „rozciągnięcie”, aby dopasować ją do całego zakresu temperatur. Może to jednak spowodować zniknięcie mniejszych różnic temperatur, ponieważ różnica między dwoma kolorami może wzrosnąć z 1° do 10°. W takim przypadku użytkownik może zdecydować się na zablokowanie skali, gdy w kadrze znajduje się tylko obiekt o niskiej lub średniej temperaturze. Spowoduje to nasycenie obiektu gorącego, ale zapewni więcej szczegółów w przypadku interesujących nas obiektów o niższej temperaturze.





**Rys. 5-7(a)** Automatyczne skalowanie palety odblokowane

**Rys. 5-7(b)** Automatyczne skalowanie palety zablokowane z dala od gorącego obiektu

Jeśli użytkownik chce zawęzić zakres kolorów i ograniczyć go do kolorów zbliżonych do obrazu o niskiej temperaturze, opcję „Lock/Unlock” można ustawić na „Lock”, gdy w kadrze nie ma obiektów gorących. Aby zablokować skalę, naciśnij przycisk Select, aby przejść do menu głównego, przewiń do ikony Lock i naciśnij ponownie Select, aby przełączyć między odblokowaniem a blokadą. Aby uzyskać najlepszy możliwy kontrast dla danego zastosowania, może być konieczne przeprowadzenie kilku eksperymentów i precyzyjne dostrojenie.

## 5.5 Zrzut ekranu i zatrzymanie

Naciśnięcie przycisku **Image Capture** (  ) powoduje przechwycenie bieżącego ekranu urządzenia MR176. Ekran pozostanie wstrzymany (zamrożony) przez siedem (7) sekund, aż pojawi się nazwa pliku obrazu wskazująca, że obraz został zapisany. Podczas siedmiosekundowego okresu „wstrzymania” użytkownik może po prostu obejrzeć obraz i nacisnąć przycisk Back (Wstecz), aby go odrzucić, lub nacisnąć przycisk Select/Capture (Wybierz/Przechwyć), aby zapisać obraz.

Obrazy są zapisywane w formacie bitmapowym (.bmp). Dostęp do obrazów na ekranie urządzenia MR176 można uzyskać za pomocą ikony przeglądania obrazów  dostępnej w menu głównym. Następnie można przewijać obrazy za pomocą przycisków nawigacyjnych w lewo i w prawo.

Obrazy można usuwać pojedynczo, naciskając przycisk Wybierz podczas przeglądania obrazu. Pojawi się monit z pytaniem „Usuń” lub „Anuluj”. Wybierz „Usuń”, aby trwale usunąć obraz; wybierz „Anuluj”, aby zachować obraz.

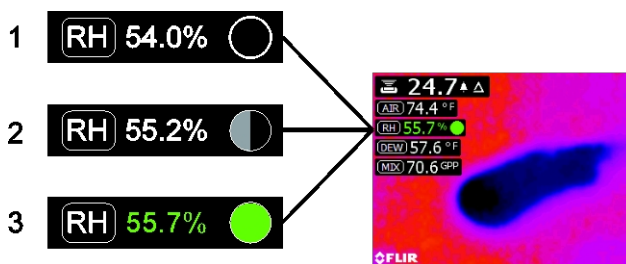
Zdjęcia można również przelać do komputera lub innego kompatybilnego urządzenia za pomocą portu USB MR176 (znajdującego się na spodzie miernika, pod kłapką) oraz dołączonego kabla USB.

## 5.6 Wskaźnik stopniowej stabilizacji warunków otoczenia

Progresywny wskaźnik stabilności środowiskowej jest przydatny do określenia, kiedy odczyt wilgotności względnej na mierniku MR176 ustabilizowały się. Ta funkcja jest szczególnie przydatna, gdy seria odczytów jest wykonywana w różnych lokalizacjach o zróżnicowanych warunkach środowiskowych.

Kółko obok wiersza wyświetlającego wartość wilgotności względnej (RH%) (pokazane na rys. 5-8) wypełnia się i zmienia kolor na zielony, gdy odczyt wilgotności względnej ustabilizuje się. Na rys. 5-8, w wierszu 1 wskaźnik jest pusty, co oznacza, że odczyt nie ustabilizował się; wiersz 2 wskazuje, że odczyt się stabilizuje; wiersz 3 wskazuje, że odczyt w pełni się ustabilizował (zielone kółko z zielonymi cyframi wskazującymi wilgotność względną).

Należy pamiętać, że w obszarach, w których warunki środowiskowe często się zmieniają, wskaźnik może nie wypełnić się całkowicie i nie zmienić koloru na zielony; jest to normalne zjawisko. Wskaźnik jest dostępny w trybach IGM Custom, IGM Moisture i Psychrometric.

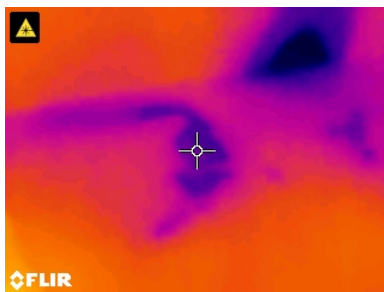


Rys. 5-8 Wskaźnik stopniowej stabilizacji warunków otoczenia

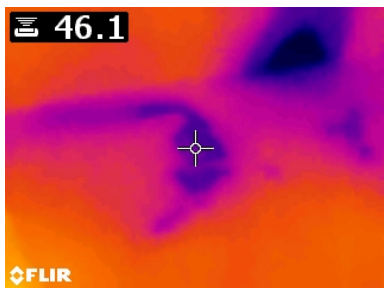
## 5.7 Funkcja „Combination”: zapis obrazu termowizyjnego wraz z pomiarem wilgotności bez użycia sondy

Funkcja „Kombinacja” pozwala użytkownikowi „zamrozić” obraz termiczny i wykonać pomiar wilgotności, zapisując zarówno obraz termiczny, jak i odczyt wilgotności na jednym obrazie. „Zatrzymany” obraz termiczny, z ciągłym odczytem wilgotności wyświetlanym na tym samym ekranie, można następnie zarejestrować zgodnie z opisem w sekcji 5.5 powyżej.

1. Przejdź do trybu IGM Moisture lub IGM Custom Image (patrz sekcja 5.2.3 Tryb obrazu).
2. Przytrzymaj przycisk Capture, aż pojawi się krzyżyk i będzie widoczny laser (rys. 5-9(a)).
3. Trzymając wciśnięty przycisk Capture, skierować wiązkę lasera na punkt pomiarowy
4. Zwolnij przycisk „Capture”. Obraz zostanie zatrzymany, ale wskazanie wilgotności będzie migać i nadal się aktualizować w oczekiwaniu na pomiar.
5. Wykonaj żądany pomiar i naciśnij przycisk Select, aby wykonać (zapisać) zdjęcie; pamiętaj, że zdjęcie będzie zawierało odczyt wilgotności; patrz rys. 5-9(b).
6. Po upływie siedmiosekundowego okresu oczekiwania na ekranie pojawi się nazwa pliku obrazu (FLIRxxx.bmp), wskazująca, że obraz został zapisany. W tym okresie użytkownik może nacisnąć przycisk Wstecz, aby anulować przechwycenie obrazu, lub Wybierz/Przechwyć, aby zapisać obraz.




**Rys. 5-9(a)** Widoczny laser i krzyżyk; skierować laser na badaną powierzchnię




**Rys. 5-9(b)** Zapisany obraz z obszarem docelowym i odczytem wilgotności


## 5.8 Alarm wysokiej wilgotności

Model MR176 oferuje alarm wysokiej wilgotności, w ramach którego uruchamia się sygnał dźwiękowy i wizualny, gdy odczyt wilgotności przekroczy zaprogramowaną górną granicę.

1. Naciśnij przycisk Select, aby przejść do menu głównego
2. Wybierz tryb USTAWIENIA (SETTINGS)  z menu głównego
3. Przewiń do pozycji ALARM i naciśnij przycisk Select, aby otworzyć programator alarmów
4. Użyj przycisków nawigacyjnych i Select, aby włączyć lub wyłączyć alarm oraz ustawić próg w zakresie od 0 do 100%
5. Naciśnij przycisk Select, aby powrócić do trybu USTAWIENIA i zapisać wartość, lub naciśnij przycisk Wstecz, aby anulować i powrócić do normalnego trybu pracy
6. Gdy alarm wysokiego poziomu jest włączony, na głównym wyświetlaczu pojawi się ikona dzwonka alarmowego (pokazana w nagłówku powyżej) oraz wartość progowa alarmu wysokiego poziomu (jedynym wyjątkiem jest tryb niestandardowy IGM, w którym wyświetlana jest tylko ikona alarmu, a nie wartość progowa alarmu). Zobacz przykładowe ekrany pokazane na rys. 5-1(b i c).
7. Gdy pomiar przekroczy próg, tekst odczytu pomiaru pojawi się na czerwono i będzie migał. Należy pamiętać, że w trybie tylko wilgotności wykres słupkowy zmienia kolor na czerwony po przekroczeniu progu alarmowego. Zobacz przykład na rys. 5-1(c).
8. Aby wyłączyć alarm, gdy miernik sygnalizuje alarm, należy nacisnąć przycisk Select, a następnie wybrać opcję SETTINGS z menu głównego

## 5.9 Menu USTAWIENIA

Aby przejść do menu USTAWIENIA, naciśnij przycisk Select i wybierz ikonę Ustawienia . Opcje menu Ustawienia opisano poniżej:

1. **JĘZYK.** Wybierz żądany język wyświetlania tekstu. W menu Ustawienia przewiń do **pozycji Język** i naciśnij przycisk Wybierz. Wybrany język będzie oznaczony niebieską kropką po prawej stronie. Użyj czterech przycisków nawigacyjnych, aby przewinąć do żądanego języka, a następnie naciśnij przycisk Wybierz, aby potwierdzić. Po naciśnięciu przycisku Wybierz w celu potwierdzenia miernik powróci do menu Ustawienia i wyświetli nowo wybrany język. Naciśnij przycisk Wstecz  w dowolnym momencie, aby anulować wybór języka i powrócić do menu Ustawienia.  
  
Dostępnych jest 14 języków: angielski, czeski, niemiecki, hiszpański, francuski, włoski, japoński, koreański, holenderski, polski, portugalski, rosyjski, chiński i fiński.
2. **KONFIGURACJA IGM CUSTOM.** Tryb ten pozwala użytkownikowi wybrać wartości, które będą wyświetlane w trybie IGM Custom Image. W menu USTAWIENIA przewiń do opcji „Konfiguracja IGM Custom” i naciśnij przycisk Wybierz. Teraz użyj przycisków nawigacyjnych, aby przewijać, a przycisk Wybierz, aby zaznaczyć lub odznaczyć wartości pomiarowe. Wilgotność, temperatura, wilgotność względna, punkt rosy, stosunek mieszania i ciśnienie pary można włączać i wyłączać. Po zakończeniu użyj przycisku Wstecz, aby zapisać wybrane odczyty i powrócić do menu Ustawienia.
3. **PALETA.** Wybierz żądaną kolorystykę obrazów termowizyjnych IR. W menu Ustawienia

przewiń do opcji Paleta i użyj przycisku Wybierz, aby przechodzić między opcjami IRON, RAINBOW, ICE i GREY. Przykładowe ekrany palety przedstawiono na rys. 5-5.

Przejdź do innej opcji menu Ustawienia lub naciśnij przycisk Wstecz, aby wyjść z menu Ustawienia.

4. **ALARM.** Ustawienie górnego progu alarmowego. W menu Ustawienia przewiń do **pozycji Alarm** i naciśnij przycisk Wybierz. Za pomocą przycisków nawigacyjnych w górę/w dół włącz lub wyłącz alarm (ON/OFF). Za pomocą przycisków nawigacyjnych w lewo/w prawo wybierz cyfrę progu alarmowego; za pomocą przycisków nawigacyjnych w górę/w dół ustaw górny próg alarmowy. Szczegółowe informacje na temat alarmu znajdują się w sekcji 5.8. Alarm może być używany w trybie pracy z kodem PIN lub bez kodu PIN. Naciśnij przycisk Wybierz, aby zapisać wartość i powrócić do menu USTAWIENIA, lub naciśnij przycisk Wstecz, aby anulować i powrócić do menu Ustawienia.
5. **AUTOMATYCZNE WYŁĄCZANIE ZASILANIA.** W menu USTAWIENIA przewiń do opcji **Automatyczne wyłączanie zasilania**, a następnie użyj przycisku Wybierz, aby przechodzić między dostępnymi opcjami (1, 5, 20 minut lub WYŁ.). Przejdź do innej opcji ustawień lub naciśnij przycisk Wstecz, aby wyjść z menu Ustawienia.

Kolejne pozycje znajdują się na <sup>drugiej</sup> stronie menu Ustawienia; użyj przycisków nawigacyjnych, aby przewinąć w dół:

6. **JEDNOSTKI.** Wybierz jednostki miary temperatury lub proporcji mieszanki. Przewiń do opcji JEDNOSTKI w menu Ustawienia i użyj przycisku Wybierz, aby przełączać się między stopniami C i F lub GPP i g/kg. Po zakończeniu przejdź do innej opcji w menu Ustawienia lub naciśnij przycisk Wstecz, aby wyjść z menu Ustawienia.
7. **DATA I GODZINA.** W menu USTAWIENIA przewiń do **pozycji Data i godzina** i naciśnij przycisk Wybierz. Użyj przycisków nawigacyjnych w lewo/w prawo, aby wybrać RRRR, MM, DD, GG:MM (od lewej do prawej), a następnie użyj przycisków nawigacyjnych w górę/w dół, aby zmienić cyfry. Naciśnij przycisk Wybierz, aby zapisać wartość i powrócić do menu Ustawienia, lub naciśnij przycisk Wstecz, aby anulować i powrócić do normalnego trybu pracy.
8. **EKRAN POMOCY.** Przewiń do pozycji POMOC i naciśnij przycisk Wybierz, aby wyświetlić dane kontaktowe firmy. Naciśnij przycisk Wstecz, aby powrócić do menu Ustawienia.
9. **INFORMACJE O URZĄDZENIU.** W menu USTAWIENIA przewiń do **pozycji Informacje o urządzeniu** i naciśnij przycisk Wybierz, aby wyświetlić informacje dotyczące modelu, wersji oprogramowania oraz daty ostatniej kalibracji. Naciśnij przycisk Wstecz, aby powrócić do menu Ustawienia.

## 6. Konserwacja

---

### 6.1 Czyszczenie

Miernik należy czyścić wilgotną szmatką i łagodnym detergentem; nie używać środków ściernych ani rozpuszczalników.

### 6.2 Ładowanie akumulatora

1. Wbudowany akumulator nie nadaje się do samodzielnej naprawy przez użytkownika.
2. Przed pierwszym użyciem należy naładować akumulator.
3. Podłącz miernik do źródła prądu zmiennego lub portu USB komputera za pomocą dołączonego kabla ładowarki USB. Port USB znajduje się na spodzie miernika, pod klapką ochronną, obok gniazda sondy EXT.
4. Podczas ładowania miernika niebieska dioda LED (znajdująca się w dolnej części miernika pod klapką ochronną) sygnalizuje, że ładowanie przebiega prawidłowo.
5. Aby sprawdzić ikonę stanu baterii, należy spojrzeć na lewy górny róg wyświetlacza miernika, gdy aktywne jest menu programu.

#### 6.2.1 Utylizacja odpadów elektronicznych

Podobnie jak w przypadku większości produktów elektronicznych, sprzęt ten należy utylizować w sposób przyjazny dla środowiska i zgodnie z obowiązującymi przepisami dotyczącymi odpadów elektronicznych.

Aby uzyskać więcej informacji, skontaktuj się z lokalnym przedstawicielem firmy FLIR Systems.

## 6.3 Aktualizacja oprogramowania sprzętowego MR176

Użytkownik może samodzielnie zaktualizować oprogramowanie sprzętowe urządzenia MR176 w terenie. W razie potrzeby pomocy należy skontaktować się z działem pomocy technicznej firmy FLIR (patrz sekcja 8). Aktualizacje oprogramowania sprzętowego zapewniają poprawę wydajności oraz nowe funkcje i możliwości.

Aby zaktualizować oprogramowanie sprzętowe, wymagane są:

- Dostęp do strony internetowej, na której znajdują się pliki aktualizacji: <https://support.flir.com>
- Urządzenie MR176, które ma zostać zaktualizowane
- Pliki aktualizacji


Wykonaj poniższe czynności:

1. Wejdź na stronę [support.flir.com](https://support.flir.com).
2. Wybierz zakładkę „Pobieranie”.
3. Wybierz „Oprogramowanie i oprogramowanie sprzętowe”
4. Zaloguj się na swoje konto lub utwórz nowe konto.
5. W polu wyszukiwania wpisz „MR176”.
6. Pojawi się plik ZIP zawierający plik aktualizacji oraz instrukcje dotyczące przeprowadzenia aktualizacji.
7. Pobierz plik ZIP i postępuj zgodnie z instrukcjami aktualizacji. Jeśli potrzebujesz pomocy, skontaktuj się z działem pomocy technicznej firmy FLIR.

## 7. Dane techniczne

---

### Dane techniczne ogólne

Wyświetlacz	QVGA (320 x 240 pikseli) 2,3-calowy wyświetlacz graficzny TFT o rozdzielczości 64 tys. kolorów
Pamięć wewnętrzna	4 GB; pojemność pamięci wynosi 9999 obrazów
Format zapisanych zdjęć	Bitmap (.bmp) z nałożonymi wartościami pomiarowymi
Zasilanie	Akumulator litowo-jonowy 3,7 V, 2600 mAh; ładowany przez USB
Żywotność akumulatora	Typowo 10 godzin ciągłej pracy
Automatyczne wyłączenie	Programowalne: Wył., 1, 5 lub 20 minut
Wskaźnik niskiego poziomu baterii	 wyświetlany na ekranie menu
Temperatura pracy	Od 0 do 50°C (32 do 122°F)
Temperatura przechowywania	od -10 do 60°C (14 do 140°F)
Wilgotność podczas pracy	≤ 90%, od 0 do 30°C (32 do 86°F) ≤ 75%, od 30 do 40°C (86 do 104°F) ≤ 45%, od 40 do 50°C (104 do 122°F)
Wilgotność podczas przechowywania	90% wilgotności względnej
Wymiary (wys. x szer. x gł.)	17,5 × 7,2 × 4,2 cm
Waga produktu	11,4 uncji (323 g)
Test upadku	3 m
Normy certyfikacyjne	EN61326 (EMC), EN60825-1 klasa 2 (laser)
Certyfikaty	CE, FCC klasa B, RCM
Dołączone akcesoria	Wymienny czujnik temperatury i wilgotności względnej MR01, czujnik MR02
Standard Pin	, skrócona instrukcja obsługi, międzynarodowa ładowarka USB oraz kabel
USB. Opcje językowe	Tekst na wyświetlaczu miernika może być wyświetlany w dowolnym z
czternastu (14) języków	

### Specyfikacje obrazowania

Kamera termowizyjna	Moduł FLIR Lepton, mikrobolometryczna matryca FPA (focal plane array)
Kalibracja obrazu	Automatyczna (z opcją ręcznej blokady skali)
Rozdzielczość obrazu termicznego	80 (szer.) x 60 (wys.) pikseli
(4800 pikseli) Odpowiedź spektralna	8–14 μm
Pole widzenia	51° w poziomie x 38° w pionie
Czułość termiczna	< 150 mK
Granica wykrywalności	Wykrywanie obszarów mokrych z odległości 32 stóp (10 m): 19,7 cala kwadratowego (49 cm <sup>2</sup> )
Częstotliwość odświeżania klatek termicznych	9 Hz
Palety obrazów termicznych	Do wyboru: Żelazna, Tęcza, Lód, Skala szarości
Minimalna odległość ogniskowania	4 cale (10 cm)
Wskaźnik laserowy	Światło widzialne klasy II, wyśrodkowane na obrazie termicznym; 1 mW (moc maksymalna)
	Długość fali: 650 ±20 nm

## Specyfikacje miernika wilgotności

Wewnętrzne pomiary bezstykowe 0 do 100 (odczyty względne)

Zewnętrzne pomiary stykowe	7–30%* ( $\pm 1,5\%$ MC*) 30 do 100%* (tylko w celach informacyjnych)
Rozdzielczość pomiaru	0,1
Głębokość pomiaru bezstykowego cm) Grupy wilgotności	maksymalnie 0,75 cala (1,9 Dziewięć (9) grup materiałów
Czas reakcji	Tryb bezstykowy: 100 ms Tryb stykowy: 750 ms

### Uwagi:

\* Podany maksymalny zakres zależy od punktu nasycenia włókien dla poszczególnych gatunków drewna. Po przekroczeniu tego punktu odczyt może służyć jedynie jako względna wartość odniesienia. Więcej informacji na temat nasycenia włókien można znaleźć w normie ASTM D7438. Specyfikacja dokładności opiera się na analizie przeprowadzonej przez J. Fernández-Golfín i in. Rzeczywista dokładność w praktyce zależy od wielu czynników; więcej informacji można znaleźć w normie ASTM D4444, sekcja 6.

\*\*Specyfikacja dokładności dotyczy pomiarów wilgotności za pomocą sondy szpilkowej przeprowadzonych na drewnie o temperaturze 70°F (20°C). Należy dodać 0,1% do specyfikacji dokładności dla każdego stopnia Celsjusza poniżej 20°C lub odjąć 0,1% dla każdego stopnia Celsjusza powyżej 20°C.

## Tabela specyfikacji środowiskowych termohigrometru

Parametr	Zakres	Dokładność	Rozdzielczość
Wilgotność względna	10–90%	$\pm 2,5\%$	0,1
Temperatura powietrza	32–122°F (0–50°C)	$\pm 1,1^\circ\text{F}$ ( $\pm 0,6^\circ\text{C}$ )	
Punkt rosy	od -22 do 122°F (od -30 do 50°C)	n/d (obliczenia)	
Ciśnienie pary	0,0 do 12,0 kPa	n/d (obliczenia)	
Współczynnik mieszania	0 do 560 GPP (0,0 do 80,0 g/kg)	n/d (obliczeniowe)	

### Czujnik wilgotności względnej Uwaga:

Miernik należy przechowywać w środowisku o wilgotności względnej podobnej do wilgotności w badanym obszarze. Jeśli wilgotność w miejscu przechowywania różni się o więcej niż 50% RH od wilgotności w badanym obszarze, może być wymagany okres aklimatyzacji trwający do 24 godzin, aby osiągnąć określoną dokładność pomiaru wilgotności względnej.

## 8. Obsługa klienta

Strona internetowa obsługi klienta

<https://support.flir.com>

### Aktualizacje oprogramowania sprzętowego

Aby sprawdzić dostępność aktualizacji oprogramowania sprzętowego MR176, odwiedź stronę pomocy technicznej (powyżej), gdzie znajdziesz szczegółowe instrukcje instalacji.

## 9. Grupy materiałów

### 9.1 Nazwy zwyczajowe drewna (BS888/589:1973) wraz z numerami grup MR176

Uwaga: GRUPA 9 dotyczy materiałów budowlanych: sklejki, płyt kartonowo-gipsowych, płyt OSB (Oriented Strand Board) itp.

Abura	4	Gurjun	1	Sosna amerykańska długolistna	3
Afara	1	Cis zachodni	3	Sosna amerykańska	3
Aformosa	6	Hiba	8	Sosna, Bunya	2
Afzelia	4	Orzesznik	5	Sosna karaibska	3
Agba	8	Hyedunani	2	Sosna korsykańska	3
Amboyna	6	Iroko	5	Sosna, obręcz	3
Jesion amerykański	2	Ironbank	2	Sosna huonowska	2
Jesion europejski	1	Jarrah	3	Sosna japońska czarna	2
Jesion japoński	1	Jelutong	3	Sosna, kauri	4
Ayan	3	Kapur	1	Sosna, sosna contorta	1
Baguacu, brazylijski	5	Karri	1	Sosna, morska	2
Balsa	1	Kauri, nowozelandzkie	4	Sosna nowozelandzka	2
Banga Wanga	1	Kauri, Queensland	8	Sosna, smoła nikaraguańska	3
Lipa	6	Keruing	5	Sosna, Parana	2
Buk europejski	3	Kuroka	1	Sosna żółta	3
Berlina	2	Modrzew europejski	3	Sosna radiata	3
Binvang	4	Modrzew japoński	3	Sosna czerwona	2
Brzoza europejska	8	Modrzew zachodni	5	Sosna szkocka	1
Brzoza żółta	1	Lipa	4	Sosna cukrowa	3
Bisselon	4	Loliondo	3	Sosna żółta	1
Gorzkie drzewo	5	Mahoń afrykański	8	Topola czarna	1
Blackbutt	3	Mahoń zachodnioindyjski	2	Pterygota, afrykański	1
Bosquiea	1	Makore	2	Pyinkado	4
Bukszpan, Maracaibo	1	Mansonia	2	Kauri z Queensland	8
Drzewo kamforowe, wschodnioafrykańskie	3	Klon, Pacyfik	1	Orzech z Queensland	3
Canarium afrykańskie	2	Klon z Queensland	2	Ramin	6
Cedr japoński	2	Klon skalny	1	Sekwoja bałtycka (europejska)	1
Cedr zachodnioindyjski	8	Klon cukrowy	1	Sekwoja kalifornijska	2
Cedr zachodni	3	Matai	4	Palisander indyjski	1
Wiśnia europejska	8	Meranti, czerwone (ciemne/jasne)	2	Drzewo kauczukowe	7
Kasztan	3	Meranti, białe	2	Santa Maria	7

Drewno trenera	6	Merbau	2	Sapele	3
Cordia, American Light	5	Missanda	3	Sen	1
Cyprys, Afryka Wschodnia	1	Muhuhi	8	Seraya, czerwona	3
Cyprys japoński (18–28% wilgotności)	3	Muninga	6	Dąb jedwabisty, afrykański	3
Cyprys japoński (8–18% wilgotności)	8	Musine	8	Dąb jedwabisty, australijski	3
Dahoma	1	Musizi	8	Świerk japoński (18–28% wilgotności)	3
Danta	3	Mirt tasmański	1	Świerk japoński (8–18% wilgotności)	8
Jodła Douglas	2	Naingon	3	Świerk norweski (europejski)	3
Wiąz angielski	4	Dąb czerwony amerykański	1	Świerk sitka	3
Wiąz japoński o szarej korze	2	Dąb amerykański biały	1	Sterculia, brązowa	1
Wiąz skalny	4	Dąb europejski	1	Eukaliptus, Messmate	3
Wiąz biały	4	Dąb japoński	1	Eukaliptus żółty	3
Drzewo cesarskie	8	Dąb tasmański	3	Jawor	5
Erimado	5	Dąb, Turcja	4	Tallowood	1
Jodła, Douglas	2	Obeche	6	Tyk	5
Jodła wielka	1	Odoko	4	Totara	4
Jodła szlachetna	8	Okwen	2	Terpentyna	3
Gegu, Nohor	7	Oliwka, E. afrykańska	2	Utile	8
Greenheart	3	Olivillo	6	Orzech afrykański	8
Guarea, czarna	8	Opepe	7	Orzech amerykański	1
Guarea, biała	7	Padang	1	Orzech europejski	3
Guma, amerykańska czerwona	1	Padauk, afrykański	5	Orzech nowogwinejski	2
Gum, Saligna	2	Panga Panga	1	Orzech, Queensland	3
Gum, Południowe	2	Persymona	6	Wandoo	8
Gum, plamisty	1	Pillarwood	5	Wawa	6
				Whitewood	3
				Cis	3

## 9.2 Nazwy botaniczne gatunków drewna z numerami grup programowych MR176

<i>Abies alba</i>	1	<i>Eucalyptus acmenicoides</i>	3	<i>Picea jezoensis</i> (8–18% m.s.)	8
<i>Abies grandis</i>	1	<i>Eucalyptus crebra</i>	2	<i>Świerk sitchensis</i>	3
Jodła wysoka	8	<i>Eucalyptus diversicolor</i>	1	<i>Pinus caribaea</i>	3
<i>Acanthopanax ricinifolius</i>	1	<i>Eucalyptus globulus</i>	2	<i>Pinus contorta</i>	1
<i>Acer macrophyllum</i>	1	Eukaliptus plamisty	1	<i>Pinus lampertiana</i>	3
Platan klonolistny	5	<i>Eucalyptus marginata</i>	3	<i>Pinus nigra</i>	3
<i>Acer saccharum</i>	1	<i>Eucalyptus microcorys</i>	1	<i>Pinus palustris</i>	3
<i>Aetoxicon punctatum</i>	6	<i>Eucalyptus obliqua</i>	3	<i>Pinus pinaster</i>	2
<i>Aformosa elata</i>	6	<i>Eucalyptus pilularis</i>	3	Sosna żółta	3
<i>Azelia</i> spp	4	<i>Eucalyptus saligna</i>	2	<i>Pinus radiata</i>	3
<i>Agathis australis</i>	4	Eukaliptus wandoos	8	<i>Pinus</i> spp	2
<i>Agathis palmerstoni</i>	8	<i>Fagus sylvatica</i>	3	<i>Pinus strobus</i>	1
<i>Agathis robusta</i>	8	<i>Flindersia brayleyana</i>	2	<i>Pinus sylvestris</i>	1
<i>Amblygonocarpus andogensis</i>	1	<i>Fraxinus Americana</i>	2	<i>Pinus thunbergii</i>	2
<i>Amblygonocarpus obtusungulis</i>	1	<i>Fraxinus excelsior</i>	1	<i>Pipadeniastrum africanum</i>	1
<i>Araucaria angustifolia</i>	2	<i>Fraxinus japonicus</i>	1	<i>Piptadenia africana</i>	1
<i>Araucaria bidwilli</i>	2	<i>Fraxinus mardshurica</i>	1	<i>Podocarpus dactyloides</i>	2
<i>Araucaria cunninghamii</i>	3	<i>Gonystylus macrophyllum</i>	6	<i>Podocarpus spicatus</i>	3
Berlinia wielkokwiatowa	2	<i>Gossweilodendron balsamiferum</i>	8	<i>Podocarpus totara</i>	4
<i>Berlinia</i> spp	2	<i>Gossypiospermum proerox</i>	1	<i>Populus</i> spp	1
<i>Betula alba</i>	8	<i>Grevillea robusta</i>	3	Śliwa czereśniowa	8
<i>Betula alleghaniensis</i>	8	<i>Guarea cedrata</i>	7	<i>Pseudotsuga menziesii</i>	2
<i>Betula pendula</i>	8	<i>Guarea thomsonii</i>	8	<i>Pterocarpus angolensis</i>	6
<i>Betula</i> spp	8	<i>Guibortia ehie</i>	2	<i>Pterocarpus indicus</i>	6
<i>Bosquiera phoberos</i>	1	<i>Hevea brasiliensis</i>	7	<i>Pterocarpus soyauxii</i>	5
<i>Brachylaena hutchinsii</i>	8	<i>Intsia bijuga</i>	2	<i>Pterygota bequaertii</i>	1
<i>Brachystegia</i> spp	2	<i>Juglans nigra</i>	1	<i>Quercus cerris</i>	4
<i>Calophyllum brasiliense</i>	7	<i>Juglans regia</i>	3	<i>Quercus delegatensis</i>	3
<i>Canarium schweinfurthii</i>	2	<i>Khaya ivorensis</i>	8	<i>Quercus gigantea</i>	3
<i>Cardwellia sublimes</i>	3	<i>Khaya senegalensis</i>	4	Dąb szypułkowy	1
<i>Carya glabra</i>	5	Modrzew	3	<i>Quercus</i> spp	1
<i>Cassipourea elliotii</i>	5	<i>Larix kaempferi</i>	3	<i>Ricinodendron heudelotti</i>	5
<i>Cassipourea melanosana</i>	5	<i>Larix leptolepis</i>	3	<i>Sarcocephalus diderrichii</i>	7

Castanea sativa	3	Larix occidentalis	5	Scottellia coriacea	4
Cedrela odorata	8	Liquidambar styraciflua	1	Sekwoja wiecznie zielona	2
Ceratopetalum apetalum	6	Lovoa klaineana	8	Shorea spp	2
Chamaecyparis spp (18–28% wilgotności)	3	Lovoa trichiloides	8	Sterculia rhinopetala	1
Chamaecyparis spp (8–18% wilgotności)	8	Maesopsis eminii	8	Swietenia candollei	1
Chlorophora excelsa	5	Mansonia altissima	2	Swietenia mahogany	2
Cordia alliodora	5	Millettia stuhimannii	1	Syncarpia glomulifera	3
Croton megalocarpus	8	Mimusops heckelii	2	Syncarpia laurifolia	3
Cryptomelia japonica	2	Mitragyna rzęskowata	4	Tarrietia utilis	3
Cupressus spp	1	Nauclea diderrichii	7	Taxus baccata	3
Dacrydium franklinii	2	Nesogordonia papaverifera	3	Tectona grandis	5
Dalbergia latifolia	1	Nothofagus cunninghamii	1	Terminalia superba	1
Diospyros virginiana	6	Ochroma pyramidalis	1	Thuja plicata	3
Dipterocarpus (Keruing)	5	Ocotea rodiaei	3	Thujopsis dolabrata	8
Dipterocarpus zeylanicus	1	Ocotea usambarensis	3	Tieghamella heckelii	2
Distemonanthus benthamianus	3	Octomeles sumatrana	4	Tilia americana	6
Dracontomelum mangiferum	2	Olea hochstetteri	2	Lipa pospolita	4
Dryobalanops spp	1	Olea welwitschii	3	Triploehiton scleroxylon	6
Dyera costulata	3	Palaquium spp	1	Tsuga heterophylla	3
Endiandra palmerstoni	3	Paulownia tomentosa	8	Ulmus americana	4
Entandrophragma angolense	7	Pericopsis elata	6	Ulmus procera	4
Entandrophragma cylindricum	3	Picaenia excelsa	3	Ulmus thomasi	4
Entandrophragma utile	8	Świerk pospolity	3	Xylia dolabriformis	4
Erythrophleum spp	3	Picea jezoensis (18–28% wilgotności)	3	Zelkova serrata	2

### 9.3 Tabela %WME (% ekwiwalentu wilgotności drewna)

Nr grup materiałowych drewna								
1	2	3	4	5	6	7	8	9
%WME (procentowa zawartość wilgoci w drewnie)								
7	8,2	9	8	7,1	7	11	10,5	-
8	10	10,5	9,3	7,5	7,4	11,5	11	-
9	10,8	10,9	9,7	7,9	8,1	12,1	11,6	8,5
10	11,7	11,5	10,4	8,6	8,8	12,7	12,2	9,4
11	12,7	12,6	11,3	9,5	9,7	13,4	13,4	10,5
12	13,6	13,7	12,1	10,5	10,5	14	14,3	11,5
13	14,5	14,5	12,7	11,2	11,2	14,5	15,1	12,5
14	15,3	15,5	13,4	11,8	11,8	15	16	13,5
15	16,3	16,7	14,1	12,5	12,6	15,6	17	14,4
16	16,9	17,5	14,8	13	13,2	16	17,7	14,9
17	17,7	18,8	15,7	14,3	13,9	16,6	18,5	15,3
18	18,2	19,7	16,3	15	14,5	17	19,1	16,1
19	19	21	16,9	15,9	15,2	17,6	20	16,7
20	20	22,6	17,8	16,9	16,1	18,4	21,3	17,2
21	20,8	23,5	18,5	17,6	16,8	19,1	22,3	18,3
22	21,5	24,5	19,3	18,3	17,4	19,7	23,2	19,1
23	22,9	26,4	20,2	19,8	18,6	21,2	25,3	19,9
24	23,5	27,4	20,8	20,4	19	22	25,8	20,5
25	24,2	27,8	21,2	21	19,4	22,7	26,3	≈23
26	25,3	29	22,4	22,3	20,1	23,9	27,3	-
27	26,5	-	23,3	23,4	20,8	24,7	28,1	-
28	28	-	24,4	24,8	21,7	25,9	-	-
29	29,6	-	25,6	26,3	22,9	27,1	-	-

## **10. Ograniczona 10-letnia gwarancja**

---

Ten produkt jest objęty 10-letnią ograniczoną gwarancją firmy FLIR. Odwiedź [stronę www.flir.com/testwarranty](http://www.flir.com/testwarranty), aby zapoznać się z dokumentem dotyczącym 10-letniej ograniczonej gwarancji.

## Obsługa klienta

<https://support.flir.com>

## Aktualizacje oprogramowania

Aby sprawdzić dostępność aktualizacji oprogramowania sprzętowego dla modelu MR176, odwiedź stronę pomocy technicznej (powyżej), gdzie znajdziesz pełną instrukcję instalacji.

Numer identyfikacyjny publikacji: MR176\_en-US

Wersja: AC

Data wydania: maj 2023

Język: en-US