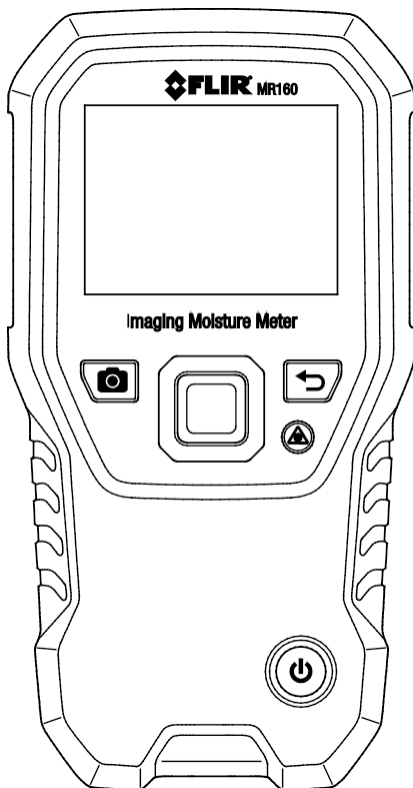




# INSTRUKCJA OBSŁUGI

**FLIR MODEL MR160**

**WILGOTOMIERZ OBRAZOWY z technologią 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 wyłączanie 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)	13
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	17
5.6 Funkcja „Kombinacja”: zapis obrazu termowizyjnego z odczytem wilgotności bez użycia sondy 18	
5.7 Alarm wysokiej wilgotności	20
5.8 Menu USTAWIENIA	21

## **6. KONSERWACJA 22**

6.1 Czyszczenie	22
6.2 Ładowanie akumulatora	22
6.2.1 Utylizacja odpadów elektronicznych	22
6.3 Aktualizacja oprogramowania sprzętowego MR160	23

## **7. SPECYFIKACJA 24**

## **8. OBSŁUGA KLIENTA 26**

## **9. GRUPY MATERIAŁÓW 27**

9.1 Nazwy zwyczajowe drewna (BS888/589:1973) wraz z numerami grup MR160	27
9.2 Nazwy botaniczne gatunków drewna wraz z numerami grup programu MR160	29
9.3 Tabela %WME (% ekwiwalentu wilgotności drewna)	31

## **10. GWARANCJA 32**

# 1. Zalecenia

---

## 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 jakikolwiek nośnik elektroniczny 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 stosuje politykę 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 gwarancji, aktualizacji oprogramowania sprzętowego i powiadomień, przejdź do zakładki Pobieranie na stronie: <https://support.flir.com>. W obszarze pobierania znajdziesz również najnowsze wersje instrukcji obsługi naszych innych produktów, a także instrukcje dotyczące naszych starszych i wycofanych produktów.

## 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, ostrzeżeniach, 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 MR160. Model MR160 łączy w sobie wysokiej jakości technologię termowizyjną z najlepszym w swojej klasie wykrywaniem i pomiarem wilgotności. MR160 zawiera zintegrowany, nieinwazyjny czujnik wilgotności bezstykowy oraz zewnętrzną sondę wilgotnościową (MR02).

Dzięki technologii **pomiaru kierowanego podczerwienią** (<sup>IGM</sup>™) model MR160 pomaga szybko skanować i lokalizować problemy związane z wilgocią, wizualnie kierując użytkownika do miejsca, w którym można z całą pewnością wykonać pomiary i łatwo przeanalizować odczyty. Model MR160 umożliwia zapisywanie pomiarów i obrazów oraz udostępnianie ich za pomocą bezpłatnej aplikacji FLIR <sup>Tools</sup>™.

Urządzenie to jest dostarczane w pełni przetestowane i skalibrowane, a przy prawidłowym użytkowaniu zapewni lata niezawodnej pracy.

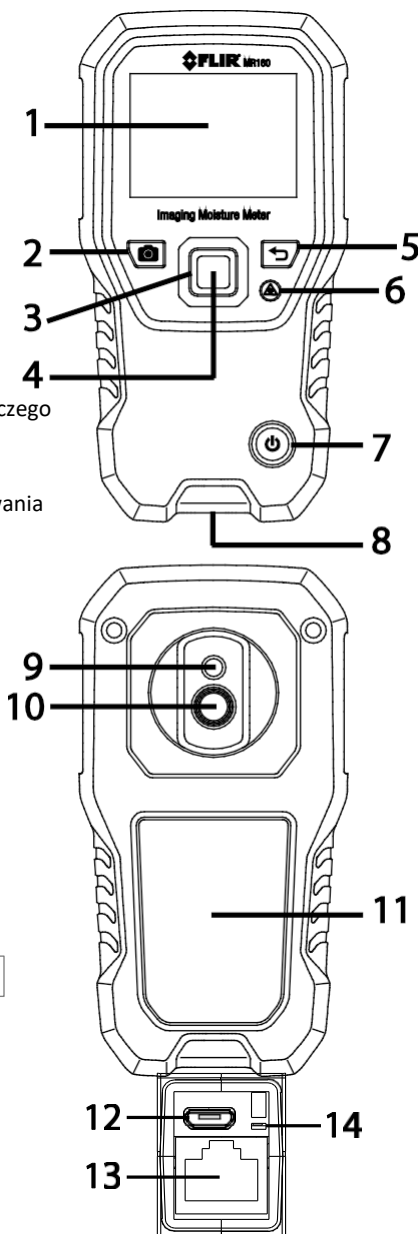
### 3.1 Najważniejsze cechy

- Matryca mikrobolometryczna FLIR Lepton® FPA (Focal Plane Array) ze zintegrowaną przesłoną zapewnia najlepszy w swojej klasie obraz termiczny
- Szybkie skanowanie w poszukiwaniu wilgoci za pomocą wbudowanego, nieinwazyjnego czujnika wilgotności bezstykowego
- Zewnętrzna sonda szpilkowa (w zestawie) do rezystancyjnych pomiarów zawartości wilgoci
- Tryb wilgotności IGM wyświetla zarówno obraz termiczny, jak i odczyty wilgotności na jednym ekranie
- Tryb wilgotności wyświetla odczyty wilgotności z czujnikiem lub bez czujnika za pomocą dużych cyfr i kolorowego wykresu słupkowego
- Funkcja blokady skali zwiększa precyzję skanowania obrazów termicznych
- Przechwytyj, przeglądaj i usuwaj obrazy termiczne oraz pomiary
- Dziewięć (9) grup materiałów do wyboru dla pomiarów z użyciem sond
- 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 podpowiedziami w lokalnych językach
- Wbudowany akumulator z międzynarodową ładowarką USB

## 4. Opisy wskaźników i ikon menu






### 4.1 Elementy wyświetlacza

1. Kolorowy wyświetlacz graficzny
2. Przycisk zrzutu ekranu
3. Cztery (4) przyciski nawigacyjne (pierścień)
4. Przycisk wyboru (środek)
5. Przycisk Wstecz
6. Przycisk wskaźnika laserowego / krzyżyka celowniczego
7. Przycisk zasilania
8. USB, gniazdo sondy zewnętrznej i dioda LED ładowania
9. Soczewka wskaźnika laserowego (tył)
10. Obiektyw kamery termowizyjnej (tył)
11. Wbudowany bezstykowy czujnik wilgotności (tył)
12. Port micro USB (na spodzie)
13. Gniazdo sondy zewnętrznej (na spodzie)
14. 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 Wybierz (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 wyboru, aby otworzyć menu główne:

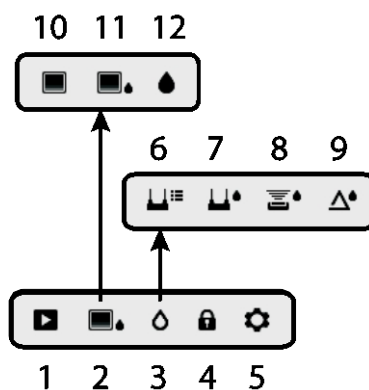
1. Przegląd obrazów: przeglądanie i usuwanie obrazów termowizyjnych IR
2. Tryby obrazu (pozycje od 10 do 14): IR, IR + IGM Wilgotność, Tylko wilgotność
3. Tryby wilgotności: Grupy materiałów, Tryb z czujnikami, Tryb bez czujników, Ustaw punkt odniesienia
4. Blokowanie/odblokowywanie automatycznego skalowania palety: Wybierz opcję Blokuj, aby dostosować zakres palety kolorów do danego zastosowania (więcej szczegółów w sekcji 5.4 *Tryb blokowania/odblokowywania automatycznego skalowania palety*). Wybierz opcję Odblokuj, aby przywrócić normalne działanie automatycznego skalowania.
5. Narzędzie ustawień: Język, Paleta, Alarm górny, Automatyczne wyłączenie zasilania, Data i godzina, Ekran kontaktowy pomocy oraz ekran informacji o mierniku.

Ikony od 6 do 9 na rys. 4-2 są dostępne w **menu trybu wilgotności**. Naciśnij ikonę 3, aby wyświetlić te tryby wilgotności. Niebieska kropka jest wyświetlana po lewej stronie ikony z elektrodami (7) lub ikony bezelektrodowej (8), w zależności od tego, która z nich jest wybrana.

6. Grupa materiałów: Wybierz badany materiał (grupy od 1 do 9); Tylko dla trybu z elektrodami. Lista grup drewna i materiałów znajduje się w sekcji 9.
7. Tryb czujnika: Wybierz ten tryb, jeśli korzystasz z zewnętrznego czujnika wilgotności.
8. Tryb bezstykowy: Wybierz ten tryb, gdy używasz wewnętrznego (tylnego) czujnika wilgotności.
9. Ustaw referencję: Wybierz ten tryb, aby zapisać aktualny odczyt jako wartość referencyjną. Tylko dla trybu bezstykowego.

Ikony od 10 do 12 na rys. 4-2 są dostępne w **menu trybu obrazu**. Naciśnij ikonę 2, aby wyświetlić menu trybu obrazu.

10. IR (wyświetlanie wyłącznie obrazu termicznego)
11. IR + IGM Wilgotność (wyświetlanie obrazu termicznego + odczyty wilgotności)
12. Tylko wilgotność




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 MR160 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 pobliżu 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.


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

Odczyty wilgotności są wyświetlane na ekranie (cyfrowo i za pomocą wykresu słupkowego) w trybie „Tylko wilgotność” lub małymi cyframi (w lewym górnym rogu) w trybie „IR + IGM Wilgotność”. 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 oraz w %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 specyfikacji technicznej.

Pomiary wilgotności zostały szczegółowo omówione w kolejnych sekcjach. Należy pamiętać o wybraniu trybu z sondą (Pin Mode) lub bezsondowego (Pinless Mode) w menu wilgotności, aby dopasować go do rodzaju pomiaru.

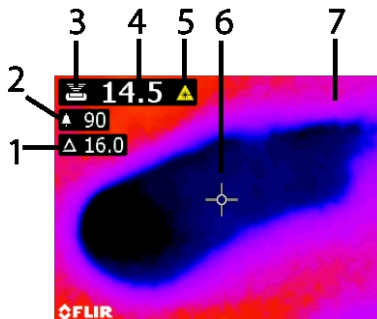
## 5.2.2 Przegląd wyświetlaczy wilgotności


Istnieją dwa tryby wyświetlania odczytów wilgotności; patrz rys. 5-1 (a) i (b).

Aby uzyskać dostęp do trybów, należy nacisnąć przycisk Select po przejściu do ikony „Image Mode” (Tryb obrazu)  w menu głównym. Następnie za pomocą przycisków nawigacyjnych należy przewinąć do wybranego trybu; w celu potwierdzenia należy ponownie nacisnąć przycisk Select.

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

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




Rys. 5-1(a) Tryb obrazowania IR + IGM 

Rys. 5-1 (b) Tryb wyłącznie wilgotności


1. Odczyt wilgotności (cyfrowy)
2. Odczyt wilgotności (wykres słupkowy); Słupki są niebieskie w stanie bez alarmu i czerwone w stanie alarmowym.
3. Wybrany tryb
4. Próg alarmu wysokiej wilgotności (patrz sekcja 5.7)
5. Ustaw wartość odniesienia (patrz Ustaw tryb referencyjny w sekcjach 5.2.3 i 5.2.6); tylko tryb bezstykowy. Należy pamiętać, że w trybie stykowym w tym obszarze wyświetlacza pojawi się wybrana grupa materiałów/drewna. Przejdź do trybu wilgotności, aby wybrać grupę materiałów/drewna.





Rys. 5-1(b) Tryb tylko wilgotności 


## 5.2.3 Tryby OBRAZU

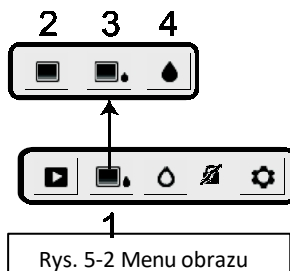
Naciśnij przycisk Select, aby przejść do menu głównego, a następnie wybierz ikonę trybu OBRAZU (1). Patrz rys. 5-2. Wybierz tryb Tylko termiczny obraz IR (2), tryb Wilgotność IR + IGM (3) lub tryb Tylko wilgotność (4). Każdy tryb opisano poniżej.

1. Ikona trybu obrazu w menu głównym 

2. Tryb wyłącznie obrazu termowizyjnego   
W trybie IR miernik wyświetla wyłącznie obraz z kamery termowizyjnej. Patrz rys. 5-6


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


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



## 5.2.4 Tryby WILGOTNOŚCI

W menu głównym wybierz ikonę trybu WILGOTNOŚCI (1). Patrz rys. 5-3. 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 odpowiada badanym materiałom. Dotyczy to wyłącznie zewnętrznych sond szpilkowych; za pomocą przycisków nawigacyjnych przewiń listę grup, a następnie wybierz grupę przyciskiem „Wybierz”. Wybrana grupa zostanie oznaczona niebieską kropką. Zobacz załącznik „Lista grup materiałów drewnianych” w sekcji 9.

3. TRYB PIN 

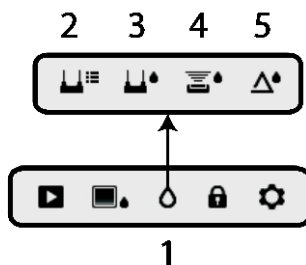
Tryb PIN należy wybrać w przypadku korzystania z zewnętrznej sondy szpilkowej. Po wybraniu tego trybu w lewym górnym rogu głównego wyświetlacza pojawi się ikona szpilki (3) w lewym górnym rogu głównego wyświetlacza.

4. TRYB BEZSTYKOWY 

Tryb BEZ STYKU należy wybrać w przypadku korzystania z czujnika wewnętrznego. Po wybraniu trybu w lewym górnym rogu ekranu głównego pojawi się ikona bez styku (4).

5. USTAWIENIE TRYBU ODNIESIENIA 

Funkcja SET REFERENCE służy do porównywania wyświetlanych odczytów z zapisanym pomiarem referencyjnym (patrz sekcja 5.2.7 *Tryb referencyjny*). Tryb ten dotyczy wyłącznie odczytów wykonywanych za pomocą bezstykowego czujnika wewnętrznego.



Rys. 5-3 Ikony trybu wilgotności

## 5.2.5 Pomiary za pomocą wewnętrznego czujnika wilgotności (bezstykowego)

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. Odczyt wilgotności względnej jest wyświetlany na głównym wyświetlaczu w lewym górnym rogu (tryb IR + IGM Moisture) lub jako wykres słupkowy z towarzyszącymi cyframi (tryb Moisture-only). Zobacz przykładowe ekrany pokazane na rys. 5-1.
4. Podczas wykonywania pomiarów należy trzymać ręce, powierzchnie i przedmioty z dala od obszaru tylnego wewnętrznego czujnika wilgotności.
5. Aby uzyskać najlepsze wyniki, należy podnosić miernik z badanej powierzchni pomiędzy kolejnymi punktami pomiarowymi;

nie przeciągaj miernika po powierzchniach.

## 5.2.6 Pomiary wilgotności za pomocą zewnętrznej 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 spodzie urządzenia (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, załączniki dotyczące grup materiałów). Uwaga: W przypadku materiałów budowlanych należy użyć grupy 9.
4. Wciśnij sondy w badany materiał.
5. Wynik pomiaru wilgotności jest wyświetlany na głównym wyświetlaczu (%) w lewym górnym rogu (tryb IR + IGM Moisture) lub jako wykres słupkowy z towarzyszącymi liczbami (tryb Moisture-only). Proszę zapoznać się z przykładowymi ekranami pokazanymi na rys. 5-1.

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

*MR160 wyświetla dokładne odczyty sondy z pinami zewnętrznymi w zakresie od 7% do 30%, w zależności od badanego materiału. Odczyty zawartości wilgotności poniżej 6% będą 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. Postępuj zgodnie z instrukcjami zawartymi w sekcjach od 5.2.1 do 5.2.4 i wybierz opcję SET REFERENCE spośród opcji trybu MOISTURE. Tryb ten jest dostępny wyłącznie w przypadku pomiarów bezkontaktowych (czujnik wewnętrzny).
2. Po wybraniu trybu SET REFERENCE wyświetlacze zmieniają się w następujący sposób:
  - Tryb obrazu wilgotności IR + IGM: Pojawi się nowa linia wyświetlacza poprzedzona symbolem delta (trójkąt). Cyfry obok symbolu delta wskazują wartość odniesienia (pomiar zarejestrowany po wybraniu trybu SET REFERENCE).
  - Tryb tylko wilgotności: Wartość odniesienia i symbol trójkąta są wyświetlane po prawej stronie ekranu, patrz przykładowy ekran na rys. 5-1(b).
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 wykonany zostanie 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)

Pełnoekranowa kamera termowizyjna IR jest aktywna w trybie „Tylko IR”  oraz w trybie „IR + IGM”

  (do wyboru z ikony trybu IMAGE   w menu głównym).

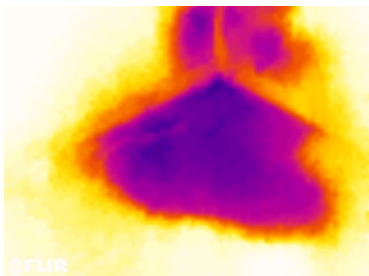
Obiektyw kamery termowizyjnej znajduje się z tyłu miernika. Skieruj obiektyw w stronę obszaru zainteresowania i obejrzyj obraz na wyświetlaczu miernika.

Wybierz paletę kolorów wyświetlania obrazu termowizyjnego w menu Ustawienia. Wybierz opcję IRON, RAINBOW, ICE lub GREYSCALE; przykłady przedstawiono na rys. 5-4.

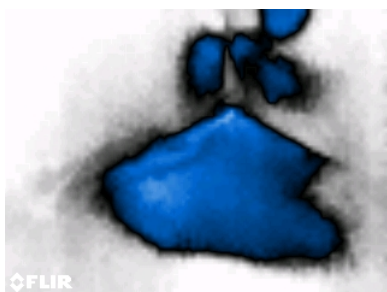
Na przykład: w paletce ICE temperatury od wysokich do niskich są przedstawiane za pomocą następującej sekwencji kolorów: biały > szary > czarny > niebieski > biały. Zobacz przykład palety kolorów poniżej na rysunku 5-5(c). W przypadku palety ICE prawa strona skali pokazuje cieplejsze piksele w kadrze,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

**Rys. 5-4 Palety kolorów obrazów termicznych w podczerwieni**

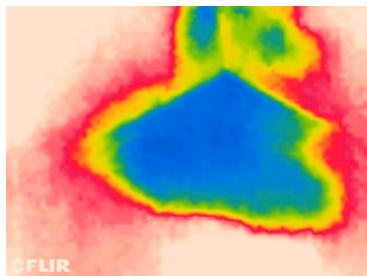
**Rys. 5-4(a) – PALETA ŻELAZNA**



**Rys. 5-4(c) – PALETA LODOWA**



**Rys. 5-4(b) – PALETA RAINBOW**



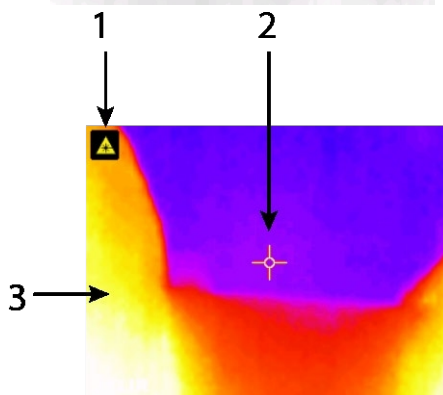
**Rys. 5-4(d) – PALETA SZARA**



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. 5-5.

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



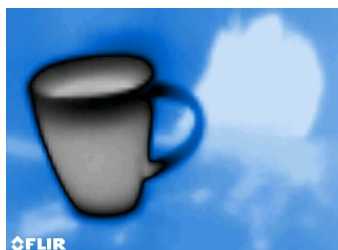
**Rys. 5-5 Obraz termiczny w podczerwieni**

Identyfikator dokumentu: MR160-en-US\_AG

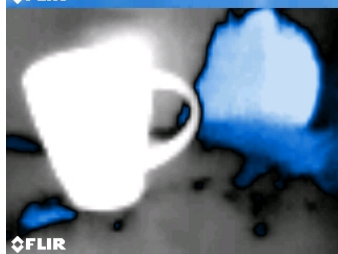
## 5.4 Blokowanie/odblokowywanie palety Tryb automatycznego skalowania

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 o wysokiej temperaturze, ale zapewni więcej szczegółów w przypadku interesujących nas obiektów o niższej temperaturze.




Rys. 5-6(a) Automatyczne skalowanie palety odblokowane




Rys. 5-6(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 dostrójenie.

## 5.5 Zrzut ekranu i zatrzymanie

Naciśnięcie przycisku **Image Capture** (  ) powoduje przechwycenie bieżącego ekranu urządzenia MR160. 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 MR160 można uzyskać za pomocą ikony przeglądania obrazów (Image Review)  dostępnej w menu głównym. Następnie można przewijać obrazy za pomocą przycisków nawigacyjnych w lewo i w prawo.

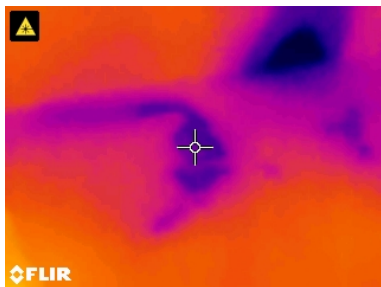
Obrazy można usuwać pojedynczo, naciskając przycisk Wybierz podczas przeglądania obrazu. Pojawi się monit z pytaniem „Usuń” lub „Anuluj”. Wybierz „Usuń”, aby trwale usunąć obraz; wybierz „Anuluj”, aby zachować obraz.

Zdjęcia można również przesłać do komputera lub innego kompatybilnego urządzenia za pomocą portu USB w mierniku MR160 (znajdującego się na spodzie urządzenia, pod klapką) oraz dołączonego kabla USB.

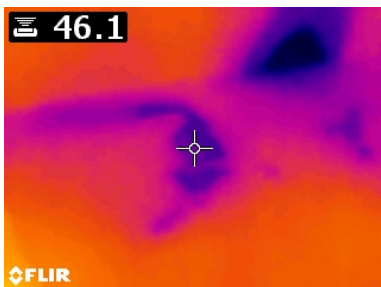
## 5.6 Funkcja „Combination”: zapis obrazu termowizyjnego wraz z bezkontaktowym pomiarem wilgotności

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

1. Przejdź do trybu obrazu IR + wilgotność (patrz sekcja 5.2.3 Tryb obrazu).
2. Przytrzymaj przycisk przechwytywania obrazu, aż pojawi się krzyżyk, a laser będzie widoczny (rys. 5-7(a)).
3. Trzymając wciśnięty przycisk Capture, skieruj wiązkę lasera na punkt pomiarowy.
4. Zwolnij przycisk Capture. Obraz zostanie zatrzymany, ale odczyt wilgotności będzie migał i będzie się aktualizował w oczekiwaniu na pomiar.
5. Przyłóż bezstykową płytkę pomiarową urządzenia MR160 do przedmiotu, na który skierowany jest wskaźnik laserowy, aby wykonać pomiar wilgotności. Naciśnij przycisk Select, aby wykonać (zapisać) zdjęcie; pamiętaj, że zdjęcie będzie zawierało odczyt wilgotności; patrz rys. 5-7(b).
6. Po upływie siedmiu sekund na ekranie pojawi się nazwa pliku obrazu (FLIRxxxx.bmp), wskazująca, że obraz został zapisany. W tym czasie użytkownik może nacisnąć przycisk Back, aby anulować przechwylenie obrazu, lub Select/Capture, aby zapisać obraz.




**Rys. 5-7(a)** Widoczny laser i krzyżyk; skieruj laser na badaną powierzchnię




**Rys. 5-7(b)** Zapisany obraz z zaznaczonym obszarem docelowym i odczytem wilgotności


## 5.7 Alarm wysokiej wilgotności

Model MR160 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. Za pomocą przycisków nawigacji i wyboru włącz lub wyłącz alarm oraz ustaw próg w zakresie od 0 do 100%
5. Naciśnij przycisk Wybór, aby powrócić do trybu USTAWIENÍ i zapisać wartość, lub naciśnij przycisk Wstecz, aby anulować i powrócić do normalnego trybu pracy
6. Gdy alarm wysokiego poziomu jest włączony, na wyświetlaczu głównym pojawi się ikona dzwonka alarmowego (pokazana w nagłówku powyżej) oraz wartość progowa alarmu wysokiego poziomu. Zobacz przykładowe ekrany pokazane na rys. 5-1.
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 alarmu. Patrz przykład na rys. 5-1(b).
8. Aby wyłączyć alarm, gdy licznik sygnalizuje alarm, naciśnij przycisk Select, a następnie wybierz opcję USTAWIENIA z menu głównego

## 5.8 Menu USTAWIENIA

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

1. **JĘZYK.** Wybierz żądany język wyświetlania tekstu. W menu Ustawienia przewiń do **pozycji Język** i naciśnij przycisk Select. Po prawej stronie wybranego języka pojawi się niebieska kropka. Użyj czterech przycisków nawigacyjnych, aby przewinąć dożądanego języka, a następnie naciśnij przycisk Select, aby potwierdzić. Po naciśnięciu przycisku Select w celu potwierdzenia miernik powróci do menu Ustawienia i wyświetli nowo wybrany język. W dowolnym momencie naciśnij przycisk Wstecz , 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. **PALETA.** Wybierz żądaną paletę kolorów dla obrazów termowizyjnych. W menu Ustawienia przewiń do opcji Paleta i użyj przycisku Wybierz, aby przełączać się między opcjami IRON, RAINBOW, ICE i GREY. Przykładowe ekrany z paletami przedstawiono na rys. 5-4. Przejdź do innej opcji w menu Ustawienia lub naciśnij przycisk Wstecz, aby wyjść z menu Ustawienia.
3. **ALARM.** Ustaw próg alarmu górnego. W menu Ustawienia przewiń do **pozycji Alarm** i naciśnij przycisk Wybierz. Użyj przycisków nawigacyjnych w górę/w dół, aby włączyć/wyłączyć alarm (ON/OFF). Użyj przycisków nawigacyjnych w lewo/w prawo, aby wybrać cyfrę progu alarmu; użyj przycisków nawigacyjnych w górę/w dół, aby ustawić próg alarmu górnego. Szczegółowe informacje na temat alarmu znajdują się w sekcji 5.7. Alarm może być używany w trybie pracy z pinem lub bezpinu. Naciśnij przycisk przycisk Wybierz, aby zapisać wartość i powrócić do menu USTAWIENIA, lub naciśnij przycisk Wstecz, aby anulować i powrócić do menu Ustawienia.
4. **AUTOMATYCZNE WYŁĄCZANIE.** W menu USTAWIENIA przewiń do **opcji Automatyczne wyłączenie**, a następnie użyj przycisku Wybierz, aby przeglądać dostępne opcje (1, 5, 20 minut lub Wył.). Przejdź do innej opcji w menu Ustawienia lub naciśnij przycisk Wstecz, aby wyjść z menu Ustawienia.
5. **DATA I GODZINA.** W menu USTAWIENIA przewiń do **opcji Data i godzina**, a następnie naciśnij przycisk Wybierz. Użyj przycisków nawigacyjnych w lewo/w prawo, aby wybrać RRRR, MM, DD, HH : 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.

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

6. **EKRAN POMOCY.** Przewiń do pozycji POMOC i naciśnij przycisk Wybierz, aby wyświetlić dane kontaktowe firmy. Naciśnij przycisk Wstecz, aby powrócić do menu Ustawienia.
7. **INFORMACJE O MIERNIKU.** W menu USTAWIENIA przewiń do **opcji Informacje o mierniku** i naciśnij przycisk Wybierz, aby wyświetlić informacje o modelu, wersji oprogramowania i dacie ostatniej kalibracji. Naciśnij przycisk Wstecz, aby powrócić do menu Ustawienia.

## 6. Konserwacja

---

### 6.1 Czyszczenie

Miernik należy czyścić wilgotną szmatką i łagodnym detergentem; nie należy 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 USB. Port USB znajduje się na spodzie miernika, pod klapką ochronną, obok gniazda sondy EXT.
4. Podczas ładowania miernika niebieska dioda LED (na spodzie miernika pod klapką ochronną) wskazuje, że ładowanie przebiega pomyślnie.
5. Sprawdź ikonę stanu baterii w lewym górnym rogu 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, prosimy o kontakt z lokalnym przedstawicielem firmy FLIR Systems.

## 6.3 Aktualizacja oprogramowania sprzętowego MR160

Oprogramowanie sprzętowe urządzenia MR160 może zostać zaktualizowane w terenie przez użytkownika. Jeśli potrzebna jest pomoc, 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 MR160, które ma zostać zaktualizowane
- Pliki aktualizacji


Wykonaj poniższe czynności:

1. Wejdź na stronę [support.flir.com](https://support.flir.com).
2. Wybierz zakładkę „Pobrane”.
3. Wybierz „Oprogramowanie i oprogramowanie układowe”.
4. Zaloguj się na swoje konto lub załóż nowe konto.
5. W polu wyszukiwania wpisz „MR160”.
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

---

### 7.1 Dane techniczne ogólne

Wyświetlacz	QVGA (320 x 240 pikseli), 2,3 cala, graficzny wyświetlacz TFT o 64
tysiącach kolorów	Pamięć wewnętrzna 4 GB; pojemność pamięci wynosi 9999 obrazów
Format zapisanego obrazu	Bitmap (.bmp) z nałożonymi wartościami pomiarowymi
Zasilanie	Bateria 3,7 V, 2600 mAh; ładowana przez USB
Żywotność baterii	Typowo 10 godzin ciągłej pracy
Automatyczne wyłączenie	Programowalne: wyłączone, 1, 5 lub 20
minut	Wskaźnik niskiego poziomu baterii  wyświetlany na ekranie menu
głównego. 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 86 do 104°F (od 30 do 40°C)
	≤ 45%, od 104 do 122°F (od 40 do 50°C)
Wilgotność podczas przechowywania	90% wilgotności względnej
Wymiary (wys. x szer. x gł.)	17,5 x 7,2 x 4,2 cm
Waga produktu	11,4 uncji (323 g)
Test upadku	9,8 ft. (3 m)
Stopień ochrony	IP54
Normy certyfikacyjne	EN61326 (kompatybilność
elektromagnetyczna), EN60825-1 klasa 2 (laser)	Certyfikaty CE, FCC klasa B,
RCM	
Dołączone akcesoria	Standardowa sonda szpilkowa MR02, skrócona instrukcja obsługi, międzynarodowa
ładowarka USB	i kabel USB
Opcje językowe	Tekst wyświetlany na ekranie miernika może być wyświetlany w dowolnym z
czternastu (14) języków	

### 7.2 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 mokrych obszarów w odległości 32 stóp (10
m): 19,7 cala kwadratowego (49 cm <sup>2</sup> )	Częstotliwość odświeżania obrazu termicznego 9 Hz
Palety obrazu termicznego	Do wyboru: Żelazo, Tęcza, Lód, Skala szarości
Minimalna odległość ogniskowania	10 cm
Wskaźnik laserowy	Światło widzialne klasy II, wyśrodkowane na obrazie termicznym; 1,0 mW
	(moc maksymalna) Długość fali: 650 ±20 nm

## 7.3 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	maksymalnie 0,75 cala (1,9
cm) Grupy wilgotności	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 68°F (20°C). Należy dodać 0,1% do specyfikacji dokładności za każdy stopień Celsjusza poniżej 20°C lub odjąć 0,1% za każdy stopień Celsjusza powyżej 20°C.*

## 8. Obsługa klienta

---

**Strona internetowa pomocy technicznej**

<https://support.flir.com>

### **Aktualizacje oprogramowania**

Aby sprawdzić dostępność aktualizacji oprogramowania sprzętowego dla urządzenia MR160, należy odwiedzić stronę pomocy technicznej (powyżej), gdzie znajdują się pełne instrukcje instalacji.

## 9. Grupy materiałów

### 9.1 Nazwy potoczne gatunków drewna (BS888/589:1973) wraz z numerami grup MR160

Uwaga: GRUPA 9 dotyczy materiałów budowlanych: sklejki, płyt gipsowo-kartonowych, 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 pacyficzny	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	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, cętkowany	1	Pillarwood	5	Wawa	6
				Whitewood	3
				Cis	3

## 9.2 Nazwy botaniczne gatunków drewna z numerami grup programowych MR160

<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
Klon jaworowy	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	Sosna pinaster	2
<i>Aformosia 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 wandoo	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	Sosna zwyczajna	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 gigantean</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 sutiva	3	Larix occidentalis	5	Scottellia coriacea	4
Cedrela odorata	8	Liquidambar styraciflua	1	Sekwoja wiecznie zielona	2
Ceratopetalum apetala	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 mahogani	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	Triplohiton 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)

Materiał Numery grup drewna								
1	2	3	4	5	6	7	8	9
%WME (procentowy ekwiwalent wilgotności drewna)								
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. Gwarancja**

---

### **10.1 10-letnia ograniczona gwarancja firmy FLIR**

Ten produkt objęty jest 10-letnią ograniczoną gwarancją firmy FLIR. Dokument dotyczący 10-letniej ograniczonej gwarancji można znaleźć na stronie [www.flir.com/testwarranty](http://www.flir.com/testwarranty).



## Obsługa klienta

<https://support.flir.com>

## Aktualizacje oprogramowania sprzętowego

Aby sprawdzić dostępność aktualizacji oprogramowania sprzętowego dla modelu MR160, odwiedź stronę pomocy technicznej (powyżej), gdzie znajdziesz pełną instrukcję instalacji.

Numer identyfikacyjny publikacji:	Wersja
MR160:	AG
Data wydania:	maj 2023
Język:	en-US