



GlobTree®

Instrukcja użytkownika

Hakar MMN 2.0

rev. 1.0.0 z dnia: 2026-03-01



Spis treści

1. Opis urządzenia	3
1.1. Obsługiwane połączenia	3
1.2. Główne funkcje	3
1.3. Oznaczenia na urządzeniu	3
2. Instalacja i uruchomienie	4
2.1. Wstęp	4
2.2. Opis płytki	5
2.3. Opis modułu D-mmn-ext-2c2wPt	6
2.4. Zasilanie	7
2.5. Płytki z dwoma rodzajami zasilania	7
2.6. Instalacja karty SIM	7
2.7. Montaż anteny GSM	8
2.8. Uruchomienie	8
3. Wybudzanie urządzenia Hakar MMN 2.0	8
3.1. Procedura wybudzenia	8
3.2. Funkcje dostępne przez KIT Mobile	9
4. Połączenie ciepłomierzy Landis+Gyr T550 (UH50)	10
4.1. Interfejs	10
4.2. Schemat połączenia	10
4.3. Przykładowe dane odczytywane z ciepłomierza	11
5. Połączenie ciepłomierzy Kamstrup Multical (401/402, 403/603, c66/601/602)	12
5.1. Interfejs	12
5.2. Schemat połączenia	13
5.3. Przykładowe dane odczytywane z ciepłomierza	14
6. Połączenie ciepłomierzy Diehl Sharky 775	15
6.1. Interfejs	15
6.2. Schemat połączenia	15
6.3. Przykładowe dane odczytywane z ciepłomierza	16
7. Połączenie urządzeń z interfejsem impulsowym	17
7.1. Interfejs	17
7.2. Schemat połączenia	17
7.3. Parametry wejść impulsowych	18
7.4. Konfiguracja	18
8. Połączenie czujnika temperatury	19
8.1. Interfejs	19
8.2. Opis połączenia	19
8.3. Parametry pomiaru	20
9. Weryfikacja poprawności połączenia i transmisji danych	20
9.1. Weryfikacja w systemie GlobTree	20
9.2. Weryfikacja komunikacji z urządzeniami pomiarowymi	21

9.3. Typowe problemy	21
10. Dane techniczne	22
10.1. Opis techniczny	22
10.2. Parametry ogólne	22
10.3. Transmisja i komunikacja	22
10.4. Porty i interfejsy	22
10.5. Obsługiwane urządzenia peryferyjne	23
10.6. Dane producenta	23
11. Zgodność z normami	24
11.1. Uproszczona deklaracja zgodności UE	24
11.2. Normy zharmonizowane	24
11.3. Dyrektywy i rozporządzenia	24
11.4. Oznakowanie CE	25
11.5. Utylizacja	25
11.6. Dane kontaktowe producenta	26

1. Opis urządzenia

Urządzenie **MMN 2.0** jest modułem telemetrycznym przeznaczonym do zdalnego odczytu danych z urządzeń pomiarowych podłączonych do portów komunikacyjnych.

Hakar MMN 2.0 przekazuje odczytane dane do systemu telemetrycznego GlobTree. Urządzenie składa się z modułu elektronicznego, baterii lub zasilacza, obudowy z dławnicami lub przepustami kablowymi oraz anteny GSM (zewnętrznej lub wewnętrznej).

Przy braku komunikacji z serwerem urządzenie buforuje dane i przechowuje je w pamięci przez okres min. 5 dni. Ponowna próba wysłania danych następuje przy kolejnym połączeniu z serwerem.

1.1. Obsługiwane połączenia

Urządzenie pozwala na połączenie:

- dwóch urządzeń z interfejsem UART (np. ciepłomierze) przez dedykowane adaptery, dostępne jako akcesoria dodatkowe,
- dwóch urządzeń generujących impulsy (np. wodomierze),
- jednego czujnika temperatury (PT100, PT500, PT1000, Ni1000),

1.2. Główne funkcje

- Odczyt danych z ciepłomierzy przez zastosowanie odpowiednich adapterów (np. Landis+Gyr, Kamstrup).
- Odczyt impulsów z urządzeń z wyjściem impulsowym.
- Pomiar temperatury za pomocą przetwornika rezystancyjnego (PT100, PT500, PT1000, Ni1000).
- Transmisja danych do serwera przez sieć GSM (GPRS / NB-IoT / LTE-M), LoRa lub wM-Bus.
- Konfiguracja przez aplikację mobilną KIT Mobile.

1.3. Oznaczenia na urządzeniu

Tabela 1. Oznaczenia na obudowie urządzenia

Oznaczenie	Opis
Model i typ	HAKAR MMN - Centrala telemetryczna.
Producent	GlobTree Sp. z o.o. (produkt polski).
Kod QR	Przekierowanie do cyfrowej instrukcji obsługi (instrukcje.globtree.pl).
Kod kreskowy	Unikalny numer IMEI urządzenia.
Znak CE	Potwierdza zgodność urządzenia z dyrektywami Unii Europejskiej.

Oznaczenie	Opis
Przekreślony kosz (WEEE)	Urządzenia nie wolno wyrzucać wraz z odpadami komunalnymi; podlega selektywnej zbiórce odpadów elektronicznych.
05 PP	Oznaczenie materiału obudowy (polipropylen), nadającego się do recyklingu.

2. Instalacja i uruchomienie

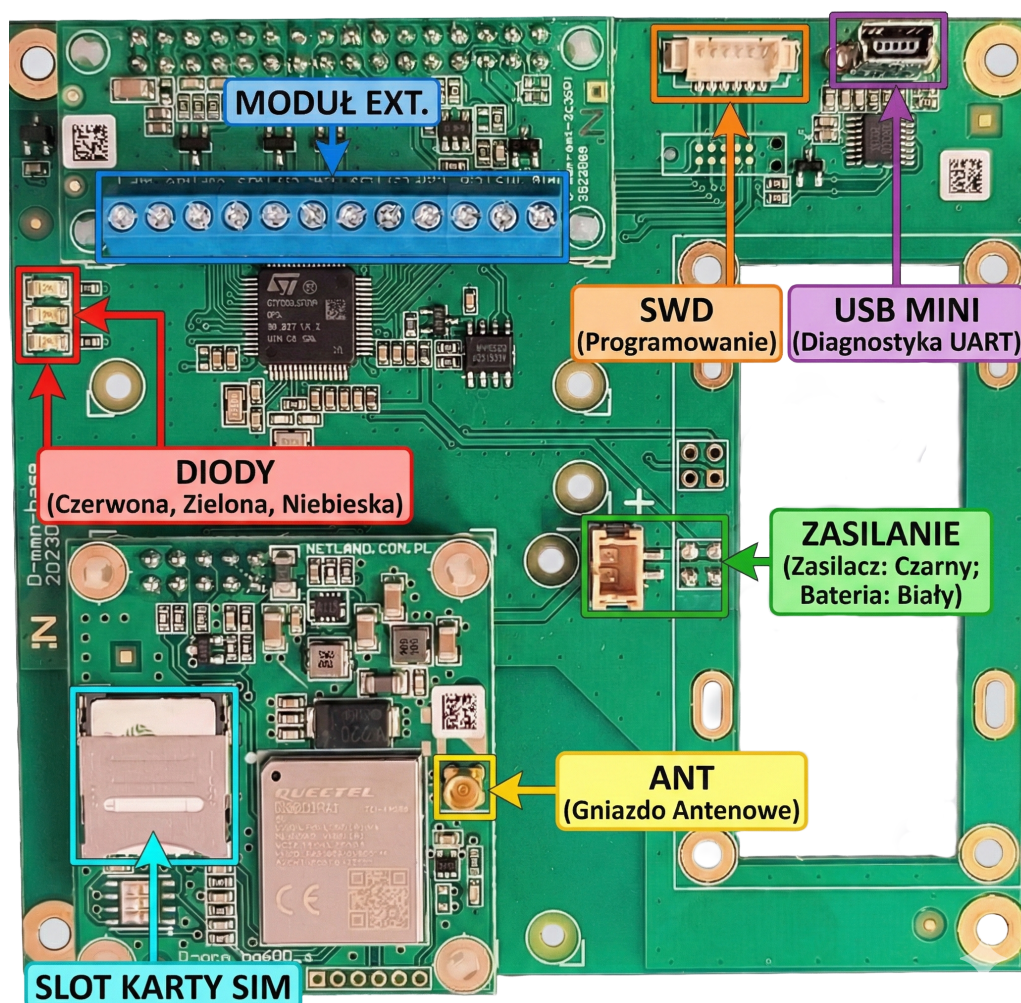
2.1. Wstęp

Niniejszy rozdział opisuje procedurę montażu, podłączenia i pierwszego uruchomienia urządzenia **Hakar MMN 2.0**.



- Przed rozpoczęciem instalacji należy zapoznać się z całą instrukcją.
- Instalacji powinien dokonywać wyłącznie wykwalifikowany personel techniczny.
- Należy zachować szczególną ostrożność, aby nie uszkodzić urządzenia ładunkami elektrostatycznymi. Przed instalacją należy dotknąć metalowego uziemionego elementu.
- Nie wolno ingerować w konstrukcję bądź przeprowadzać samodzielnych napraw, w szczególności dokonywać wymiany zespołów i elementów.
- Zużyte baterie muszą być utylizowane zgodnie z obowiązującymi przepisami.
- Uszkodzenia centrali telemetrycznej lub licznika spowodowane niewłaściwym montażem nie są objęte gwarancją.

2.2. Opis płytki



Rysunek 1. Opis płytki urządzenia

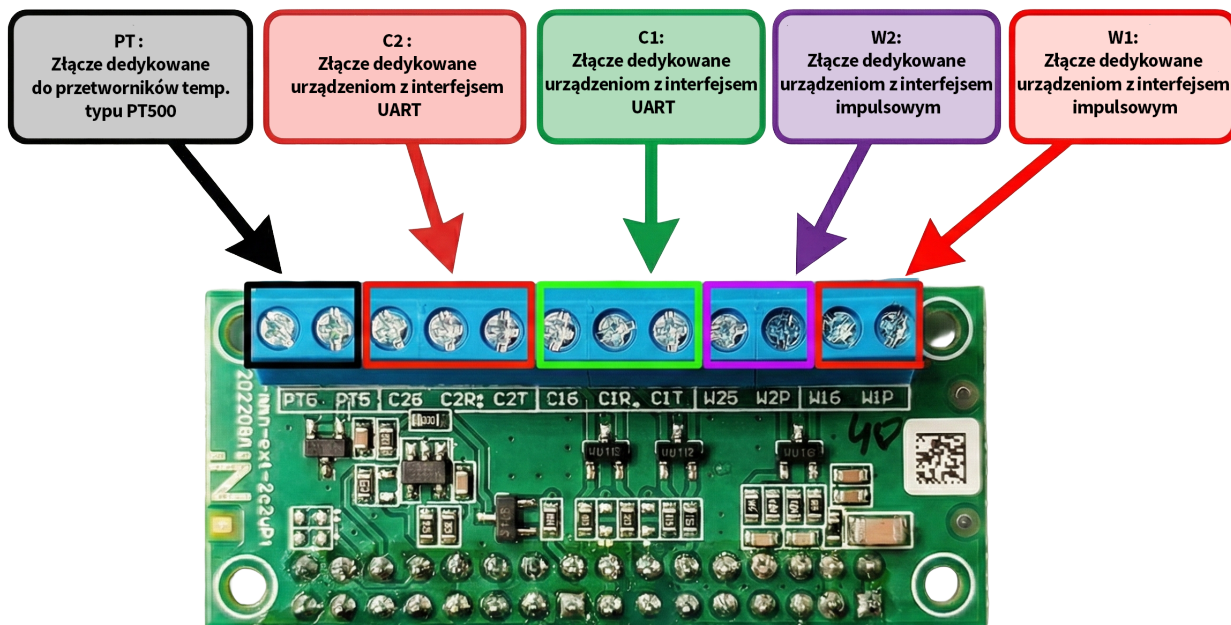
Tabela 2. Złącza na płytce bazowej

Oznaczenie	Opis
Moduł EXT	Złącze modułu EXT
ANT	Złącze antenowe MMCX
SIM	Słot na kartę SIM
ZAS	Zasilanie — prawy/czarny slot do podłączenia dedykowanego zasilacza, biały slot dedykowany zasilaniu baterijnemu
SWD	Złącze do programowania mikrokontrolera
USB Mini	Złącze diagnostyczne UART
DIODY	Czerwona, zielona, niebieska LED sygnalizujące pracę centrali



Płytki bazowa Hakar MMN 2.0 jest wyposażona w złącze do podłączenia modułu zewnętrznego (MODUŁ EXT.). Moduł D-mmn-ext-2c2wPt umożliwia podłączenie urządzeń z interfejsem UART, urządzeń impulsowych oraz czujnika temperatury PT500.

2.3. Opis modułu D-mmn-ext-2c2wPt



Rysunek 2. Opis modułu D-mmn-ext-2c2wPt

Tabela 3. Złącza na płytce adaptera D-mmn-ext-2c2wPt

Oznaczenie	Opis
PT	Złącze dedykowane do przetworników temperatury PT500
C2	Złącze dedykowane urządzeniom z interfejsem UART
C1	Złącze dedykowane urządzeniom z interfejsem UART
W2	Złącze dedykowane urządzeniom z interfejsem impulsowym
W1	Złącze dedykowane urządzeniom z interfejsem impulsowym

2.4. Zasilanie

Urządzenie może być zasilane:

- **oryginalnym zasilaczem IRM-10-3.3** — 3.3 V DC (zakres: 100–240 V),
- **baterią** — typ ER34615M (Li-SOCl₂), 3,6 V, 13 Ah.



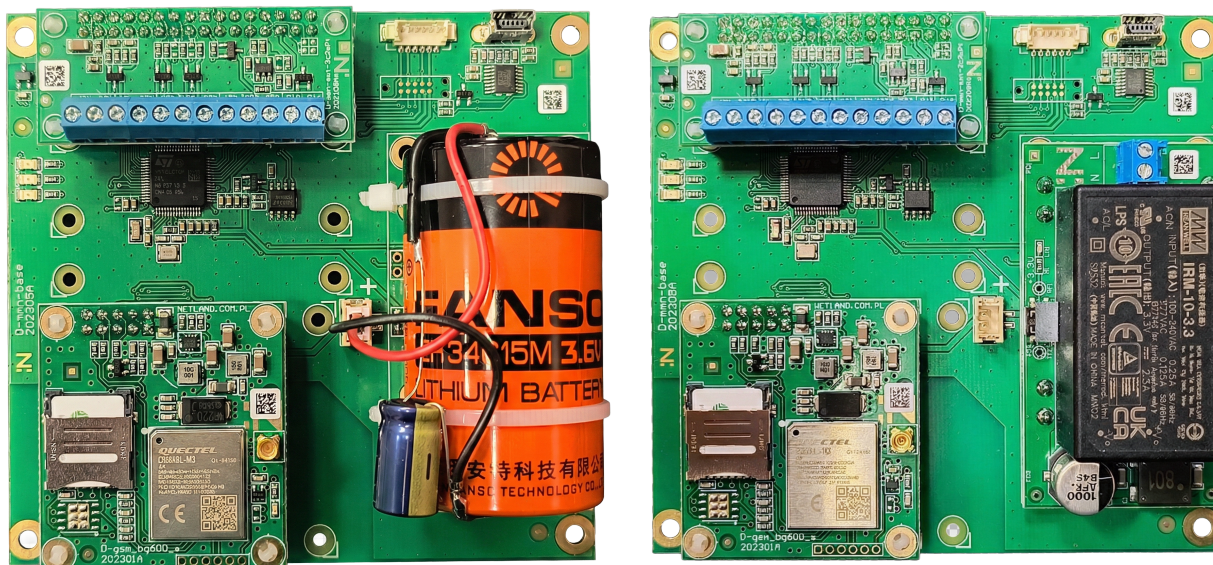
Stosuj wyłącznie oryginalny zasilacz oraz baterię o parametrach zgodnych ze specyfikacją. Podłączenie napięcia przekraczającego zakres dopuszczalny trwale uszkodzi urządzenie.

ZOBACZ RÓWNIEŻ

Szczegóły dotyczące baterii, ładowania i trybów oszczędzania energii: [Section 10](#).

2.5. Płytkę z dwoma rodzajami zasilania

Poniżej przedstawiono płytkę bazową z podłączoną baterią ER34615M (3,6 V, 13 Ah) oraz z zasilaczem IRM-10-3.3 (3.3 V DC, zakres wejściowy: 100–240 V AC).



2.6. Instalacja karty SIM

Procedura instalacji karty SIM

1. Wyłączyć zasilanie urządzenia.
2. Włożyć kartę micro SIM we właściwej orientacji.
3. Włączyć zasilanie.



Nie wkładać i nie wyjmować karty SIM przy włączonym zasilaniu.

2.7. Montaż anteny GSM

Podłączyć antenę GSM do złącza antenowego. Upewnić się, że antena ma dobry odbiór sygnału (unikać montażu w metalowych obudowach bez wyprowadzenia anteny).

2.8. Uruchomienie

Urządzenie dostarczane jest z odłączonym zasilaniem. Podłączenie zasilania (baterii lub zasilacza) jest równoznaczne z uruchomieniem urządzenia.

Procedura pierwszego uruchomienia

1. Otworzyć obudowę.
2. Podłączyć urządzenia peryferyjne (np. wodomierze, ciepłomierze, czujnik temperatury PT500).
3. Włożyć kartę SIM w dedykowany slot (jeżeli nie jest włożona fabrycznie).
4. Podłączyć zewnętrzną antenę GSM do złącza antenowego (jeżeli nie jest podłączona fabrycznie).
5. Podłączyć zasilanie — zielona dioda LED powinna zamrugać 3 razy.
6. Odczekać ok. 2–3 minuty — urządzenie połączy się z siecią, zasubskrybuje i będzie widoczne w systemie.



Jeżeli urządzenie nie połączy się poprawnie z siecią, zasygnalizuje to dwukrotnym mignięciem diody czerwonej.

ZOBACZ RÓWNIEŻ

Po pierwszym uruchomieniu wykonaj weryfikację: * rejestracji urządzenia w sieci, * poprawności transmisji danych.

Szczegółowa procedura: [Section 9](#).

3. Wybudzanie urządzenia Hakar MMN 2.0

Hakar MMN 2.0 jest domyślnie w trybie uśpienia w celu oszczędzania energii. Aby połączyć się z urządzeniem przez aplikację **KIT Mobile**, należy najpierw je wybudzić.

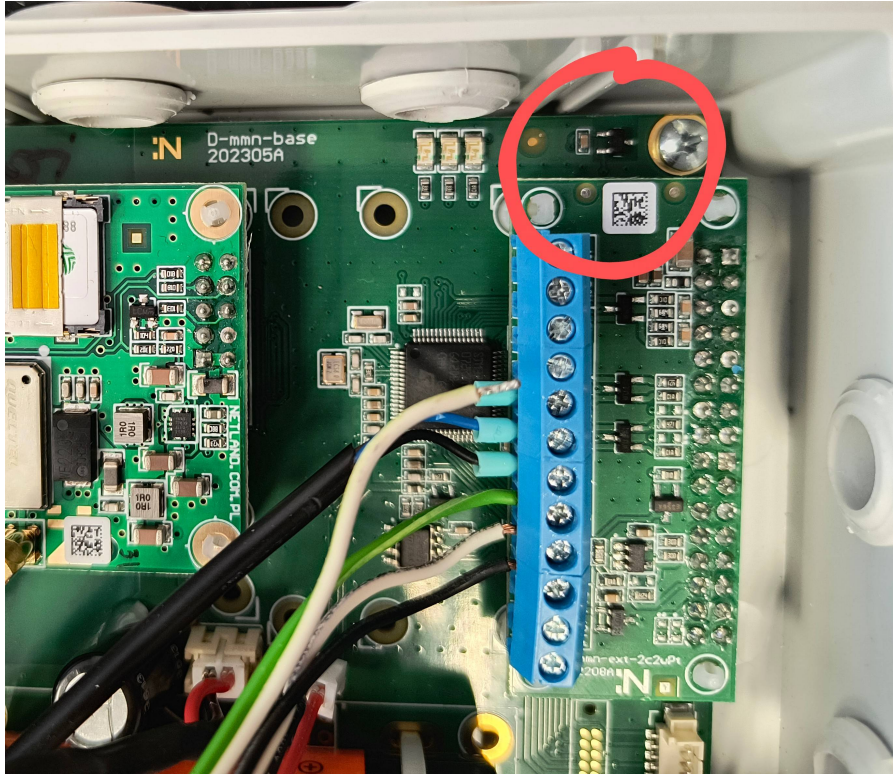
3.1. Procedura wybudzenia

Wybudzanie

1. Kilukrotnie przyłożyć magnes w pobliżu sensora magnetycznego (patrz rysunek poniżej). Gdy sensor pięciokrotnie zarejestruje pole magnetyczne, dioda zielona mignie raz,

potwierdzając poprawne wybudzenie.

2. MMN będzie aktywny przez 5 minut (każda otrzymana komenda przedłuży czas aktywności o kolejne 5 minut).
3. Po upływie tego czasu moduł automatycznie przechodzi w tryb uśpienia.



Rysunek 3. Wybudzenie urządzenia za pomocą magnesu. Na obrazie widać zaznaczony sensor magnetyczny.

3.2. Funkcje dostępne przez KIT Mobile

- Programowanie wodomierzy.
- Podgląd bieżących odczytów z podłączonych urządzeń.
- Diagnostyka — status GSM, poziom sygnału, stan baterii.
- Weryfikacja (zweryfikowanie połączenia z serwerem).

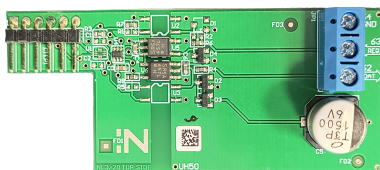
4. Podłączenie ciepłomierzy Landis+Gyr T550 (UH50)



Podłączenie należy przeprowadzić na odłączonym zasilaniu centrali telemetrycznej Hakar MMN 2.0.

4.1. Interfejs

Komunikacja z ciepłomierzem Landis+Gyr T550 (UH50) odbywa się przez adapter przeznaczony dla ciepłomierza L+G T550.



Rysunek 4. Adapter Landis+Gyr T550

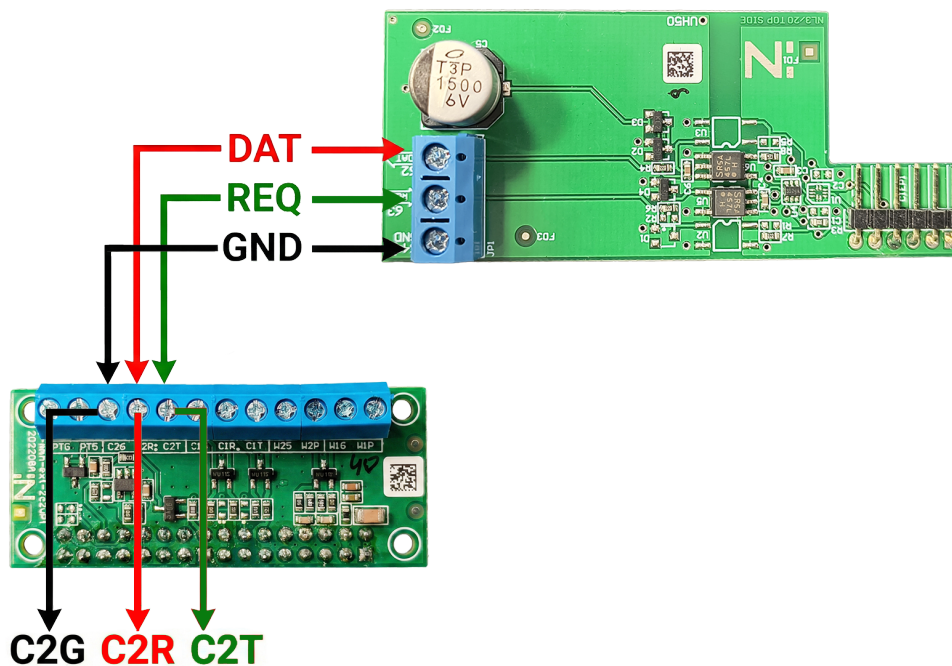


Podłączenie

Należy połączyć przewodami adapter T550 z modułem EXT w centrali Hakar MMN 2.0. Zaleca się użycie przewodów ekranowanych o przekroju $3 \times 0,5 \text{ mm}^2$ i długości do 3 metrów.

4.2. Schemat podłączenia

Schemat połączenia przedstawiono na rysunku poniżej.



Rysunek 5. Schemat podłączenia Landis+Gyr T550

Centrala obsługuje ciepłomierze na portach oznaczonych C1 oraz C2.



Na rysunku przedstawiono przykładowe podłączenie do portu UART C2 (C2G, C2R, C2T). Analogicznie można zastosować podłączenie do portu UART C1 (C1G, C1R, C1T).

Tabela 4. Podłączenie przewodów

Adapter	Centrala/ C1	Centrala/ C2
DAT	C1R	C2R
REQ	C1T	C2T
GND	C1G	C2G

1. Po podłączeniu adaptera z centralą, zdjąć obudowę ciepłomierza L+G T550 i umieścić adapter w porcie oznaczonym jako „module 2” (po prawej stronie).
2. Po umieszczeniu adaptera w ciepłomierzu zamknąć obudowę i czterokrotnie nacisnąć przycisk Loop (na ciepłomierzu), aż na wyświetlaczu pojawi się „LOOP 4”.
3. Następnie strzałką w prawo wybrać pozycję Modul2, po czym upewnić się, że ciepłomierz wykrył adapter poprzez wyświetlanie naprzemiennie oznaczeń MI/G4.
4. Jeżeli adapter został wykryty, podłączyć zasilanie centrali (podłączyć baterię).
5. Po uruchomieniu centrala przeprowadza procedurę autodetekcji podłączonych urządzeń, w czasie której ciepłomierz powinien zostać wykryty automatycznie (nie jest wymagana konfiguracja po stronie centrali telemetrycznej).
6. Jeżeli wszystkie powyższe operacje przebiegły poprawnie — w ciągu 3 minut dane telemetryczne powinny zostać przesłane na serwer.

4.3. Przykładowe dane odczytywane z ciepłomierza

Tabela 5. Dane odczytywane z Landis+Gyr T550

Parametr	Jednostka	Opis
Energia	kWh / MWh	Energia cieplna skumulowana
Objętość	m ³	Przepływ skumulowany
Moc	kW	Moc chwilowa
Przepływ	m ³ /h	Przepływ chwilowy
Temperatura zasilania	°C	Temperatura na zasilaniu
Temperatura powrotu	°C	Temperatura na powrocie

5. Podłączenie ciepłomierzy Kamstrup Multical (401/402, 403/603, c66/601/602)



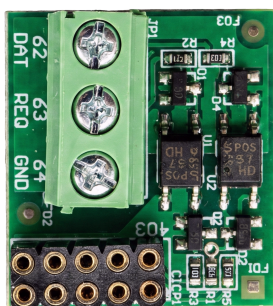
Podłączenie należy przeprowadzić na odłączonym zasilaniu centrali telemetrycznej Hakar MMN 2.0.

5.1. Interfejs

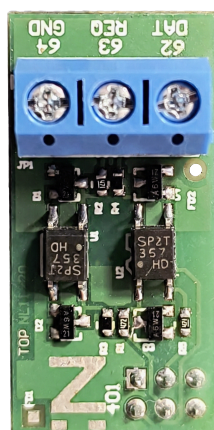
Komunikacja z ciepłomierzem Kamstrup odbywa się przez adaptery przeznaczone dla ciepłomierza Kamstrup Multical.

Obsługiwane modele:

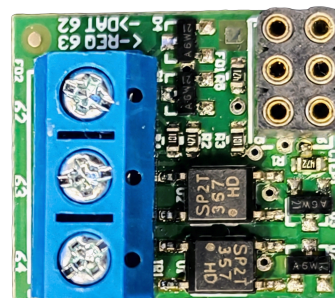
- Kamstrup Multical 403/603
- Kamstrup Multical c66/601/602
- Kamstrup Multical 401/402



Adapter Multical 403/603



Adapter Multical c66/601/602



Adapter Multical 401/402



Podłączenie

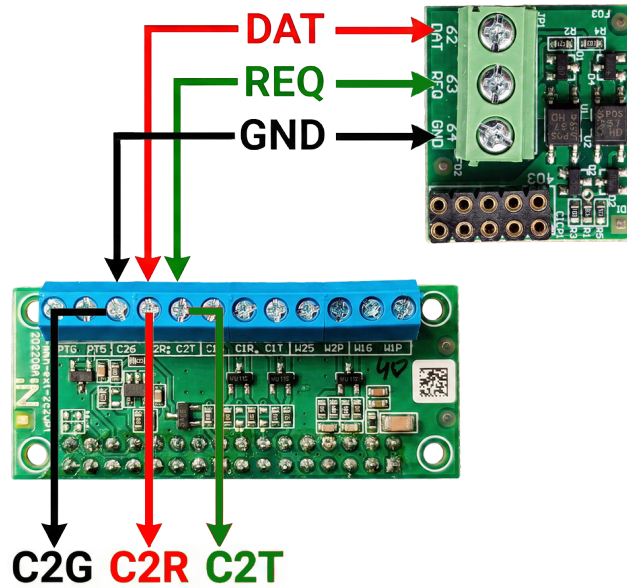
Należy połączyć przewodami dany adapter Multical z modułem EXT w centrali Hakar MMN 2.0. Zaleca się użycie przewodów ekranowanych o przekroju 3×0,5 mm² i długości do 3 m.



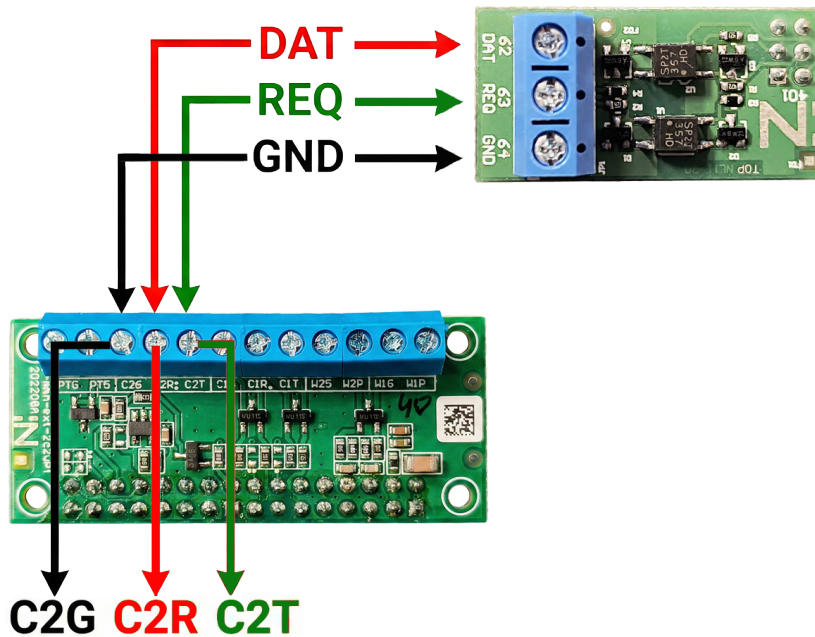
Na rysunkach przedstawiono przykładowe podłączenie do portu UART C2 (C2G, C2R, C2T). Analogicznie można zastosować podłączenie do portu UART C1 (C1G, C1R, C1T).

5.2. Schemat podłączenia

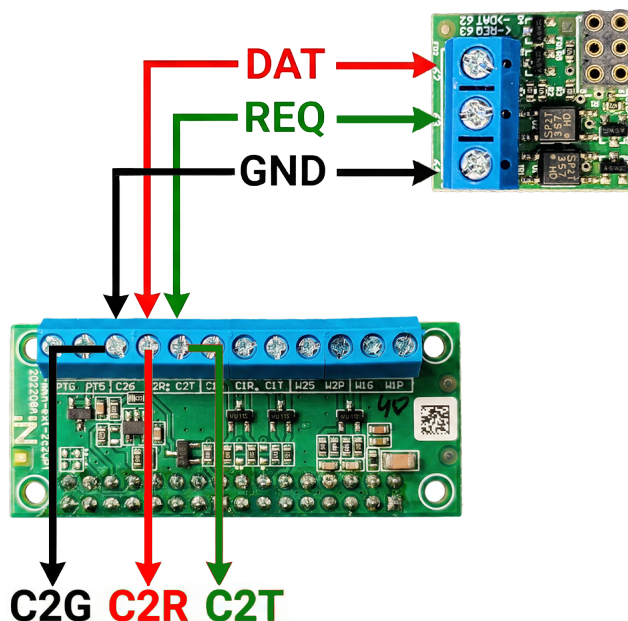
Centrala obsługuje ciepłomierze na portach oznaczonych C1 oraz C2. Schemat połączenia jest następujący:



Rysunek 6. Schemat podłączenia Multical 403/603



Rysunek 7. Schemat podłączenia Multical c66/601/602



Rysunek 8. Schemat podłączenia Multical 401/402

Tabela 6. Podłączenie przewodów

Adapter	Centrala/C1	Centrala/C2
DAT	C1R	C2R
REQ	C1T	C2T
GND	C1G	C2G

- Po podłączeniu adaptera z centralą, zdjąć obudowę ciepłomierza i umieścić adapter w przeznaczonym złączu 6-pinowym lub 10-pinowym, w zależności od modelu ciepłomierza.
- Po umieszczeniu adaptera zamknąć obudowę ciepłomierza i podłączyć zasilanie centrali.
- Po uruchomieniu centrala przeprowadza procedurę autodekacji podłączonych urządzeń, w czasie której ciepłomierz powinien zostać wykryty automatycznie (nie jest wymagana konfiguracja po stronie centrali telemetrycznej).
- Jeżeli wszystkie powyższe operacje przebiegły poprawnie — w ciągu 3 minut dane telemetryczne powinny zostać przesłane na serwer.

5.3. Przykładowe dane odczytywane z ciepłomierza

Tabela 7. Dane odczytywane z Kamstrup Multical

Parametr	Jednostka	Opis
Energia	kWh / MWh	Energia cieplna skumulowana
Objętość	m ³	Przepływ skumulowany
Moc	kW	Moc chwilowa
Temperatura zasilania	°C	Temperatura na zasilaniu
Temperatura powrotu	°C	Temperatura na powrocie

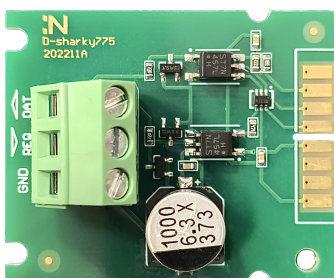
6. Podłączenie ciepłomierzy Diehl Sharky 775



Podłączenie należy przeprowadzić na odłączonym zasilaniu centrali telemetrycznej Hakar MMN 2.0.

6.1. Interfejs

Komunikacja z ciepłomierzem Diehl Sharky 775 odbywa się przez adapter przeznaczony dla ciepłomierza Diehl Sharky 775.



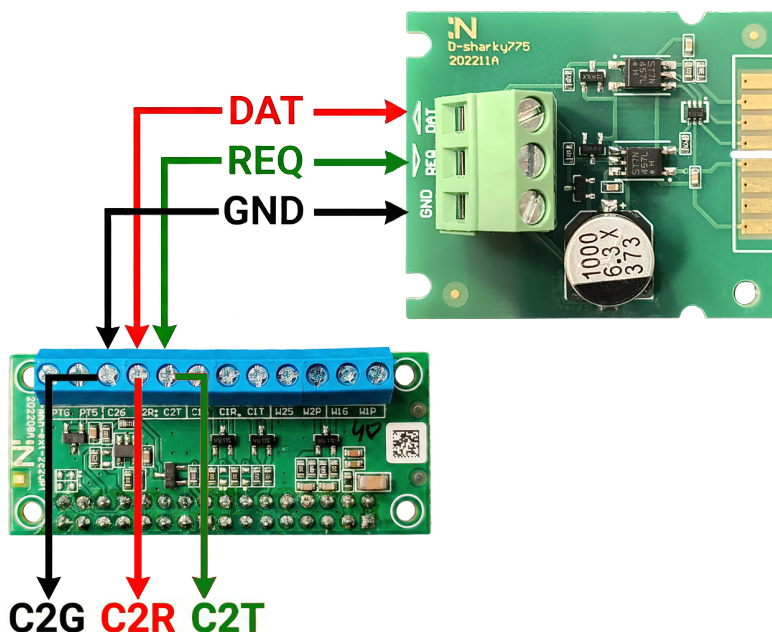
Rysunek 9. Adapter Sharky 775



Podłączenie

Należy połączyć przewodami adapter Diehl Sharky 775 z modulem EXT w centrali Hakar MMN 2.0. Zaleca się użycie przewodów ekranowanych o przekroju $3 \times 0,5 \text{ mm}^2$ i długości do 3 metrów.

6.2. Schemat podłączenia



Rysunek 10. Schemat podłączenia Diehl Sharky 775



Na rysunku przedstawiono przykładowe podłączenie do portu UART C2 (C2G, C2R, C2T). Analogicznie można zastosować podłączenie do portu UART C1 (C1G, C1R, C1T).

Tabela 8. Podłączenie przewodów

Adapter	Centrala/ C1	Centrala/ C2
DAT	C1R	C2R
REQ	C1T	C2T
GND	C1G	C2G

1. Po podłączeniu adaptera z centralą, zdjąć obudowę ciepłomierza i umieścić adapter w gnieździe drugim ciepłomierza za pomocą taśmy.
2. Po umieszczeniu adaptera zamknąć obudowę ciepłomierza i podłączyć zasilanie centrali.
3. Po uruchomieniu centrala przeprowadza procedurę autodetekcji podłączonych urządzeń, w czasie której ciepłomierz powinien zostać wykryty automatycznie (nie jest wymagana konfiguracja po stronie centrali telemetrycznej).
4. Jeżeli wszystkie powyższe operacje przebiegły poprawnie — w ciągu 3 minut dane telemetryczne powinny zostać przesłane na serwer.

6.3. Przykładowe dane odczytywane z ciepłomierza

Tabela 9. Dane odczytywane z Diehl Sharky 775

Parametr	Jednostka	Opis
Energia	kWh / MWh	Energia cieplna skumulowana
Objętość	m ³	Przepływ skumulowany
Temperatura zasilania	°C	Temperatura na zasilaniu
Temperatura powrotu	°C	Temperatura na powrocie

7. Podłączenie urządzeń z interfejsem impulsowym



Podłączenie należy przeprowadzić na odłączonym zasilaniu centrali telemetrycznej Hakar MMN 2.0.

7.1. Interfejs

Urządzenie ma 2 wejścia impulsowe do podłączenia liczników z wyjściem impulsowym (kontaktronowym lub open collector).

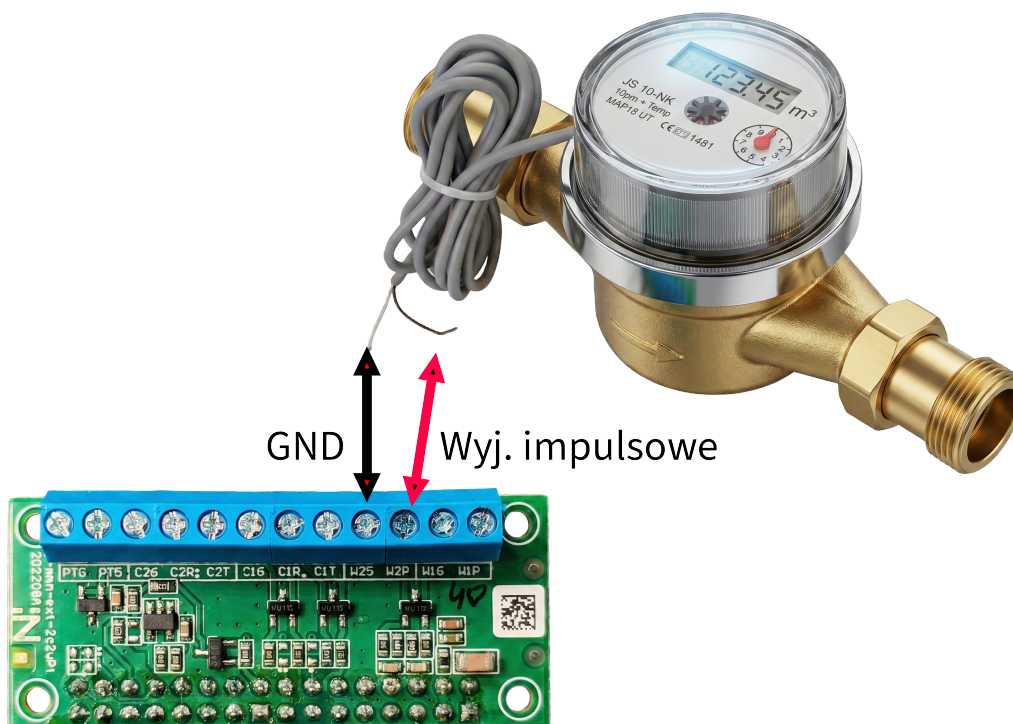


Podłączenie

Centrala telemetryczna obsługuje urządzenia z dwuprzewodowym interfejsem impulsowym w portach oznaczonych W1 oraz W2. Do podłączania urządzeń z interfejsem impulsowym zaleca się użycie przewodów ekranowanych o przekroju $2 \times 0,5 \text{ mm}^2$ i długości do 5 metrów.

7.2. Schemat podłączenia

Wyjście urządzenia musi być typu open-drain. Schemat połączenia jest następujący:



Rysunek 11. Schemat podłączenia wejścia impulsowego

Tabela 10. Podłączenie przewodów

Przewód	Centrala / W1	Centrala / W2
Wyj. impulsowe	W1P	W2P
GND	W1G	W2G

- Po podłączeniu przewodów podłączyć zasilanie centrali.
- Jeżeli wszystkie powyższe operacje przebiegły poprawnie — w ciągu kilku minut dane telemetryczne powinny zostać przesłane na serwer.

7.3. Parametry wejść impulsowych

Tabela 11. Specyfikacja wejść impulsowych

Parametr	Wartość
Typ wejścia	Kontaktronowe / open collector
Napięcie max.	3.7V
Minimalny czas impulsu	100 ms (w przypadku mniejszego czasu zalecany kontakt z producentem w celu weryfikacji poprawnego działania)
Rezystor podciągający	Wewnętrzny 680 k Ω

7.4. Konfiguracja

Dla każdego wejścia impulsowego należy skonfigurować:

- wagę impulsu** — ilość jednostki na impuls (np. 1 impuls = 10 litrów),
- jednostkę** — litry, m³, kWh itp.,
- numer licznika** — identyfikator w systemie.

Konfiguracja przez aplikację KIT Mobile ([Section 3](#)). Konfiguracja przez system GlobTree.

8. Podłączenie czujnika temperatury



Podłączenie należy przeprowadzić na odłączonym zasilaniu centrali telemetrycznej Hakar MMN 2.0.

8.1. Interfejs

Urządzenie ma wejście do podłączenia czujnika rezystancyjnego do pomiaru temperatury. Obsługuje czujniki typu PT100, PT500, PT1000, Ni1000.



Konfiguracja typu czujnika odbywa się w systemie GlobTree.

8.2. Opis podłączenia

Schemat podłączenia PT500



Tabela 12. Podłączenie przewodów

Przewód	Złącze urządzenia	Opis
PT	PT5	Wyjście czujnika (+)
PT	PTG	Wyjście czujnika (-)

1. Czujnik jest elementem dwuprzewodowym bez polaryzacji.
2. Po podłączeniu przewodów podłączyć zasilanie centrali (podłączyć baterię).
3. Jeżeli wszystkie powyższe operacje przebiegły poprawnie — w ciągu kilku minut dane telemetryczne powinny zostać przesłane na serwer.

8.3. Parametry pomiaru

Tabela 13. Specyfikacja pomiaru temperatury

Parametr	Wartość
Typ czujnika	np. PT500, Ni1000
Podłączenie	2-przewodowe
Zakres pomiaru	uzależniony od typu czujnika (patrz karta katalogowa czujnika)
Rozdzielczość	uzależniona od typu czujnika (patrz karta katalogowa czujnika)
Dokładność	uzależniona od typu czujnika (patrz karta katalogowa czujnika)
Interwał pomiaru	Konfigurowalny w systemie.




Przy długich podłączeniach 2-przewodowych rezystancja przewodów wpływa na wynik pomiaru.

9. Weryfikacja poprawności podłączenia i transmisji danych

Po zakończeniu instalacji i podłączeniu urządzeń pomiarowych należy zweryfikować poprawność działania systemu.

9.1. Weryfikacja w systemie GlobTree

Checklista po instalacji

1. Po zalogowaniu na konto w systemie GlobTree wybrać opcję z menu Administrator  Dostawcy telemetrii i użyć opcji Synchronizuj dane. W przypadku dużej liczby urządzeń operacja może potrwać kilkadziesiąt sekund.
2. W zakładce Urządzenie przy pomocy pola z lupą odnaleźć moduł przesyłowy po nr IMEI.
3. Na liście urządzeń powinien pojawić się wskazany moduł wraz ze wszystkimi urządzeniami pomiarowymi, które są do niego fizycznie podpięte.
4. W kolumnie Data Pomiaru zweryfikować, czy wyświetlana data ostatniego pomiaru dla modułu oraz urządzeń pomiarowych pokrywa się z datą uruchomienia modułu.
5. Po kliknięciu na nr modułu lub urządzenia pomiarowego na liście wyświetlona zostanie zakładka Szczegóły Urządzenia, gdzie dostępne są parametry danego urządzenia. Należy zweryfikować obecność oraz poprawność tych parametrów, a także czy data ich odczytu pokrywa się z datą pomiarową na liście.

9.2. Weryfikacja komunikacji z urządzeniami pomiarowymi

Procedura weryfikacji odczytów

1. Połączyć się z urządzeniem przez aplikację KIT Mobile ([Section 3](#)) lub sprawdzić odczyty w systemie GlobTree.
2. Przejść do podglądu bieżących odczytów.
3. Dla każdego podłączonego urządzenia sprawdzić:
 - czy odczyt jest aktywny (brak błędu komunikacji),
 - czy wartości odczytów są prawidłowe (porównać z wyświetlaczem urządzenia pomiarowego).
4. Jeśli odczyt nie działa — sprawdzić podłączenie i konfigurację (adres M-Bus / Modbus).

9.3. Typowe problemy

Tabela 14. Problemy podczas weryfikacji

Objaw	Możliwa przyczyna	Rozwiązanie
Brak rejestracji GSM	Brak SIM / brak zasięgu	Sprawdzić kartę SIM i zasięg operatora.
Brak odczytu z ciepłomierza	Błąd podłączenia	Sprawdzić przewody.
Odczyty impulsów zerowe	Brak impulsu / błąd podłączenia	Sprawdzić okablowanie i wagę impulsu.

10. Dane techniczne

Poniżej przedstawiono podstawowe parametry techniczne urządzenia **Hakar MMN 2.0**.

10.1. Opis techniczny

Centrala telemetryczna Hakar MMN służy do odczytu danych z podłączonych urządzeń pomiarowych i przekazywania tych danych do systemu telemetrycznego GlobTree. Urządzenie składa się z modułu elektronicznego z kartą SIM, źródła zasilania (bateria lub zasilacz), obudowy z dławnicami albo przepustami kablowymi oraz anteny zewnętrznej lub wewnętrznej.

10.2. Parametry ogólne

Tabela 15. Parametry ogólne urządzenia

Parametr	Wartość	Uwagi
Model	Hakar MMN 2.0	Nie dotyczy.
Wymiary (szer. × wys. × gł.)	59 × 116 × 126 mm	Nie dotyczy.
Temperatura pracy	od -5 °C do 60 °C	Nie dotyczy.
Zasilanie	Bateria 13 Ah; 230 V AC (z użyciem dedykowanego zasilacza 3.3 V DC)	Dostępne warianty zasilania.
Czas pracy na baterii	6 lat + 1 rok magazynowania	Profil pracy: 15% czasu w 10 °C, 75% czasu w 20 °C i 10% czasu w 30 °C.
Antena	Zewnętrzna lub wewnętrzna ze złączem MMCX	Dostępne warianty wykonania.
Klasa szczelności	IP51 lub IP68	W zależności od wariantu obudowy.
Karta SIM	SIM micro (wymieniana karta SIM)	Nie dotyczy.

10.3. Transmisja i komunikacja

Tabela 16. Parametry transmisji danych

Parametr	Wartość
Protokoły transmisji	GSM (GPRS / NB-IoT / LTE-M), LoRa, wM-Bus
System telemetryczny	GlobTree

10.4. Porty i interfejsy

Tabela 17. Porty komunikacyjne

Port / interfejs	Liczba	Opis
Port impulsowy	2	Port dedykowany urządzeniom z interfejsem impulsowym (obsługa m.in. wodomierzy impulsowych).
Port UART	2	Port dedykowany urządzeniom z interfejsem UART (obsługa m.in. ciepłomierzy).
Port czujnika temperatury	1	Port dedykowany do przetworników temperatury (PT100, PT500, PT1000, Ni1000).
Port USB	1	Port serwisowy.
Złącze antenowe MMCX	1	Obsługa anten GSM / wM-Bus / LoRa.

10.5. Obsługiwane urządzenia peryferyjne

Tabela 18. Obsługiwane typy urządzeń

Typ urządzenia	Przykłady
Ciepłomierze	Kamstrup Multical (66C, 40x, 60x), Landis+Gyr T550 (UH50), Diehl Sharky 775
Czujniki temperatury	PT100, PT500, PT1000, Ni1000
Czujniki cyfrowe	Czujniki podłączane przez porty impulsowe
Wodomierze	Wodomierze impulsowe

10.6. Dane producenta

Tabela 19. Dane kontaktowe producenta

Pozycja	Wartość
Producent	GlobTree Sp. z o.o.
Adres	ul. Trylińskiego 16, 10-683 Olsztyn
E-mail	info@globtree.pl
Telefon	+48 89 612 07 30
FAX	+48 89 612 07 31
Strona WWW	www.globtree.pl

11. Zgodność z normami

Urządzenie wykonane zostało zgodnie z dyrektywą radiową **RED 2014/53/UE** (Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2014/53/UE z dnia 16 kwietnia 2014 r. w sprawie harmonizacji ustawodawstw państw członkowskich dotyczących udostępniania na rynku urządzeń radiowych i uchylająca dyrektywę 1999/5/WE).

11.1. Uproszczona deklaracja zgodności UE

GlobTree Sp. z o.o. niniejszym oświadcza, że urządzenie radiowe typu **Hakar MMN 2.0** jest zgodne z dyrektywą **2014/53/UE**.

Pełny tekst deklaracji zgodności UE zostanie udostępniony przez producenta w wydaniu finalnym dokumentacji.

11.2. Normy zharmonizowane

Tabela 20. Matryca zgodności z normami zharmonizowanymi

Norma	Wymaganie RED	Zakres
ETSI EN 301 511 V12.5.1	art. 3.2	GSM — zgodność stacji ruchomej
ETSI TS 151 010-1 V12.8.0	art. 3.2	GSM — specyfikacja zgodności
ETSI EN 301 489-1 V2.2.3	art. 3.1b	Kompatybilność elektromagnetyczna — wymagania ogólne
Draft ETSI EN 301 489-52 V1.1.0	art. 3.1b	EMC — warunki szczegółowe dla UE GSM
PN-EN 60950-1:2007 (+A11 +A1 +A12 +A2)	art. 3.1a	Bezpieczeństwo urządzeń IT
PN-EN 62311:2010	art. 3.1a	Ekspozycja na pole EM (0 Hz – 300 GHz)
ETSI EN 303 645	art. 3.3 d,e,f	Cyberbezpieczeństwo IoT

11.3. Dyrektywy i rozporządzenia

Tabela 21. Zgodność z dyrektywami UE

Dyrektywa / rozporządzenie	Zakres
RED 2014/53/UE	Urządzenia radiowe
Dyrektywa WEEE 2012/19/UE	Utylizacja sprzętu elektrycznego
Dyrektywa RoHS 2011/65/UE	Substancje niebezpieczne
Rozporządzenie UE 2023/1542	Baterie — informacja, oznakowanie, utylizacja

11.4. Oznakowanie CE



**Wyprodukowano
w Polsce**

Na urządzeniu umieszczono oznakowanie CE potwierdzające zgodność z dyrektywą RED 2014/53/UE.

11.5. Utylizacja



Nie wyrzucać urządzenia ani baterii wraz z odpadami komunalnymi.

- Urządzenie: przekazać do punktu zbiórki WEEE.
- Bateria: przekazać do punktu zbiórki baterii.

11.6. Dane kontaktowe producenta



GlobTree Sp. z o.o.

info@globtree.pl

NIP 7393679238
REGON 280292161

GlobTree Sp. z o.o.
ul. Trylińskiego 16
10-683 Olsztyn
tel. 89 612 07 30
fax 89 612 07 31
www.globtree.pl

Rysunek 12. GlobTree