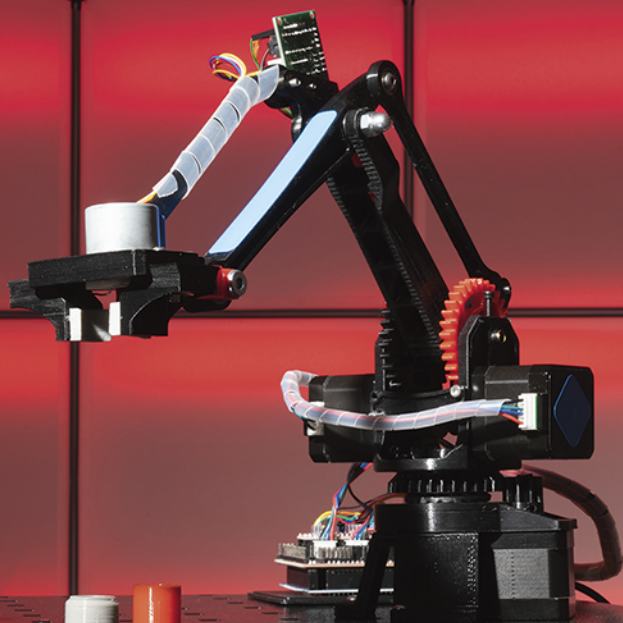


Witold Wrotek



BUDUJ ROBOTY Z ARDUINO

Od prostych konstrukcji
do zaawansowanych systemów

Wszelkie prawa zastrzeżone. Nieautoryzowane rozpowszechnianie całości lub fragmentu niniejszej publikacji w jakiegokolwiek postaci jest zabronione. Wykonywanie kopii metodą kserograficzną, fotograficzną, a także kopiowanie książki na nośniku filmowym, magnetycznym lub innym powoduje naruszenie praw autorskich niniejszej publikacji.

Wszystkie znaki występujące w tekście są zastrzeżonymi znakami firmowymi bądź towarowymi ich właścicieli.

Autor oraz wydawca dołożyli wszelkich starań, by zawarte w tej książce informacje były kompletne i rzetelne. Nie biorą jednak żadnej odpowiedzialności ani za ich wykorzystanie, ani za związane z tym ewentualne naruszenie praw patentowych lub autorskich. Autor oraz wydawca nie ponoszą również żadnej odpowiedzialności za ewentualne szkody wynikłe z wykorzystania informacji zawartych w książce.

Redaktor prowadzący: Małgorzata Kulik

Projekt okładki: Studio Gravite/Olsztyn
Obarek, Pokoński, Pazdrijowski, Zaprucki

Grafika na okładce została wykorzystana za zgodą AdobeStock.com.

Helion S.A.
ul. Kościuszki 1c, 44-100 Gliwice
tel. 32 230 98 63
e-mail: helion@helion.pl
WWW: helion.pl (księgarnia internetowa, katalog książek)

Drogi Czytelniku!
Jeżeli chcesz ocenić tę książkę, zajrzyj pod adres
helion.pl/user/opinie/buroar
Możesz tam wpisać swoje uwagi, spostrzeżenia, recenzję.

ISBN: 978-83-289-2952-4

Copyright © Helion S.A. 2025

Printed in Poland.

- [Kup książkę](#)
- [Poleć książkę](#)
- [Oceń książkę](#)

- [Księgarnia internetowa](#)
- [Lubię to! » Nasza społeczność](#)

SPIST TREŚCI

WPROWADZENIE	5
1 ROBOT NA KOŁACH — PODSTAWY	17
2 ROBOT UNIKA PRZESZKÓD	69
3 ROBOT ŚLEDZĄCY LINIĘ	83
4 ROBOT Z MANIPULATOREM	95
5 ROBOT CHODZĄCY — PIERWSZE KROKI	133
6 ROBOT REAGUJĄCY NA ŚWIATŁO	147
7 ROBOT Z KAMERĄ DO ZDALNEGO STEROWANIA	159
8 ROBOT INSPEKCYJNY Z GPS	167
9 ROBOT Z KOMUNIKACJĄ WI-FI	175
DODATEK A	187
PODZIĘKOWANIA	199

8

ROBOT INSPEKCYJNY Z GPS

- **Opis projektu:** Robot zdolny do poruszania się w wyznaczonym obszarze z lokalizacją przy użyciu GPS.
- **Komponenty:**
 - moduł GPS (NEO6MV2),
 - elementy z Rozdziału 1.
- **Zastosowanie:** Inspekcja dużych obszarów, badanie terenu, ochrona przed kradzieżą.

Krok po kroku

Robot z rozdziału 1 będzie pełnił rolę zdalnie sterowanego wózka, na którym będzie transportowany mały odbiornik GPS (rysunek 8.1).



Rysunek 8.1. Płytki NEO6MV2 z dołączoną anteną

Moduł NEO6MV2 to mały odbiornik GPS, który służy do **określania dokładnej lokalizacji** (czyli współrzędnych: długości i szerokości geograficznej) na podstawie sygnałów z satelitów GPS.

Inaczej mówiąc, NEO6MV2 mówi mikrokontrolerowi (np. Arduino, Raspberry Pi), gdzie się znajduje na Ziemi.

Co potrafi moduł NEO6MV2?

- Odbiera sygnały z satelitów GPS.
- Oblicza swoją pozycję: **długość i szerokość geograficzną, wysokość nad poziomem morza**.
- Pokazuje również: **czas UTC, prędkość poruszania się, liczbę widocznych satelitów**.
- Współpracuje z Arduino i innymi mikrokontrolerami przez port **UART (TX/RX)**.



Aby połączyć ze sobą RX i TX, RX jednego urządzenia należy podłączyć do TX drugiego urządzenia i odwrotnie. To znaczy, że przewód z oznaczeniem RX z jednego urządzenia powinien być podłączony do przewodu z oznaczeniem TX drugiego urządzenia, i na odwrót.

Co to jest RX i TX? RX (ang. *Receiver*) oznacza odbiornik, a TX (ang. *Transmitter*) nadajnik.

Dlaczego tak? Komunikacja szeregową (UART) działa na zasadzie, że jedno urządzenie wysyła dane (TX), a drugie je odbiera (RX).

Zatem jeśli są dwa urządzenia, które mają komunikować się ze sobą, np. moduł GPS i kontroler lotu, RX kontrolera lotu musi być podłączony do TX modułu GPS, a RX modułu GPS do TX kontrolera lotu.

Ważne! Nie łącz RX z RX ani TX z TX, ponieważ wtedy urządzenia nie będą się mogły ze sobą komunikować.

Gdzie się używa NEO6MV2?

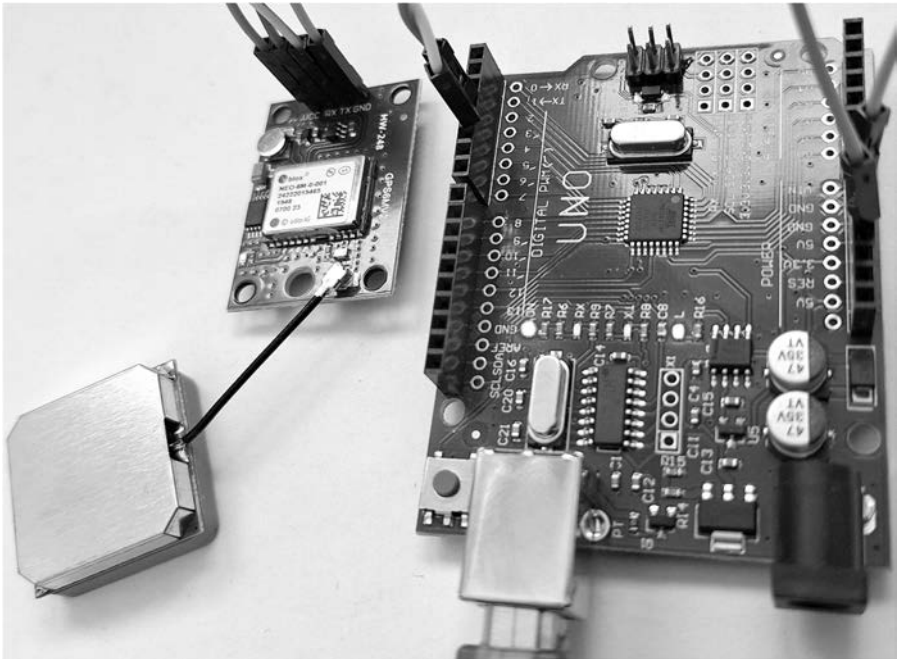
- W robotach mobilnych — żeby wiedziały, gdzie się znajdują.
- W trackerach GPS — np. do śledzenia pojazdów.
- W dronach — do nawigacji.
- W projektach z mapami — np. żeby narysować trasę.

Co jest potrzebne, żeby go uruchomić?

- Zasilanie (najczęściej 3,3 V lub 5 V — zależnie od wersji).
- Podłączenie do mikrokontrolera (TX → RX, RX → TX).

- Odpowiednia biblioteka, np. TinyGPS++ dla Arduino.
- Oprogramowanie do odczytu danych (np. wyświetlanie pozycji na ekranie LCD albo w monitorze portu szeregowego).

Na rysunku 8.2 pokazałem układ NEO6MV2 podłączony do Arduino UNO.



Rysunek 8.2. Połączenie Arduino UNO i NEO6MV2

Wykonane połączenia opisałem w tabeli 8.1.

Tabela 8.1. Połączenia pomiędzy Arduino UNO i NEO6MV2

Arduino UNO	NEO6MV2
GND	GND
5V	VCC
TX	RX
RX	TX

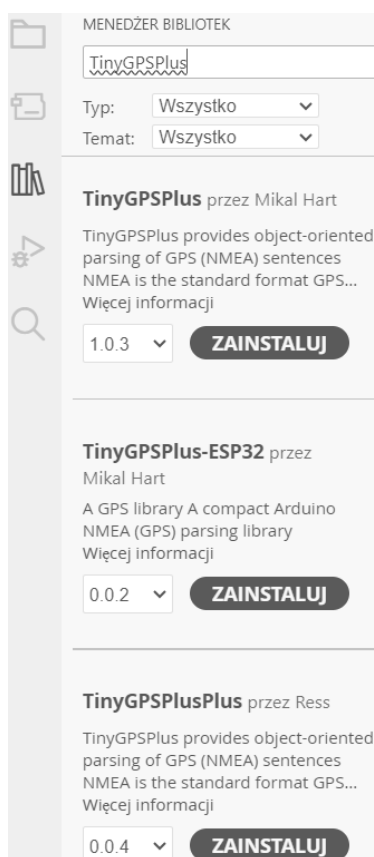
Jak odczytać dane z GPS w komputerze?

Po zmontowaniu układu (rysunek 8.2) trzeba podłączyć Arduino UNO do komputera. Następnie należy uruchomić Arduino IDE i zainstalować bibliotekę. W tym celu trzeba w Arduino IDE wybrać polecenia: *SzkiełDołącz bibliotekę/Zarządzaj bibliotekami* (rysunek 8.3).



Rysunek 8.3. W ten sposób można się dostać do menedżera bibliotek

Po wyświetleniu okna menedżera bibliotek i wpisaniu w polu filtru nazwy *TinyGPSPlus* wyświetlone zostaną trzy biblioteki (rysunek 8.4).



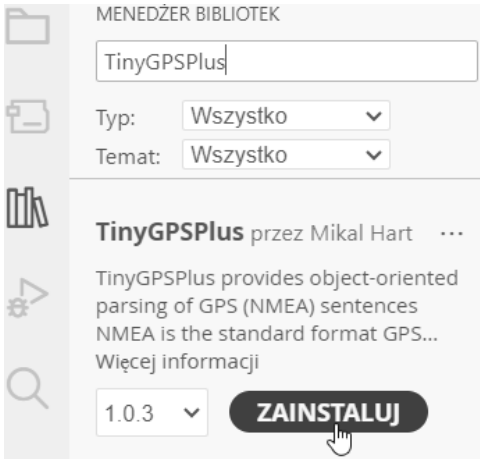
Rysunek 8.4. Którą bibliotekę wybrać?

Odpowiedź na pytanie można uzyskać po przeczytaniu opisu bibliotek. Najistotniejsze informacje zebrałem w tabeli 8.2.

Tabela 8.2. Właściwości bibliotek

Biblioteka	Do czego służy	Kiedy używać?
<i>TinyGPSPlus przez Mikal Hart</i>	Standardowa wersja do Arduino UNO, Nano, Mega	To jest ta, która jest zgodna z NEO6MV2 i SoftwareSerial
<i>TinyGPSPlus-ESP32</i>	Wersja zoptymalizowana pod ESP32	Nie dla Arduino UNO / Nano
<i>TinyGPSPlus (Ress)</i>	Kopia lub inna modyfikacja	Może być niekompatybilna z kodem

Klikam zatem przycisk *Zainstaluj* przy bibliotece *TinyGPSPlus przez Mikal Hart (1.0.3)* (rysunek 8.5).



Rysunek 8.5. Biblioteka kompatybilna z NEO6MV2 i SoftwareSerial

Kolejnym krokiem jest wgranie programu do Arduino i IDE:

```
#include <SoftwareSerial.h>
#include <TinyGPSPlus.h>

// Tworzymy port szeregowy dla GPS
SoftwareSerial gpsSerial(4, 3); // RX, TX
TinyGPSPlus gps;

void setup() {
  Serial.begin(9600);          // Monitor portu szeregowego
  gpsSerial.begin(9600);       // GPS
  Serial.println("Oczekiwanie na dane GPS...");
}

void loop() {
  while (gpsSerial.available() > 0) {
    gps.encode(gpsSerial.read());
  }
}
```

```

if (gps.location.isUpdated()) {
  Serial.print("Szerokość geograficzna: ");
  Serial.println(gps.location.lat(), 6);

  Serial.print("Długość geograficzna: ");
  Serial.println(gps.location.lng(), 6);

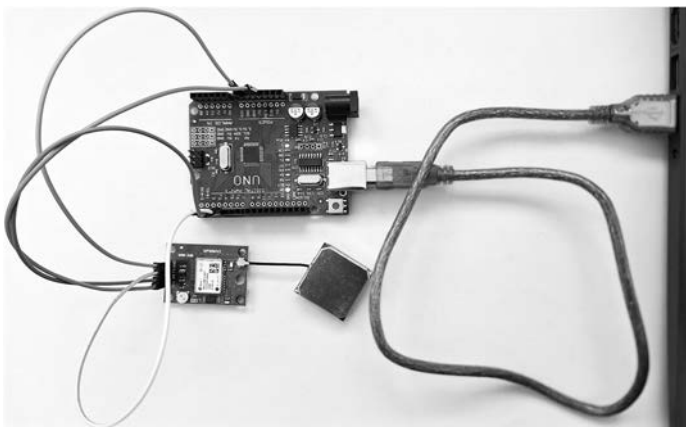
  Serial.print("Wysokość (m n.p.m.): ");
  Serial.println(gps.altitude.meters());

  Serial.print("Czas UTC: ");
  Serial.print(gps.time.hour());
  Serial.print(":");
  Serial.print(gps.time.minute());
  Serial.print(":");
  Serial.println(gps.time.second());

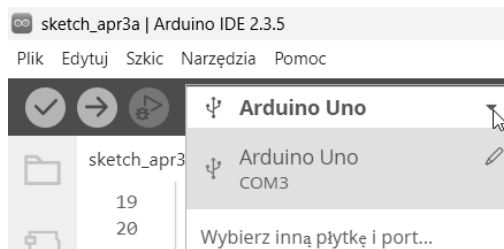
  Serial.println("-----");
}
}

```

Po podłączeniu Arduino UNO do komputera (rysunek 8.6) trzeba wybrać odpowiednią płytkę w menedżerze płytek (rysunek 8.7), a następnie wgrać szkic (rysunek 8.8).



Rysunek 8.6. Arduino UNO i NEO6MV2 zostały podłączone do komputera



Rysunek 8.7. Wybieramy płytkę, która jest podłączona do komputera, czyli Arduino UNO



Rysunek 8.8. Kliknięcie przycisku oznaczonego strzałką spowoduje skompilowanie i wgranie szkicu

Co zobaczysz w monitorze portu szeregowego:

Po kilku sekundach (choć czasem nawet do 1–2 minut przy pierwszym uruchomieniu) pojawią się dane GPS (rysunek 8.9).

```
Dane wyjściowe   Monitor portu szeregowego  X
Message(Kliknij aby wysłać wiadomość do 'Arduino')

Oczekiwanie na dane GPS...
Szerokość geograficzna: 52.231540
Długość geograficzna: 21.112934
Wysokość (m n.p.m.): 0.00
Czas UTC: 8:46:57
-----
Szerokość geograficzna: 52.231529
Długość geograficzna: 21.113063
Wysokość (m n.p.m.): 0.00
Czas UTC: 8:46:58
-----
Szerokość geograficzna: 52.231533
Długość geograficzna: 21.113183
Wysokość (m n.p.m.): 0.00
Czas UTC: 8:46:59
-----
```

Rysunek 8.9. Dane odczytane z czujnika GPS

Podsumowanie



Znajdujący się obok kod QR prowadzi do strony o adresie: <https://www.facebook.com/witold.wrotek/videos/1667935137193705>.

Na niej zobaczysz film pokazujący działanie opisanego w tym rozdziale układu.

PROGRAM PARTNERSKI

— GRUPY HELION —



1. ZAREJESTRUJ SIĘ
2. PREZENTUJ KSIĄŻKI
3. ZBIERAJ PROWIZJĘ

Zmień swoją stronę WWW w działający bankomat!

Dowiedz się więcej i dołącz już dzisiaj!

<http://program-partnerski.helion.pl>

GRUPA
Helion 

BUDUJ ROBOTY Z ARDUINO

Zbudować robota? To proste!

Jeśli marzysz o samodzielnym zbudowaniu i zaprogramowaniu robota, jesteś na dobrej drodze. Z pomocą tego przewodnika zrobisz wszystko samodzielnie, od początku do końca, szybko i sprawnie – zaskoczy Cię, jak przyjazna może być robotyka.

Nad swoim pierwszym projektem będziesz pracować w systemie Arduino. Pozwala on łączyć rozmaite komponenty elektroniczne, takie jak czujniki, serwomechanizmy i moduły. Steruje się nimi, programując płytki Arduino tak, by realizowały konkretne działania w odpowiedzi na określone sygnały wejścia.

**Przed Tobą kompendium wiedzy,
które krok po kroku przeprowadzi Cię
przez wszystkie etapy prac nad robotem:**

- od pierwszych planów i wyboru płytki Arduino
- przez skompletowanie niezbędnych podzespołów
- po umiejętność czytania schematów i zrozumienie podstaw programowania

Helion 	KOD KORZYŚCI Sięgnij po więcej! ▶ 
 helion.pl  HELION S.A. ul. Kościuszki 1c 44-100 Gliwice tel.: 32 230 98 63 helion@helion.pl	ISBN 978-83-289-2952-4  9 788328 929524
Cena: 54,90 zł	