

Henryk Brandys



**MINDSTORMS**



**PODSTAWY PROGRAMOWANIA**

**Ćwiczenia z rozwiązaniami**

**Helion**



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 Helion SA 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 Helion SA 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 Shutterstock.com

Helion SA

ul. Kościuszki 1c, 44-100 GLIWICE

tel. 32 231 22 19, 32 230 98 63

e-mail: [helion@helion.pl](mailto:helion@helion.pl)

WWW: <http://helion.pl> (księgarnia internetowa, katalog książek)

Drogi Czytelniku!

Jeżeli chcesz ocenić tę książkę, zajrzyj pod adres

<http://helion.pl/user/opinie/legmcw>

Możesz tam wpisać swoje uwagi, spostrzeżenia, recenzję.

ISBN: 978-83-283-2759-7

Copyright © Helion 2020

Printed in Poland.

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

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

---

# Spis treści

|                                                                                                                  |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Od autora .....                                                                                                  | 7   |
| Jak korzystać z tej książki .....                                                                                | 8   |
| Instalowanie oprogramowania LEGO® MINDSTORMS® EV3 Home Edition i pobieranie<br>Instrukcji użytkownika .....      | 10  |
| Część I: Programowanie .....                                                                                     | 11  |
| 1. Rozpoczęcie pracy z programem LEGO® MINDSTORMS® EV3 .....                                                     | 13  |
| 2. Posługiwanie się blokami .....                                                                                | 14  |
| 3. Blok Sound (Dźwięk). Podłączenie klocka EV3 do komputera. Uruchamianie programu .....                         | 19  |
| 4. Blok Wait (Czekaj) (I) .....                                                                                  | 25  |
| 5. Blok Loop (Pętla) .....                                                                                       | 26  |
| 6. Blok Display (Wyświetlacz) .....                                                                              | 31  |
| 7. Blok Large Motor (Duży silnik) .....                                                                          | 37  |
| 8. Zapisywanie programów w komputerze, wczytywanie ich do klocka EV3 oraz uruchamianie<br>z poziomu klocka ..... | 42  |
| 9. Blok Medium Motor (Średni silnik) .....                                                                       | 44  |
| 10. Przerwywanie działającego programu .....                                                                     | 45  |
| 11. Sekwencje równoległe (Parallel Sequences) .....                                                              | 47  |
| 12. Blok Sound (Dźwięk) – Play Type (Typ odtwarzania) .....                                                      | 50  |
| 13. Blok Brick Status Light (Lampka statusu klocka) .....                                                        | 53  |
| 14. Blok Switch (Przetwornik). Paleta Sensor (Bloków Czujników) .....                                            | 55  |
| 15. Blok Display (Wyświetlacz) (II) .....                                                                        | 62  |
| 16. Blok Motor Rotation (Obroty Silnika). Przewody danych .....                                                  | 65  |
| 17. Blok Text (Tekst) .....                                                                                      | 68  |
| 18. Porównywanie danych z wartością progową .....                                                                | 72  |
| 19. Blok Infrared Sensor (Czujnik podczerwieni) (I) .....                                                        | 82  |
| 20. Blok Math (Operacje arytmetyczne) .....                                                                      | 92  |
| 21. Block Display (Wyświetlacz) (III) .....                                                                      | 97  |
| 22. Blok Wait (Czekaj) (III) .....                                                                               | 101 |
| 23. Blok Color Sensor (Czujnik koloru) .....                                                                     | 104 |
| 24. Blok Logic Operations (Operacje logiczne) .....                                                              | 113 |
| 25. Blok Color Sensor (Czujnik koloru) (II) .....                                                                | 124 |
| 26. Blok Touch Sensor (Czujnik dotyku) .....                                                                     | 132 |
| 27. Blok Move Steering (Ruch kierowniczy) .....                                                                  | 141 |
| 28. Blok Infrared Sensor (Czujnik podczerwieni) (II) .....                                                       | 172 |
| 29. Blok Variable (Zmienna) .....                                                                                | 193 |
| Część II: Rozwiązania zadań do samodzielnego wykonania .....                                                     | 211 |



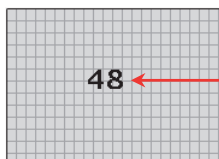
## 16. Blok Motor Rotation (Obroty Silnika). Przewody danych

Blok ten pobiera dane (typu liczbowego) z czujnika obrotów silnika, który jest wbudowany w oba typy silników (**Large** i **Medium**).

### Co musisz podłączyć?

Duży silnik (**Large Motor**) do portu **A** (zdjęcie 7.1). Duże koło z oponą pełnić będzie rolę pokrętki (może nim być też np. duże koło zębate). Podstawka, na której umieszczony jest silnik, nie jest niezbędna – podczas uruchamiania poniższych programów równie dobrze możesz trzymać silnik w dłoni.

### Ćwiczenie 16.1



1. Na środku ekranu klocka wyświetlana ma być wartość kąta, o jaki obrócimy wał silnika (w stopniach).

### Wykonanie:

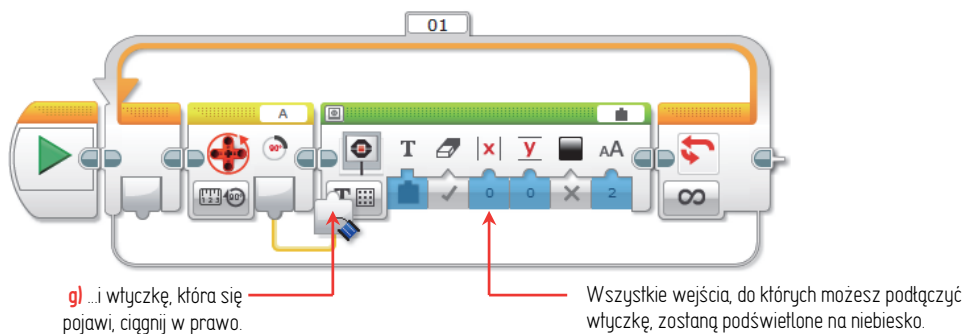
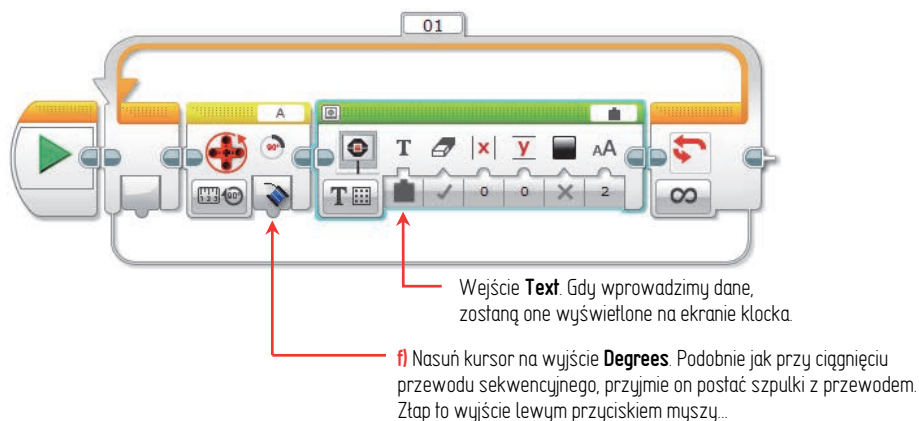
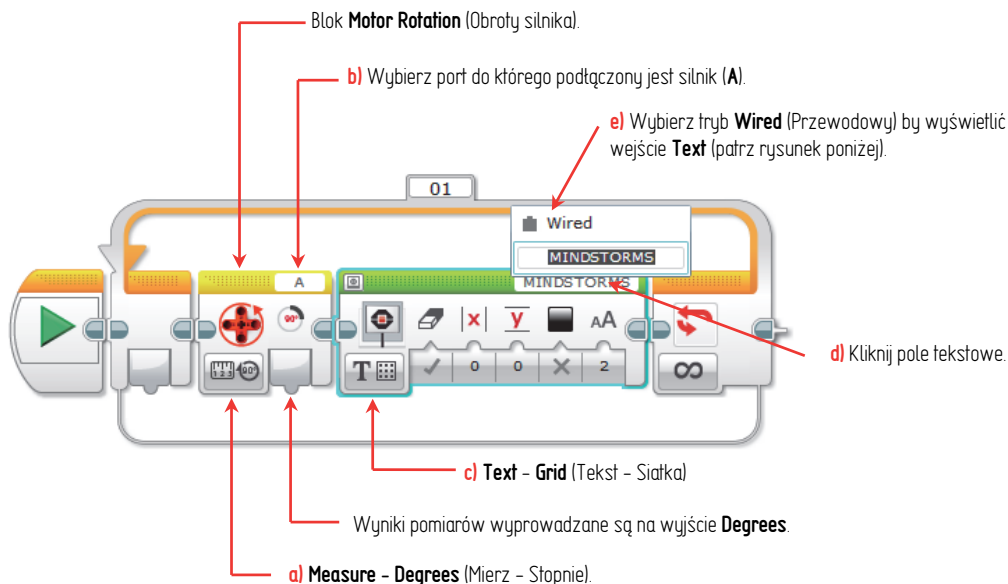
Potrzebne nam będą bloki:

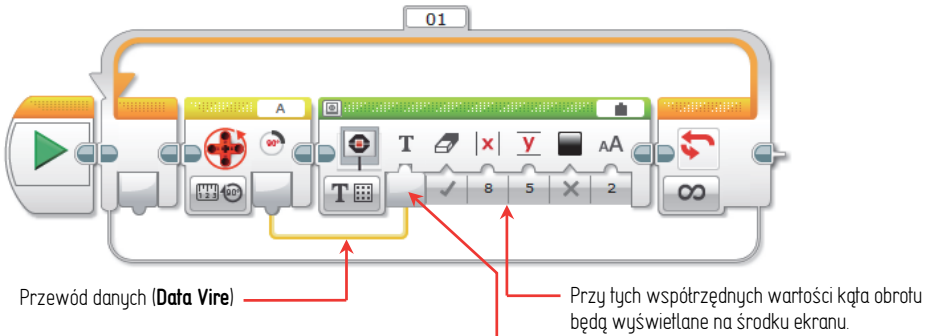
**Motor Rotation** – by pobierać dane z czujnika obrotów silnika (informacje o kącie obrotu),

**Display** – by dane te wyświetlać na ekranie klocka,

**Loop** – by wyżej wymienione bloki wciąż na nowo uruchamiać (w pętli), a tym samym bez przerwy aktualizować pobierane dane. To pozwoli nam śledzić zmiany kąta w trakcie obracania wałem silnika.

Postępujemy się też przewodem danych (**Data Vire**), który umożliwia przesyłanie danych z jednego bloku do drugiego.





h) Wsuń ją w wejście **Text** i puść przycisk myszy. Dane z czujnika będą przesyłane przewodem do bloku **Display**, a ten będzie je wyświetlał na ekranie klocka jako tekst. (Aby, w wypadku pomyłki, usunąć przewód danych, tapiemy wtyczkę i odsuwamy ją od wejścia.)

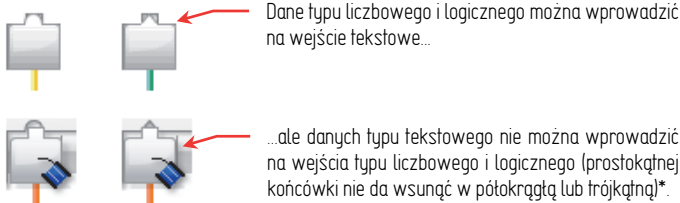
## 2. Po uruchomieniu programu:

- a) gdy obrócisz koło w prawo, np. o 63 stopnie, na ekranie klocka zostanie wyświetlona liczba **63**.
- b) gdy cofniesz je do początkowego położenia, zostanie wyświetlona liczba **0**.
- c) Gdy obrócisz koło w lewo np. o 79 stopni, zostanie wyświetlona liczba **-79**.

### Blok

| Typ danych            | Wejście | Wyjście | Kolor przewodu danych | Przesyłane wartości |
|-----------------------|---------|---------|-----------------------|---------------------|
| Numeric<br>(liczbowy) |         |         |                       | Liczby              |
| Logic                 |         |         |                       | True lub False      |
| Text                  |         |         |                       | Tekst               |

Zwróć uwagę na końcówki wtyczek:



\* Zrobiono tak, bo wartość liczbową lub logiczną można zamienić na tekst, ale tekstu nie można zamienić na wartość liczbową lub logiczną.





# 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** 

**Lego® Mindstorms® EV3** to spełnienie marzeń wszystkich uczniów o zacięciu inżynierskim. Bo któż z nas nie marzył kiedyś o zbudowaniu własnego robota, samobieżnego pojazdu, autonomicznie poruszającego się cyberzwierzątko, zegara cyfrowego czy mechanizmu wykonującego jakąś złożoną czynność? Któż nie chciał zasmakować satysfakcji, jaką daje nie tylko zbudowanie fizycznego modelu, lecz również całościowe oprogramowanie projektu?

**Może posiadasz Lego® Mindstorms®** i nie wiesz, od czego zacząć swoją przygodę z tym zestawem? A może jesteś uczniem szkoły średniej lub podstawowej i masz zajęcia z programowania robotów Lego? Albo jesteś po prostu hobbystą, który chciałby nauczyć się w pełni wykorzystywać możliwości swojego zestawu? Niezależnie od tego, jakiej odpowiedzi udzielisz, ta książka jest właśnie dla Ciebie!

**Wykonując krok po kroku** poszczególne ćwiczenia, nauczysz się z poziomu komputera tak programować klocek EV3 (jednostkę sterującą), aby kierował układem złożonym z czujników oraz silników w założony przez Ciebie sposób. Twój robot będzie:

- wyświetlał na ekranie określone informacje
- generował dźwięki i komunikaty
- kontrolował sposób podświetlania przycisków
- pobierał dane z czujników i uzależniał od nich swoje działanie
- przeprowadzał obliczenia matematyczne
- wykonywał działania logiczne oraz podejmował decyzje
- precyzyjnie sterował pracą silników
- reagował na polecenia wydawane za pomocą pilota

**Wkrocz w pasjonujący świat mechatroniki!**

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <br> <b>helion.pl</b><br> <b>HELION SA</b><br>ul. Kościuszki 1c<br>44-100 Gliwice<br>tel.: 32 230 98 63<br>helion@helion.pl | <i>Sprawdź nasze szkolenia!</i><br><br><b>AKADEMIA IT &amp; BUSINESS</b><br><b>HELIONSZKOLENIA.PL</b> | <b>KOD KORZYŚCI</b><br><i>Sięgnij po więcej! ▶</i><br><br>ISBN 978-83-283-2759-7<br><br>9 788328 327597<br><b>INFORMATYKA W NAJLEPSZYM WYDANIU</b><br><b>Cena: 59.00 zł</b> |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|