

Stanisław SZABŁOWSKI 

*ORCID: 0000-0001-7287-8590. Dr inż., Państwowa Wyższa Szkoła Wschodnioeuropejska
w Przemyślu, ul. Książąt Lubomirskich 6, 37-700 Przemyśl;
e-mail: st.szablowski@gmail.com*

BBC MICRO:BIT JAKO NARZĘDZIE NOWOCZESNEJ EDUKACJI TECHNICZNEJ

BBC MICRO:BIT AS A TOOL FOR MODERN TECHNICAL EDUCATION

Słowa kluczowe: Micro:bit, programowanie Micro:bit, MakeCode, MicroPython.

Keywords: Micro:bit, Micro:bit programming, MakeCode, MicroPython.

Streszczenie

Micro:bit to płytką przeznaczoną do nauki elektroniki i programowania dla dzieci i młodzieży. W opracowaniu przeprowadzono analizę sprzętową układu oraz środowisk programistycznych. Wskazano na możliwości zastosowania płytki Micro:bit w edukacji STEAM. W zakończeniu zamieszczono komentarze i wnioski praktyczne.

Abstract

Micro:bit is a board designed for learning electronics and programming for children and teenagers. The study included a hardware analysis of the system and programming environments. The possibilities of using the Micro:bit board in STEAM education were indicated in the study. The conclusion includes comments and practical inferences.

Wstęp

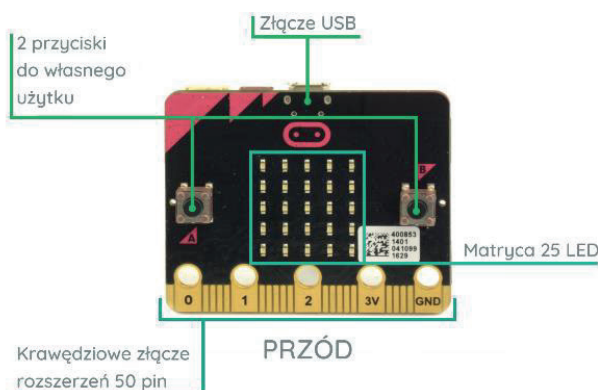
Obecnie największy udział w rynku programowanych układów elektronicznych mają dwie platformy, przeznaczone dla pasjonatów elektroniki i zaprojektowane z myślą o edukacji techniczno-informatycznej dzieci i młodzieży. Należą

do nich Arduino oraz Raspberry Pi¹. Analizując współczesne trendy edukacyjne okazuje się, że narzędzia popularyzujące technikę nie kończą się tylko na Arduino i Raspberry Pi. Dziś uzupełnia je płytką BBC Micro:bit. Układ Micro:bit został zaprojektowany przez BBC do nauki elektroniki i programowania głównie z przeznaczeniem dla dzieci i młodzieży w Wielkiej Brytanii. Z płytką współpracuje wiele modułów elektronicznych i różnych akcesoriów.

W opracowaniu opisano parametry techniczne płytki, scharakteryzowano środowiska programistyczne oraz wskazano na wartości pedagogiczne edukacji techniczno-informatycznej z wykorzystaniem Micro:bit przez projektowanie metodą STEAM. W zakończeniu sformułowano wnioski praktyczne dla nauczycieli.

Charakterystyka płytki Micro:bit

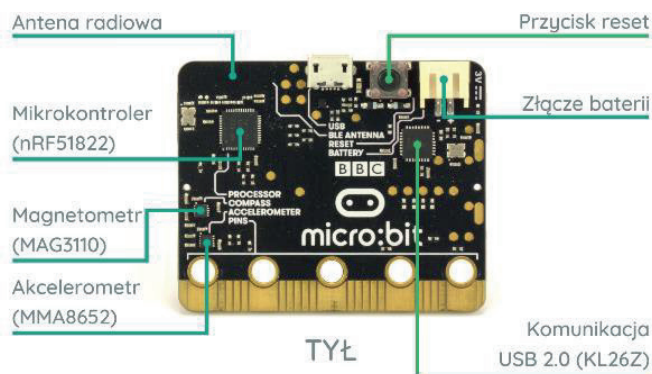
BBC Micro:bit jest niewielką płytką elektroniczną o wymiarach 43x52 mm, która zawiera mikrokontroler nRF51822, czujniki temperatury i światła, magnetometr, akcelerometr, wyświetlacz LED w postaci matrycy SMD 5x5 oraz moduł Bluetooth4.1/BLE. W nowszej wersji płytki 1.5 akcelerometr i magnetometr zastąpiono jednym układem LSM303AGR. **Micro:bit** posiada również dwa programowane przyciski, krawędziowe złącze rozszerzeń, kilka złączy dla wtyczek (rys. 1 i 2). Płytkę podłączoną do laptopa przez USB jest widziana jako pamięć flash, w której zapisywane są programy.



Rys. 1. Płytkę Micro:bit – widok z przodu

Źródło: <https://forbot.pl/blog/kurs-microbit-srodowisko-i-pierwsze-programy-id41236>

¹ Problematyka wykorzystania w edukacji tych platform została już poruszona w poprzednich wydaniach czasopisma „Dydaktyka Informatyki”: DI 14/2019, DI 13/2018, DI 12/2017.



Rys. 2. Płytką Micro:bit – widok z tyłu

Źródło: <https://forbot.pl/blog/kurs-microbit-srodowisko-i-pierwsze-programy-id41236>

Płytkę można rozbudować za pomocą uniwersalnych modułów Grove, które są zgodne z wieloma zestawami edukacyjnymi².

Przegląd środowisk programistycznych

Istnieje wiele sposobów programowania płytki Micro:bit. Dla początkujących programistów zalecane jest stosowanie środowiska MakeCode firmy Microsoft, w którym edytor umożliwia edycję programu w trybie graficznym za pomocą bloczków (puzzle). Kod programu jest tworzony z gotowych bloczków dostępnych w bibliotece. Biblioteka bloczków jest konfigurowalna – umożliwia instalację nowych elementów niezbędnych do obsługi nowego modułu Grove. Program zbudowany z bloczków jest wymienny z programem JavaScript, można więc zamiennie przechodzić do widoku edytora tekstowego JavaScript. Ponadto środowisko zawiera symulator działania programu, mechanizm wykrywania błędów, repozytorium przykładów i poradnik dla początkujących. Można więc przygotować i testować programy dla Micro:bit nie posiadając samej płytki. Środowisko MakeCode pozwala udostępnić własne projekty programistyczne na różnych stronach internetowych.

Edytor **Microsoft MakeCode** występuje w dwóch wersjach: do pobrania na komputery z systemem Windows³ oraz w formie aplikacji dostępnej z poziomu przeglądarki internetowej⁴. Jeśli programuje się w środowisku online, wówczas

² <https://www.seeedstudio.com/blog/2019/09/04/grove-selection-guide/>

³ <https://www.microsoft.com/en-us/p/makecode-for-micro-bit/9pjc7sv48lcx?activetab=pivot:overviewtab>

⁴ <https://makecode.microbit.org/>

można wykorzystać technologię web USB, która pozwala zapisać **program na płytce bezpośrednio z przeglądarki**.

MakeCode nie jest jedynym edytorem JavaScript, z którego można korzystać przy pracy z Micro:bit. Warto wspomnieć o środowisku Espruino JavaScript⁵. Jest to interpreter języka JavaScript dedykowany mikrokontrolerom. Oferuje pracę w przeglądarce, zarówno do kodu tekstowego, jak i bloczkowego.

Dostępna jest również aplikacja Micro:bit na urządzenia mobilne z systemem Android oraz iOS, która umożliwia kodowanie programów w języku bloczkowym oraz przysyłanie ich bezprzewodowo do płytki za pomocą Bluetooth. Za pomocą aplikacji mobilnych można również zdalnie sterować funkcjami smartfona za pomocą płytki. Płytką Micro:bit integruje się w prosty sposób z projektami Scratch. Wymagana jest instalacja programów Scratch Link oraz Scratchmicro:bit HEX⁶. Po tych przygotowaniach można już programować płytkę online w edytorze bloczkowym Scratcha⁷.

Do programowania Micro:bit bardzo dobrze nadaje się język Python. Dużą jego zaletą są gotowe do wykorzystania biblioteki obsługujące najpopularniejsze komponenty sprzętowe: serwo mechanizmy, sterowniki PWM, wyświetlacze, sensory i inne. Wykonywanie skryptów Pythona w płytce Micro:bit umożliwia terminal **REPL**, który jest odpowiednikiem interpretera. Odmianą Pythona przeznaczoną do systemów o niewielkich zasobach sprzętowych jest MicroPython. Do programowania Micro:bit w języku MicroPython służą zarówno środowiska internetowe, jak i stacjonarne. Edytorem webowym jest micro:bit Python Editor, który umożliwia zapisanie skompilowanego programu na płytkę bezpośrednio z przeglądarki⁸. Do wykorzystania przez programistę dostępne są również stacjonarne programy. Dobrym przykładem jest Mu⁹. Zaletą tego środowiska jest duża interakcja z danymi. Wyniki działania programu są nie tylko wypisywane w terminalu REPL, ale również przedstawiane w sposób graficzny.

Kolejny sposób programowania Micro:bit, tym razem w języku C, zapewnia środowisko Arduino IDE. Po zainstalowaniu na laptopie IDE należy dodać obsługę płytki oraz wykonać szereg czynności konfiguracyjnych¹⁰. Dla bardziej zaawansowanych programistów języka C/C++ przygotowano zestaw narzędzi

⁵ <http://www.espruino.com/MicroBit>

⁶ <https://scratch.mit.edu/microbit>

⁷ <https://scratch.mit.edu/projects/editor/?tutorial=getStarted>

⁸ <https://python.microbit.org/v/2>

⁹ <https://codewith.mu/en/>

¹⁰ P. Mądry, *Micro:bit – programowanie z wykorzystaniem Arduino IDE*, „Mikrokontroler” z 23.03.2018, <http://mikrokontroler.pl/2018/03/23/microbit-programowanie-z-wykorzystaniem-arduino-ide>

dających dostęp do niskopoziomowych zasobów płytki. Należy do nich **micro:bit runtime DAL** (*Device Abstraction Layer*) zapewniający obsługę urządzeń zawartych na płycie Micro:bit¹¹.

Edukacja STEAM z Micro:bit

STEAM¹² to podejście edukacyjne, które stawia na uczenie się metodą projektów, łączące pięć kluczowych bloków tematycznych: naukę, technologię, inżynierię, sztukę i matematykę. STEAM ukierunkowany jest na kształcenie uczniów, którzy w efekcie realizacji interdyscyplinarnych projektów potrafią myśleć w sposób innowacyjny, niestandardowy, podejmują rozsądne ryzyko, angażują się w eksperymentalne uczenie się, twórczo rozwiązywanie problemów, podejmują współpracę i aktywnie uczestniczą w procesach twórczych¹³. Osiągnięcie tych celów wymaga stosowania specjalnych narzędzi. Układ Micro:bit jest bardzo dobrym narzędziem **do uczenia się zgodnie z filozofią STEAM**, która kładzie nacisk na działania praktyczne.

Szerokie wsparcie dla edukacji STEAM z Micro:bit przygotowały Microsoft i organizacja Micro:bit Educational Foundation. Opracowano bogate materiały metodyczne, na które składają się m.in. plany lekcji i różne środki dydaktyczne. Wśród nich dostępne są samouczki ułatwiające pracę z oprogramowaniem MakeCode, metody prowadzenia obliczeń za pomocą urządzeń elektronicznych, sposoby zastosowania zestawów Micro:bit w szkołach oraz propozycje powiązania płytek z programami nauczania różnych przedmiotów¹⁴.

W nauczaniu zdalnym wiele ciekawych projektów można zrealizować bez posiadania płytki Micro:bit. Brytyjska firma Nominet we współpracy z Micro:bit Educational Foundation stworzyła ciekawe narzędzie do streamingu pod nazwą *micro:bit classroom*¹⁵. Przez streaming video prowadzi się nauczanie programowania płytki online, wykorzystując symulator środowiska MakeCode. W przeglądarce internetowej tworzy się wirtualną klasę, w której w trybie synchronicznym nauczyciel obserwuje pracę uczniów, udziela konsultacji i sprawdza na bieżąco efekty ich pracy. Lekcję można zachować do dalszej kontynuacji.

¹¹ <https://tech.microbit.org/software/runtime/#online-ide>

¹² STEAM – ang. *Science, Technology, Engineering, Arts, Mathematics*.

¹³ M. Plebańska, *Innowacyjne działania nauczycieli w budowaniu kluczowych kompetencji uczniów*, „Mazowiecki Kwartalnik Edukacyjny Meritum” 2019, nr 1 (52).

¹⁴ <https://www.microsoft.com/pl-pl/education/educators/stem>; T. Darkin, *Globalna rewolucja w nauczaniu przedmiotów technicznych. Jak płytka BBC micro:bit odmienia edukację STEAM*, „Elektronika Praktyczna” 2020, nr 3.

¹⁵ <https://www.microbit.org/get-started/user-guide/remote-teaching/#how-classroom-works>

Wnioski praktyczne

Płytką Micro:bit jest bardzo elastyczna i uniwersalna sprężetowo. Cechuje się dużą wydajnością sprężetową. Posiada wiele funkcjonalności i może być programowana w różnych językach i środowiskach nawet bardzo egzotycznych¹⁶. Jedną z zalet płytki Micro:bit jest łatwość jej kodowania w językach graficznych. Duża liczba środowisk, bibliotek i sposobów programowania sprawia, że we współczesnej edukacji jest niezwykle ważnym i pożądanym narzędziem. Pozwala uczniom, niezależnie od wieku, tworzyć unikalne projekty twórcze o znaczeniu praktycznym zgodnie z filozofią STEM.

Podsumowując, dla procesu kształcenia można sformułować następujące wnioski praktyczne:

1. Micro:bit jest rozwiązaniem zaprojektowanym przez BBC w całości z myślą o dzieciach i młodzieży, a więc edukację techniczno-informatyczną warto rozpocząć od tego narzędzia. Można przypuszczać, że na początku szkolnej edukacji Micro:bit sprawdzi się znacznie lepiej od Arduino.

2. Wskazane jest w początkowym etapie edukacji programowanie płytki Micro:bit za pomocą **edytorów graficznych MakeCode iScratch**. W kolejnym etapie, dla bardziej dociekliwych uczniów, należy wskazać i stosować środowiska tekstowe języków Python i C. Tutaj można umiejscowić również Arduino ograniczone do języka C/C++¹⁷.

3. Przy odpowiednim podejściu metodycznym nauczyciela, uczenie się programowania z Micro:bit można sprowadzić do gry i zabawy dydaktycznej. Programowanie nie musi odbywać się tylko na lekcjach z informatyki. Płytkę można wykorzystać na zajęciach z fizyki, matematyki itd.

4. Obszary zastosowań płytki są bardzo szerokie i nieograniczone. Obejmują one nie tylko proste projekty, ale również złożone: roboty, konsole do gier, sterowniki silników i serwomechanizmów, a nawet urządzenia IoT (Internet Rzeczy).

5. W następnych etapach edukacji technicznej, na poziomie szkoły średniej i wyższej, celowe wydaje się wykorzystanie Arduino i Raspberry Pi do tworzenia zaawansowanych projektów inżynierskich.

Bibliografia

Darkin T., *Globalna rewolucja w nauczaniu przedmiotów technicznych. Jak płytka BBC micro:bit odmienia edukację STEM*, „Elektronika Praktyczna” 2020, nr 3.

¹⁶ Język ADA; <https://blog.adacore.com/ada-on-the-microbit>

¹⁷ Arduino to nie tylko język C. Może być także programowane w Scratchu.

Plebańska M., *Innowacyjne działania nauczycieli w budowaniu kluczowych kompetencji uczniów*, „Mazowiecki Kwartalnik Edukacyjny Meritum” 2019, nr 1 (52).

Szymański D., *Micro:bit – kurs programowania dla dzieci, rodziców i nauczycieli*, Forbot 2020.

Netografia

<https://www.seeedstudio.com/blog/2019/09/04/grove-selection-guide/>

<https://www.microsoft.com/en-us/p/makecode-for-micro-bit/9pjc7sv48lcx?activetab=pivot:overviewtab>

<https://makecode.microbit.org/>

<http://www.espruino.com/MicroBit>

<https://scratch.mit.edu/microbit>

<https://scratch.mit.edu/projects/editor/?tutorial=getStarted>

<https://python.microbit.org/v/2>

<https://codewith.mu/en/>

<https://tech.microbit.org/software/runtime/#online-ide>

<https://www.microsoft.com/pl-pl/education/educators/stem>

<https://www.microbit.org/get-started/user-guide/remote-teaching/#how-classroom-works>

Język ADA; <https://blog.adacore.com/ada-on-the-microbit>

Mądry P., *Micro:bit – wprowadzenie oraz narzędzie programowania*, „Mikrokontroler” z 19.02.2018, <https://mikrokontroler.pl/2018/02/19/microbit-wprowadzenie-oraz-narzedzie-programowania>

Mądry P., *Micro:bit – programowanie z wykorzystaniem Arduino IDE*, „Mikrokontroler” z 23.03.2018, <http://mikrokontroler.pl/2018/03/23/microbit-programowanie-z-wykorzystaniem-arduino-ide>