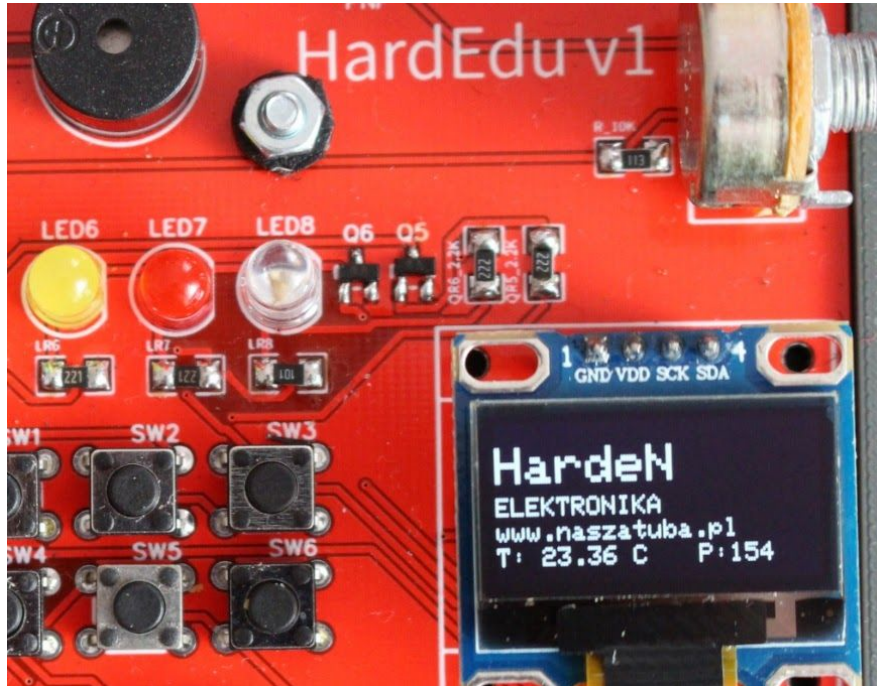


# INSTRUKCJA UŻYTKOWANIA ZESTAWU HARDEDU



wersja instrukcji 1.0

## Wstęp

HardEdu to twój zestaw, który nauczy Ciebie elektroniki, programowania i robotyki w trakcie zabawy i ciekawych eksperymentów. Jest wyposażony w mikrokontrolery, czujniki, elementy wyjścia i wejścia potrzebne do wprowadzenia Ciebie w świat elektroniki.

Sercem, a raczej mózgiem zestawu HardEdu jest płytka Arduino Nano. To właśnie tutaj zachodzi cały proces "myślowy".

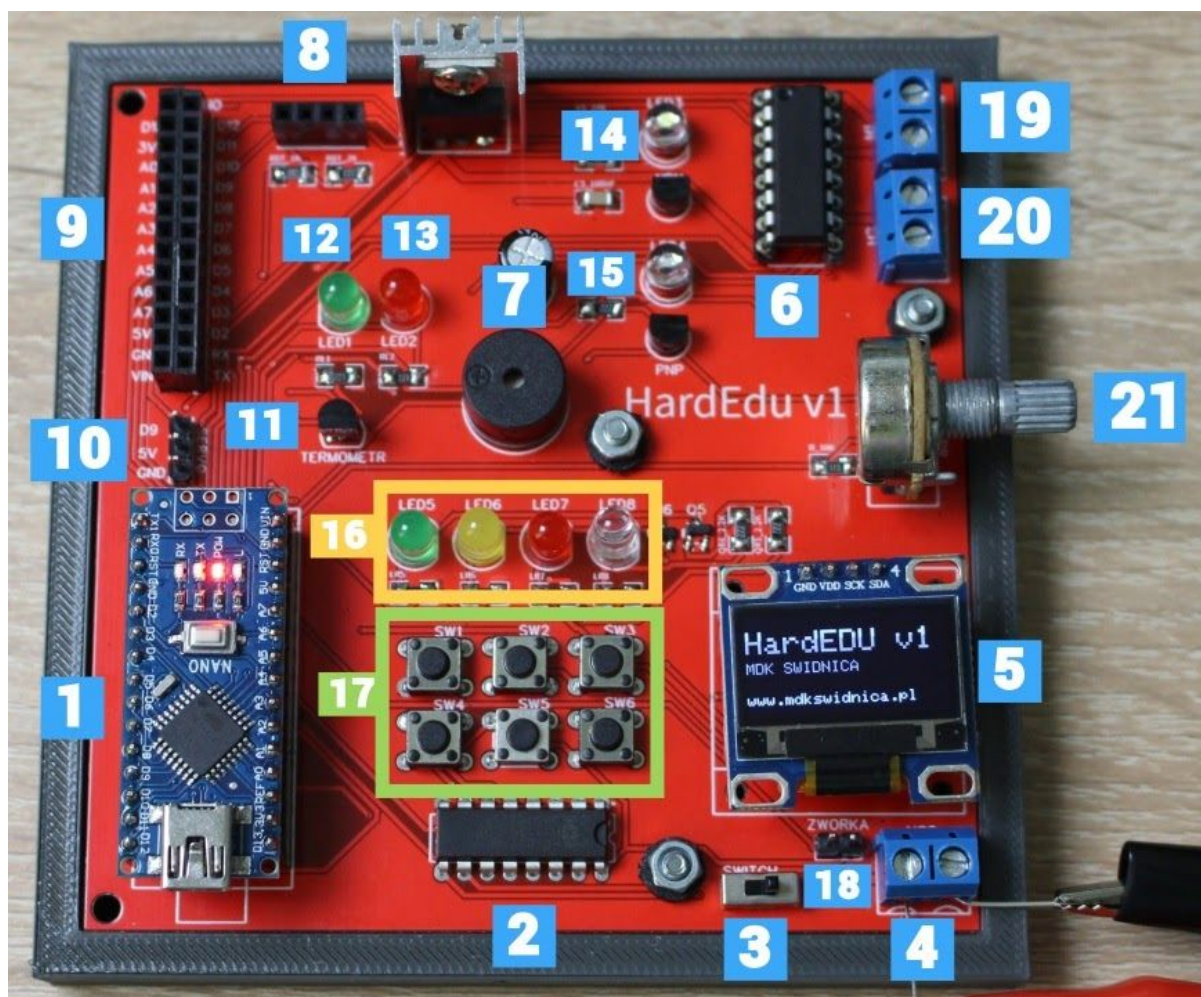
*Czym jest Arduino?*

Z punktu widzenia osoby początkującej, Arduino, to gotowy "zestaw uruchomieniowy" z popularnym mikrokontrolerem AVR. Stworzony według odpowiednich założeń, dzięki czemu:

- Nie wymaga zewnętrznego programatora
- Współgra, bez najmniejszych problemów, z dedykowanym kompilatorem
- Możesz dokupić do niego "nieskończoną" liczbę płytek rozszerzających (np.: sterowniki silników, wyświetlacze, moduły wykonawcze)

W przyszłości będziesz mógł wykorzystać samą płytkę Arduino do budowy swoich własnych nowych projektów elektronicznych.

# Poznaj HardEdu



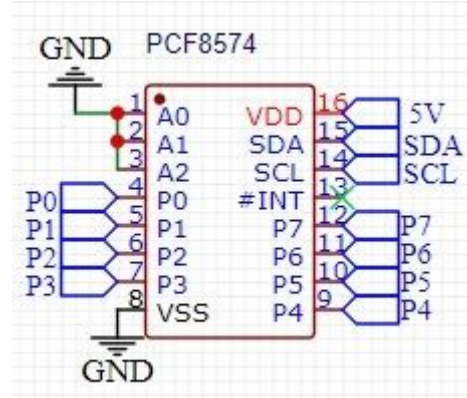
rys.1. Oznaczenie poszczególnych elementów zestawu HardEdu v1

1. Arduino Nano
2. Expander PCF8574N
3. Włącznik zasilania zewnętrznego
4. Złącze ARK dla zasilacza zewnętrznego
5. Wyświetlacz OLED 128x64
6. Mostek L293D
7. Buzzer z generatorem
8. Gniazdo Bluetooth
9. Gniazda płytki arduino
10. Wtyki dla serwomechanizmu
11. Termometr LM35
12. Diody świecąca - LED1
13. Diody świecąca - LED2
14. Diody świecąca sterowana przez tranzystor NPN - LED3
15. Diody świecąca sterowana przez tranzystor NPN - LED4
16. Diody świecąca sterowane przez expander i tranzystory NPN - LED5, LED6, LED7, LED8
17. Przyciski SW1 i SW2 sterowane bezpośrednio z Arduino, SW3, SW4, SW5, SW6 sterowane przez expander
18. Zworka pozwalająca zasilić układy z stabilizatora Arduino, a nie przez zasilacz zewnętrzny
19. Złącze ARK dla silnika nr 1
20. Złącze ARK dla silnika nr 2
21. Potencjometr 10 K

# Połączenia

Zanim rozpoczniemy zabawę z HardEdu musimy powiedzieć sobie co nieco o połączeniach między Arduino, a poszczególnymi podzespołami. Nasze Arduino Nano łączy się bezpośrednio np. z LED1 ale też potrafi sterować silnikami przez L293 oraz innymi elementami przez expander. Podzielmy te wszystkie informacje na poszczególne elementy zgodnie z tym co dowiedzieliśmy się z powyższego zdjęcia z opisem HardEdu.

- **Expander PCF8574N** - element oznaczony numerem 2. Expander czyli mikrokontroler który wzbogaca Arduino o dodatkowe porty cyfrowe. Expander działa na magistrali i2c czyli łączy się z arduino przez porty SDA, SCL. W celu połączenia się z expanderem trzeba poznać jego adres. Do tego celu służy specjalny program o nazwie "skaner\_i2c.ino". Expander steruje diodami LED5 do LED8 oraz może otrzymać informację z przycisków SW3 do SW6.



rys.2. Schemat układu PCF8574

- **Złącze dla zasilania zewnętrznego** - element oznaczony numerem 4. Złącze ARK do podłączenia przewodów zasilania. Należy zwrócić uwagę na polaryzację zasilania. Biegun dodatni należy podłączyć do wejścia "+", biegun ujemny do wejścia "-". Sugerowane napięcie zasilania do od 7 do 12V.
- **Wyświetlacz LCD OLED 128x64 SSD1306** - element oznaczony numerem 5. Gniazdo 4 pinowe dla wyświetlacza. Oznaczenie pinów GND, 5V, SCL, SDA.
- **Sterownik silników L293D** - element oznaczony numerem 6. Dwukanałowy sterownik silników do sterowania dwoma silnikami prądu stałego o napięciu 6-9V i prądzie 0.6A.
  - Silnik M1 - sterowanie prędkością silnika styk PWM na arduino nano styk D5, sterowanie kierunkiem kręcenia silnika styk D2 i D3 na arduino nano.
  - Silnik M2 - sterowanie prędkością silnika styk PWM na arduino nano styk D6, sterowanie kierunkiem kręcenia silnika styk D4 i D7 na arduino nano.
- **Buzzer z generatorem** - element oznaczony numerem 7. Głośnik z generatorem dźwięku sterowany stykiem D8 na arduino nano. Stan wysoki na styku cyfrowym uruchamia dźwięk, stan niski wyłącza go.
- **Gniazdo dla bluetooth** - element oznaczony numerem 8. Do gniazda można podłączyć Bluetooth model HC-05/HC-06 lub inny kompatybilny. Oznaczenie

pinów TX, RX, GND, 5V.

- **Gniazda damskie** - element oznaczony numerem 9. Wyprowadzenia styków bezpośrednio z płytki arduino nano. Dzięki nim jesteśmy w stanie podpiąć dodatkowe elementy bezpośrednio do arduino.
- **Styk męski dla serwomechanizmu** - element oznaczony numerem 10. Sterowanie serwomechanizmem odbywa się przez styk PWM D9 na płycie arduino nano.
- **Termometr analogowy LM35** - element oznaczony numerem 11. Odczyt temperatury odbywa się przez styk A2 na płycie arduino.
- **Dioda świecąca LED1** - element oznaczony numerem 12. Sterowanie odbywa się przez styk A1, stan wysoki uruchamia diodę, stan niski wyłącza diodę.
- **Dioda świecąca LED2** - element oznaczony numerem 13. Sterowanie odbywa się przez styk A0, stan wysoki uruchamia diodę, stan niski wyłącza diodę.
- **Dioda świecąca LED3** - element oznaczony numerem 14. Sterowanie odbywa się przez styk D10, stan wysoki uruchamia diodę, stan niski wyłącza diodę. Sterowanie LED3 odbywa się przy użyciu tranzystora NPN dzięki temu możemy użyć diody typu powerled dającej jaśniejsze światło. Sterowanie odbywa się w następujący sposób: styk D10 przez rezystor podłączony jest do bazy tranzystora, prąd przez tranzystor płynie w momencie jak na bazę ustawi się stan wysoki.
- **Dioda świecąca LED4** - element oznaczony numerem 15. Sterowanie odbywa się przez styk D11, stan niski uruchamia diodę, stan wysoki wyłącza diodę. Sterowanie LED4 odbywa się przy użyciu tranzystora PNP dzięki temu możemy użyć diody typu powerled dającej jaśniejsze światło. Sterowanie odbywa się w następujący sposób: styk D11 przez rezystor podłączony jest do bazy tranzystora, prąd przez tranzystor płynie w momencie jak na bazę ustawi się stan niski. Jest to odwrotne działanie niż przy sterowaniu tranzystorami NPN.
- **Diody świecące sterowane przez expander** - elementy oznaczone numerem 16. Diody sterowane są przez tranzystory NPN, każda dioda posiada swój tranzystor. Diodę uruchamiamy poprzez stan wysoki na styku expandera, wyłączamy ustawiając stan niski. Sterowanie odbywa się w następujący sposób:
  - LED5 - sterowany jest stykiem P2 na expanderze (rys.2.)
  - LED6 - sterowany jest stykiem P3 na expanderze (rys.2.)
  - LED7 - sterowany jest stykiem P4 na expanderze (rys.2.)
  - LED8 - sterowany jest stykiem P5 na expanderze (rys.2.)
- **Przyciski** - elementy oznaczone numerem 17. Sterowanie przycisków odbywa się w następujący sposób.
  - SW1 - odczyt na styku D12 płytki arduino. Odczyt na tym przycisku jest inny niż w pozostałych. W trakcie deklarowania stanu początkowego styku należy użyć atrybut `INPUT_PULLUP` np. `pinMode(12, INPUT_PULLUP);`
  - SW2 - odczyt na styku D13 płytki arduino
  - SW3 - odczyt na styku P0 expandera (rys.2.)
  - SW4 - odczyt na styku P1 expandera (rys.2.)

- SW5 - odczyt na styku P6 expander (rys.2.)
  - SW6 - odczyt na styku P7 expander (rys.2.)
- **Styki na zworkę** - elementy oznaczone numerem 18. Jeśli nie używasz zasilacza zewnętrznego podłączonego do HardEdu włóż tutaj zworkę. Ta czynność spowoduje że stabilizator 5V z arduino zasili poszczególne elementy HardEdu. Sugerowane jest nie używanie tego elementu. HardEdu powinien mieć osobne źródło zasilania od 7 do 12V. UWAGA ! Jeśli włożyłeś zworkę i podłączysz zewnętrzne źródło zasilania możesz spalić układy. Nie można podłączyć zasilacza zewnętrznego z włożoną zworką do styków.
- **Złącza ARK dla silników** - elementy oznaczone numerami 19 i 20. Złącza do podłączenia silników prądu stałego o napięciu od 7 do 12V. Sterowanie silnikami odbywa się przy pomocy sterownika L293D.
- **Potencjometr** - element oznaczony numerem 21. Potencjometr podłączony do styku analogowego A3.