

# Podstawy elektryczności

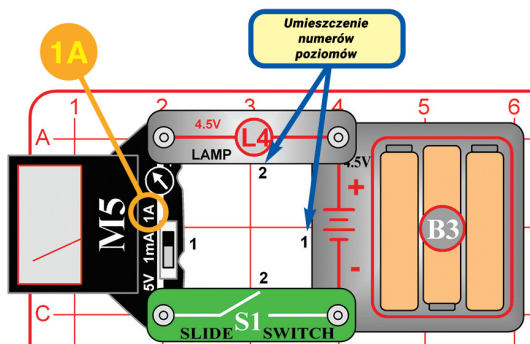
## GB4502

**OSTRZEŻENIE:** Zawsze sprawdzaj okablowanie przed włączeniem obwodu. Nigdy nie pozostawiaj obwodu bez nadzoru, gdy baterie są zainstalowane. Nigdy nie podłączaj do obwodów dodatkowych baterii ani żadnych innych źródeł zasilania.



**OSTRZEŻENIE: NIEBEZPIECZEŃSTWO PORAZENIA PRĄDEM** - Nigdy nie podłączaj Boffin w żaden sposób do gniazdek elektrycznych w swoim domu!

### Projekt 1 Prąd lampy



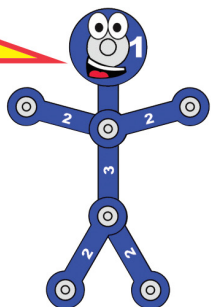
Boffin wykorzystuje elektroniczne klocki, które zatrząskują się na podstawowej siatce, aby zbudować różne obwody. Klocki te mają różne kolory i numery, dzięki czemu można je łatwo zidentyfikować. Zbuduj pokazany obwód, umieszczając najpierw wszystkie części z czarną 1 obok nich na siatce podstawy. Następnie zamontuj części oznaczone cyfrą 2. Zainstaluj trzy (3) baterie AA (nie są częścią zestawu) w uchwycie na baterie (B3).

Ciśnienie elektryczne wywierane przez baterię lub inne źródło zasilania nazywamy napięciem i mierzymy je w woltach (V). Znaki „+” i „-” na baterii wskazują, w którą stronę będzie ona „pompować” prąd.

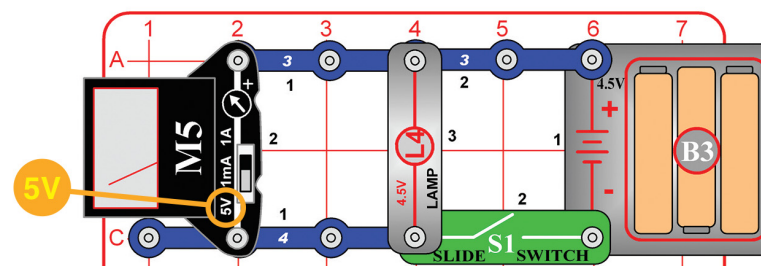
Prąd elektryczny stanowi miarę tego, jak szybko prąd płynie w przewodzie, podobnie jak prąd wodny opisuje, jak szybko woda płynie w rurze. Wyraża się go w amperach (A) lub miliamperach (mA = 1/1000 ampera).

„Moc” prądu elektrycznego jest miarą tego, jak szybko energia przemieszcza się przez przewód. Jest to kombinacja napięcia i natężenia prądu (Moc = Napięcie x Prąd). Wyrażana jest w watach (W).

Opór komponentu lub obwodu określa, jak bardzo opiera się on ciśnieniu elektrycznemu (napięciu) i ogranicza przepływ prądu elektrycznego. Zależność to Napięcie = Prąd x Opór. Gdy opór wzrasta, przepływ prądu jest mniejszy. Opór jest mierzony w omach (Ω).



### Projekt 2 Baterie w szeregu



Ustaw miernik (M5) na 5V i włącz przełącznik suwakowy (S1). Lampka (L4) zapala się, a miernik mierzy napięcie z 3 baterii.

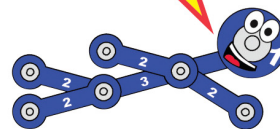
**Część B:** Wyjmij prawą baterię z uchwytu (B3), następnie zatrzaśnij jedną stronę czerwonej zworki (jak na rysunku) i dotknij drugim końcem prawej wypustki w uchwycie baterii. Odczytaj napięcie na mierniku, mierząc 2 baterie, i zauważ, że lampa jest przyciemniona.

**Część C:** Teraz wyjmij również środkową baterię z uchwytu i dotknij końcówką czerwonego kabla środka uchwytu. Odczytaj napięcie na mierniku, mierząc 1 baterię i zauważ, jak lampa jest ściemniona.

Możesz użyć namierzonego napięcia (przy 3 bateriach) i prądu zmierzzonego w projekcie 1, aby obliczyć opór i moc lampy:

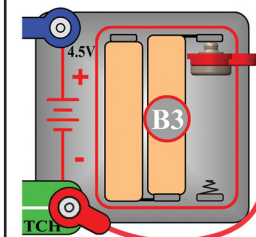
Opór równa się Napięcie dzielone przez Prąd, i powinien wynosić około 15 omów. Moc odpowiada wartości Napięcia razy Prąd i powinna wynosić około 1 W.

Tweje wyniki mogą być inne, ponieważ M5 jest prostym miernikiem o niskiej dokładności, a napięcie baterii może się zmieniać.

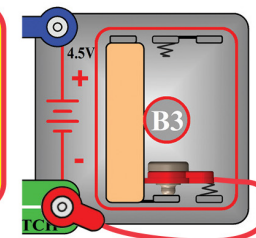


Baterie to jak ciśnienie elektryczne, które przepycha prąd przez obwód. Dodanie większej ilości baterii zwiększa przepływ prądu, przez co lampa świeci jaśniej.

**Część B:**



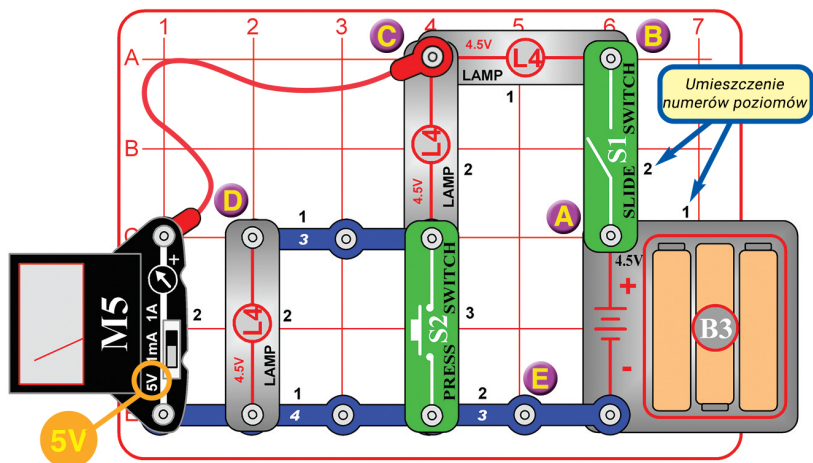
**Część C:**



Rozwiązania quizu:  
1.B 2.B 3.C 4.A 5.B

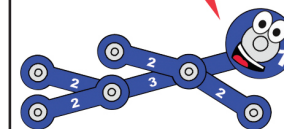
ConQuest entertainment, [info@boffin.cz](mailto:info@boffin.cz), [www.boffin.cz](http://www.boffin.cz)

## Projekt 3 Potrójny dzielnik napięcia

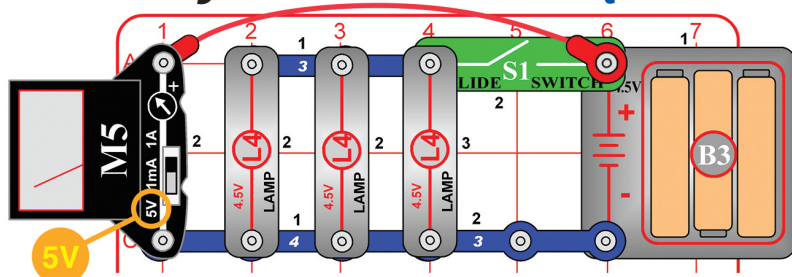


W obwodzie znajdują się trzy lampy połączone szeregowo lub dwie, jeśli naciśniemy przycisk S2 (S2 omija tę ostatnią). A. Punkt A jest zaciskiem „+” baterii, więc miernik zawsze mierzy napięcie baterii. B. Gdy S1 jest włączony, punkt B jest podłączony do baterii, więc napięcie będzie takie samo jak w punkcie A. Gdy S1 jest wyłączony, napięcie wynosi zero. C. Punkt C mierzy napięcie za jedną lampą i przez dwie pozostałe, więc powinno wynosić około 2/3 napięcia baterii. Gdy S2 jest wciśnięty, ostatnia lampa jest pomijana, więc punkt C mierzy przez jedną z dwóch pozostałych lamp i powinien wynosić około 1/2 napięcia akumulatora.

Ten obwód jest pokazany na przodzie pudełka, obrazek może pomóc w jego montażu. Ustaw miernik (M5) na 5V. Włącz przełącznik suwakowy (S1) i użyj miernika do zmierzenia napięcia w punktach A, B, C, D i E obwodu, podłączając koniec czerwonej zworki do każdego z tych punktów (na rysunku pokazano ją podłączoną do punktu C).



## Projekt 4 Duże obciążenie



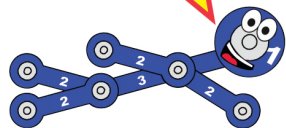
Ustaw miernik (M5) na 5V, na początku pozostaw przełącznik (S1) wyłączony.

Miernik mierzy napięcie akumulatora przy wyłączonych lampach (L4).

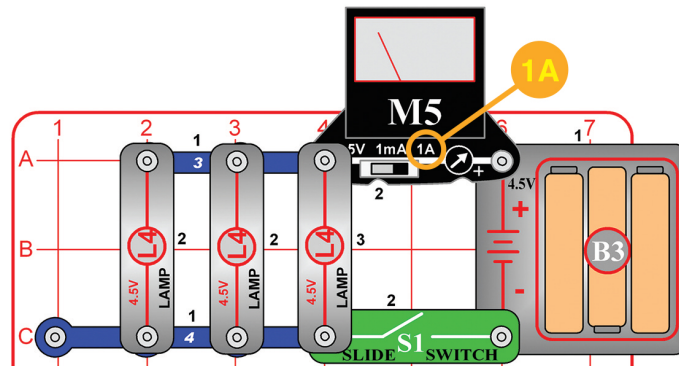
Teraz włącz przełącznik, aby zapalić lampy i zobacz, czy zmieni się napięcie baterii. Następnie wyjmij jedną lub dwie lampy i porównaj napięcie.

Baterie wytwarzają energię elektryczną w wyniku reakcji chemicznej, jednak tylko ograniczona ilość substancji chemicznych może reagować jednocześnie. Ponadto, reakcja chemiczna spowalnia się w miarę jak baterie stają się słabsze. Kiedy obwód potrzebuje więcej prądu niż baterie mogą dostarczyć, napięcie (ciśnienie elektryczne) spada.

W tym obwodzie zapalenie wszystkich trzech lamp wymaga dużo prądu, więc napięcie nieco spada po włączeniu przełącznika. Spadek napięcia jest znacznie większy dla słabych starych baterii niż w przypadku mocnych nowych.



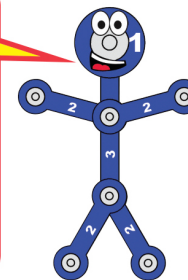
## Projekt 5 Silny prąd



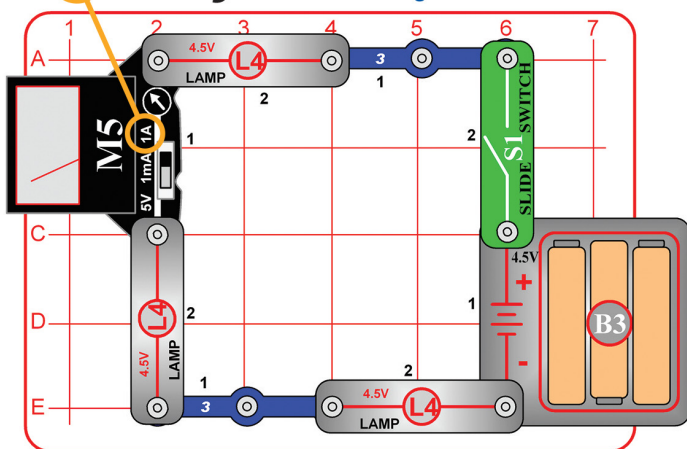
Zmodyfikuj poprzedni obwód tak, aby pasował do tego na obrazku. Ustaw miernik (M5) na 1A i włącz przełącznik (S1). Miernik mierzy natężenie prądu. Spróbuj usunąć jedną lub dwie lampy i obserwuj jak zmienia się natężenie prądu. Wypróbuj również ten obwód zarówno z nowymi mocnymi bateriami, jak i ze starymi słabymi.

W tym obwodzie prąd płynie z baterii, przez licznik, następnie rozdziela się pomiędzy 3 lampy, po czym wszystko wraca do baterii przez przełącznik.

3 lampy są połączone równolegle, ponieważ przepływ prądu dzieli się między nie. Jeśli jedna z lamp się przepali, pozostałe będą nadal działać, ponieważ mają swoją własną ścieżkę przepływu prądu.



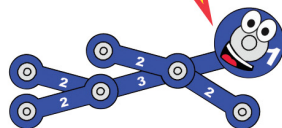
## 1A Projekt 6 Pętla



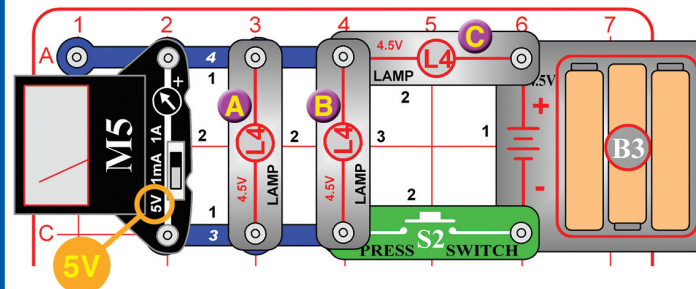
Ustaw miernik (M5) na 1A i włącz przełącznik (S1). Lampki zapalą się, a miernik mierzy przepływ prądu elektrycznego. Spróbuj przestawić elementy w obwodzie (pamiętając, aby strona „+” miernika była na stronie „+” baterii) i jak to wpływa na obwód. Następnie spróbuj zastąpić którąkolwiek z lamp (L4) przełącznikiem prasowym (S2), i naciśnij go.

W tym układzie lampy są połączone szeregowo (nie równolegle, jak w projekcie 5). Taki układ sprawia, że lampy świecą słabiej, ponieważ napięcie z baterii jest dzielone pomiędzy 3 lampy, ale również sprawia, że baterie działają dłużej, ponieważ płynie w nich mniejszy prąd. Prąd z baterii przepływa w pętli, po równo przez każdy element w obwodzie.

Zmiana kolejności elementów w obwodzie szeregowym nie zmienia go, bo przez każdy element płynie taka sama ilość prądu. Zamiana jednej z lamp na przełącznik prasowy zwiększa natężenie prądu, ponieważ przełącznik prasowy nie stawia oporu przy przepływie prądu.



## Projekt 8 Szybkie rozjaśnienie, powolne ściemnianie



Część A: Ustaw miernik (M5) na 5V. Wciśnij na kilka sekund przełącznik prasowy (S2), obserwując jednocześnie miernik. Miernik mierzy napięcie na dwóch lewych lampach (oznaczonych A i B); jego odczyt skacze w górę po naciśnięciu przełącznika, a następnie powoli rośnie przez kilka sekund. Wciśnij przełącznik ponownie, uważnie obserwując lampy A i B. Zauważ, że lampy A i B początkowo są wyłączone, ale po sekundzie lub dwóch zapalają się słabo.

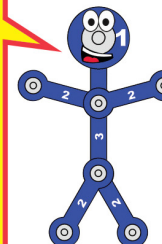
Uwaga: Napięcie zmierzone w tym kroku będzie małe; w niektórych przypadkach może być nawet zbyt małe, aby zmierzyć je miernikiem M5. M5 jest prostym miernikiem, nie oczekuj, że będzie tak dokładny jak normalne elektroniczne przyrządy testowe.

Część B: Wyjmij lampę B i ponownie naciśnij przełącznik. Teraz obie pozostałe lampy (A i C) świecą równie jasno, a miernik pokazuje wyższe napięcie na lewej lampie (A).

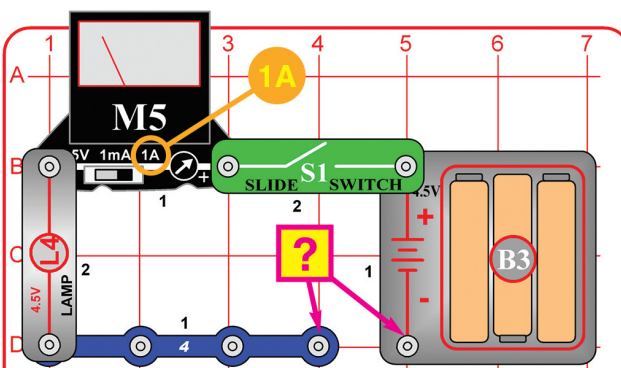
Część C: Zamień prawą lampę (C) na przewód 3-zatrzaskowy i ponownie wciśnij przełącznik. Teraz lewa lampka (A) otrzymuje pełne napięcie z akumulatora, co pokazuje miernik.

Żarówki, takie jak te w lampach L4, wytwarzają światło poprzez przepuszczanie silnego prądu elektrycznego przez specjalny drut oporowy (żarnik), który nagrzewa się do tego stopnia, że świeci. Dwie lewe żarówki (A i B) otrzymują mniejszy prąd niż prawa (C), więc dłużej się nagrzewają i nie są tak gorące. Miernik mierzy napięcie na skrzyżowaniu lewych A i B. To napięcie będzie niskie, gdy lewe lampy są przyciemnione. Kiedy usuniesz lampę B, obie pozostałe lampy będą miały takie samo napięcie i taki sam prąd.

W części A można było się spodziewać, że lewe lampy A i B będą świecić o połowę jaśniej niż prawa lampa (C), ponieważ prąd płynący przez lampę C powinien dzielić się równo między lampy A i B, ale zamiast tego lampy A i B są znacznie ściemnione. Dzieje się tak dlatego, że żarniki żarówek stawiają mniejszy opór przepływowi prądu, gdy są zimne, a wzrasta on w miarę ich nagrzewania się. Twoje lampy L4 mają opór mniejszy niż 5 omów, gdy są zimne, i około 15 omów, gdy świecą.



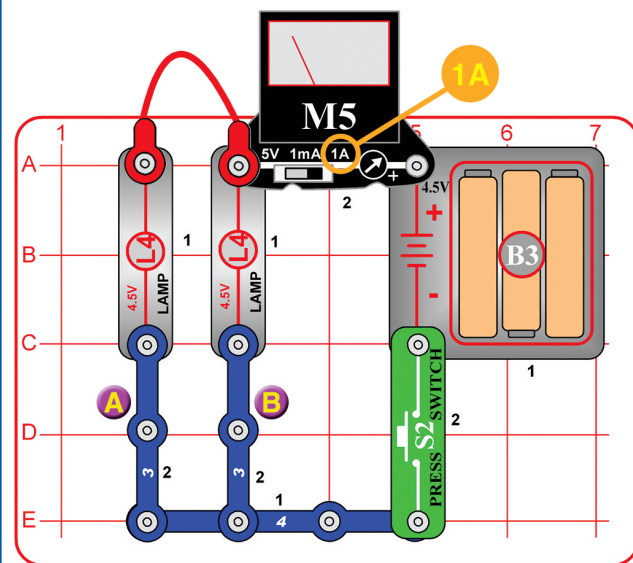
## Projekt 7 Znajdź swoje własne elementy



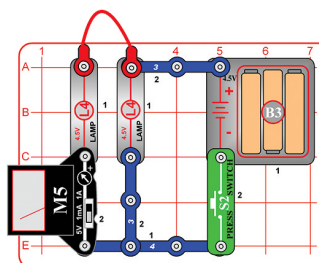
Zbuduj pokazany obwód; może on być dowolny. Ustaw miernik (M5) na 1A i włącz przełącznik (S1). Dotykaj różnych materiałów pomiędzy zatrzaskami na przewodzie 4-zatrzaskowym i stroną „-” uchwytu baterii. W razie potrzeby użyj czerwonej zworki, aby ułatwić wykonanie połączenia. Przekonaj się, które materiały dobrze przewodzą prąd, obserwując natężenie prądu w mierniku i jasność lampy (L4).

Jeśli miernik wskazuje zero, przełącz go na ustawienie 1mA, aby zobaczyć, czy występuje tylko bardzo mały prąd. Przy ustawieniu miernika na 1mA spróbuj umieścić dwa palce w poprzek zatrzasków, aby sprawdzić, jak dobrze przewodzisz elektryczność; zwilż palce, aby uzyskać lepszy kontakt elektryczny. Aby chronić miernik, zawsze przełączaj z powrotem na skalę 1A przed testowaniem nowego obwodu.

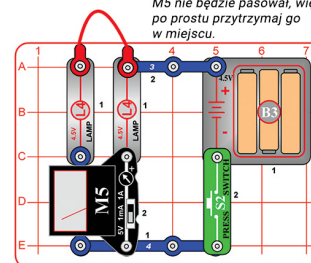
## Projekt 9 Rozdzielacz prądu



### Część B:



### Część C:



M5 nie będzie pasował, więc po prostu przytrzymaj go w miejscu.

Prąd z baterii dzieli się między dwie lampy, ponieważ są one połączone równolegle. Jeśli zsumujesz prąd zmierzony przez gałęzie obwodu A i B, powinien on być taki sam jak prąd zmierzony z baterii. (Twój wynik może być nieco inny, ponieważ M5 jest prostym miernikiem o niskiej dokładności). Prawo Kirchhoffa, ważna zasada analizy obwodów, mówi, że cały prąd płynący do danego punktu musi z niego wypłynąć.

Ustaw miernik (M5) na 1A i naciśnij przełącznik prasowy (S2). Lampki (L4) włączają się, a miernik mierzy prąd z baterii.

Część B: Zamień miejscami miernik z przewodem 3-zatrząskowym oznaczonym „A” (umieść stronę „+” w kierunku L4). Wciśnij przełącznik, aby zmierzyć prąd płynący przez gałąź obwodu „A”.

Część C: Zamień miejscami miernik „A” z przewodem 3-zatrząskowym „B”. Zauważ, że M5 nie będzie pasował; po prostu przytrzymaj go w miejscu w celu tego testu. Wciśnij przełącznik, aby zmierzyć prąd w gałęzi „B”.

**Szybki Quiz: (odpowiedzi znajdują się w lewym dolnym rogu strony 1)**

1. \_\_\_\_\_ jest miarą szybkości przepływu prądu w obwodzie.

- A. Napięcie
- B. Prąd
- C. Moc
- D. Waty

2. Gdy kilka lamp jest połączonych ze sobą \_\_\_\_\_ to przez wszystkie będzie płynął ten sam prąd elektryczny.

- A. Równolegle
- B. Szeregowo
- C. W przypadku A i B
- D. Ani A ani B

3. Baterie wytwarzają energię elektryczną za pomocą reakcji \_\_\_\_\_.

- A. Nuklearnej
- B. Hydrotermalnej
- C. Chemicznej
- D. Biologicznej

4. Opór to \_\_\_\_\_.

- A. Napięcie dzielone przez prąd
- B. Moc razy napięcie
- C. Wyrażone w amperach
- D. Nigdy nie ma znaczenia w obwodach elektrycznych

5. Żarnik żarówki ma \_\_\_\_\_ opór, gdy jest chłodny niż gdy jest gorący.

- A. Większy
- B. Mniejszy
- C. Równy
- D. Wszystko, co powyżej

## LISTA ELEMENTÓW

Ilość	ID	Nazwa	Element
<input type="checkbox"/> 2	3	Przewód 3-zatrząskowy	6SC03
<input type="checkbox"/> 1	4	Przewód 4-zatrząskowy	6SC04
<input type="checkbox"/> 1	B3	Uchwyt na baterie	6SCB3
<input type="checkbox"/> 1		Siatka podstawowa	6SCBGM
<input type="checkbox"/> 1		Czerwona zworka	6SCJ2
<input type="checkbox"/> 3	L4	Lampa 4,5V	6SCL4
<input type="checkbox"/> 1	M5	Miernik	6SCM5
<input type="checkbox"/> 1	S1	Przełącznik suwakowy	6SCS1
<input type="checkbox"/> 1	S2	Przełącznik prasowy	6SCS2

**Ważne:** Jeśli brakuje jakichkolwiek części lub są one uszkodzone, **nie należy zwracać towaru do sprzedawcy**. Skontaktuj się z nami pod adresem [info@boffin.cz](mailto:info@boffin.cz).

### Baterie:

- Używaj wyłącznie 1,5 V typu AA, alkalicznych baterii (nie wchodzi w skład zestawu).
- Baterie należy wkładać z zachowaniem prawidłowej polaryzacji.
- Baterie nie nadające się do ładowania nie powinny być ponownie ładowane. Akumulatory powinny być ładowane wyłącznie pod nadzorem osoby dorosłej i nie należy ich ładować, gdy znajdują się w produkcji.
- Nie należy stosować równocześnie baterii alkalicznych, standardowych (węglowo-cynkowych) i akumulatorowych (niklowo-kadmowych).

Więcej produktów znajduje się na stronie [www.boffin.pl](http://www.boffin.pl)