

10. Użytkowanie energii elektrycznej



Ze względów bezpieczeństwa w domowej instalacji elektrycznej montuje się wyłączniki (bezpieczniki), które zapobiegają skutkom zwarcia i przeciążeń w obwodach. Wybór wyłącznika zależy od łącznej mocy urządzeń jednocześnie włączanych do obwodu i wielkości przekroju poprzecznego przewodów użytych do wykonania obwodu. Jeśli do obwodu przyłącza się zbyt wiele urządzeń lub urządzenia o zbyt dużej mocy, niebezpiecznie rośnie natężenie prądu płynącego w obwodzie – przewody się nagrzewają, co może spowodować uszkodzenie izolacji, a nawet pożar. Dlatego stosuje się wyłączniki nadmiarowoprądowe. Taki wyłącznik charakteryzuje tzw. prąd znamionowy. Gdy w obwodzie popłynie prąd o natężeniu przekraczającym prąd znamionowy, wyłącznik przerwie obwód. W instalacjach domowych najczęściej stosuje się wyłączniki 10 A i 16 A.

W nowoczesnych instalacjach elektrycznych montuje się również wyłączniki różnicowoprądowe. Przerwywają one obwód niemal natychmiast, kiedy natężenie prądu płynącego do urządzenia jednym przewodem zaczyna się różnić od natężenia prądu płynącego od urządzenia drugim przewodem. Dzieje się tak np. w przypadku dotknięcia znajdującej się pod napięciem metalowej obudowy uszkodzonego urządzenia lub – bezpośrednio – przewodu bez izolacji pod napięciem. Prąd płynie wówczas przez ciało człowieka do ziemi, ale tylko przez ułamek sekundy.

Uczniowie poznają rolę izolacji i bezpieczników w domowej sieci elektrycznej oraz warunki bezpiecznego korzystania z energii elektrycznej. Będą również dyskutowali na temat skutków przerwania dostaw energii elektrycznej.

Środki dydaktyczne:

- ilustracje i wybrane teksty (zamieszczone w podręczniku lub inne).

Metody pracy uczniów:

- praca z materiałami źródłowymi (analiza tekstów i ilustracji),
- dyskusja,
- rozwiązywanie prostych zadań (dotyczących bezpiecznego korzystania z energii elektrycznej).

Wiedza uprzednia:

- z lekcji przyrody realizowanych w klasach 4–6 według poprzedniej podstawy programowej¹ dla szkoły podstawowej (liczba w nawiasie oznacza numer wymagania):

¹ Dotyczy uczniów, którzy rozpoczęli lub rozpoczną naukę w klasie 7 we wrześniu w latach 2017–2019. Uczniowie, którzy rozpoczną naukę w klasie 7 we wrześniu 2020 r. i później, nie będą mieli takiej wiedzy (uczyli się przyrody tylko w klasie 4 według nowej podstawy programowej).

uczeń:

- wymienia źródła prądu elektrycznego i dobiera je do odbiorników, uwzględniając napięcie elektryczne (10.3),
 - opisuje skutki przepływu prądu w domowych urządzeniach elektrycznych, opisuje i stosuje zasady bezpiecznego obchodzenia się z urządzeniami elektrycznymi (10.4),
 - uzasadnia potrzebę i podaje sposoby oszczędzania energii elektrycznej (10.6);
- z poprzednich lekcji fizyki (w nawiasie podano numer wymagania w nowej podstawie programowej oraz numer tematu w podręczniku):
- uczeń:
- posługuje się pojęciem natężenia prądu wraz z jego jednostką; (...) (wymaganie VI.8; temat 6),
 - posługuje się pojęciem napięcia elektrycznego (...); stosuje jednostkę napięcia (wymaganie VI.9; temat 6),
 - posługuje się pojęciem oporu elektrycznego jako własnością przewodnika; stosuje do obliczeń związek między napięciem a natężeniem prądu i oporem; (...) (wymaganie VI.12; temat 8),
 - posługuje się pojęciem pracy i mocy prądu elektrycznego wraz z ich jednostkami; (...) (wymaganie VI.10; temat 9),
 - wyróżnia formy energii, na jakie jest zamieniana energia elektryczna; wskazuje źródła energii elektrycznej i odbiorniki (wymaganie VI.11; temat 9).

Realizacja wymagań

Na tej lekcji będą nabywane lub rozwijane następujące umiejętności określone w podstawie programowej kształcenia ogólnego dla szkoły podstawowej:

„kluczowe” (liczba w nawiasie oznacza numer zapisu we wstępie do podstawy programowej):

- sprawne komunikowanie się (...) (1),
- sprawne wykorzystywanie narzędzi matematyki (...) (2),
- poszukiwanie, porządkowanie, krytyczna analiza oraz wykorzystanie informacji z różnych źródeł (3),
- kreatywne rozwiązywanie problemów z różnych dziedzin (...) (4),
- praca w zespole (...) (6);

dla przedmiotu fizyka (liczba w nawiasie oznacza numer wymagania):

• ogólne:

- wykorzystywanie pojęć i wielkości fizycznych do opisu zjawisk oraz wskazywanie ich przykładów w otaczającej rzeczywistości (I),
- rozwiązywanie problemów z wykorzystaniem praw i zależności fizycznych (II),
- posługiwanie się informacjami pochodzącymi z analizy materiałów źródłowych, w tym tekstów popularnonaukowych (IV);

• szczegółowe:

uczeń:

- wyodrębnia z tekstów (...), diagramów lub wykresów, rysunków schematycznych lub blokowych informacje kluczowe dla opisywanego zjawiska (...) (I.1),
- przeprowadza obliczenia i zapisuje wynik zgodnie z zasadami zaokrąglania oraz zachowaniem liczby cyfr znaczących wynikającej z (...) danych (I.6),
- rozpoznaje zależność rosnącą bądź malejącą na podstawie (...) wykresu; (...) (I.8),

- opisuje rolę izolacji i bezpieczników przeciążeniowych w domowej sieci elektrycznej oraz warunki bezpiecznego korzystania z energii elektrycznej (VI.14),
- wskazuje skutki przerywania dostaw energii elektrycznej do urządzeń o kluczowym znaczeniu (VI.15).

Realizacja zagadnienia

Część wstępna

Przypominamy wiadomości poznane na poprzednich lekcjach. Uczniowie powinni wymienić pojęcia związane z prądem elektrycznym: natężenie prądu, napięcie elektryczne, opór elektryczny, moc prądu elektrycznego. Powinni też wskazać źródła energii elektrycznej i odbiorniki oraz formy energii, na jakie jest zamieniana energia elektryczna.

Część główna

Pytamy uczniów, co wchodzi w skład domowej instalacji elektrycznej. Omawiamy temat, podkreślając, że duże natężenie prądu może spowodować przepalenie się przewodów. Wyjaśniamy, na czym polega zwarcie, i opisujemy rolę **bezpieczników** w domowej sieci elektrycznej (odsyłając uczniów do ilustracji zamieszczonych na str. 102 podręcznika). Zaznaczamy, że bezpieczników topikowych nie wolno naprawiać. Informujemy, że obecnie w domowej sieci elektrycznej stosuje się zwykle bezpieczniki automatyczne, które samoczynnie przerywają dopływ prądu w przypadku zwarcia lub przeciążenia sieci elektrycznej, a po usunięciu awarii można je ponownie włączyć.

Wyjaśniamy różnicę między prądem stałym a prądem przemiennym².

W dalszej części lekcji omawiamy zasady **bezpiecznego korzystania z energii elektrycznej**, w szczególności z domowych urządzeń elektrycznych. Podkreślamy rolę **izolacji**. Sygnalizujemy wpływ prądu elektrycznego na organizmy żywe³. Informujemy o zagrożeniach wynikających z porażenia prądem elektrycznym, omawiamy jego skutki i zasady udzielania pierwszej pomocy⁴. Zwracamy uwagę na przestrzeganie zasad użytkowania urządzeń elektrycznych zamieszczanych w instrukcjach obsługi tych urządzeń. W końcowej części lekcji dyskutujemy z uczniami o **skutkach przerw w dostawach energii elektrycznej**, w szczególności do urządzeń o kluczowym znaczeniu; wspominamy o zasilaniu awaryjnym.

Podsumowanie

Podkreślamy rolę izolacji i bezpieczników w domowej sieci elektrycznej. Uczniowie powinni wskazać zagrożenia spowodowane porażeniem elektrycznym oraz skutki przerywania dostaw energii elektrycznej. Następnie uczniowie analizują przykład przedstawiony w podręczniku na str. 110 i rozwiązują wybrane zadania zamieszczone na str. 111.

Zadanie domowe

Polecamy wykonanie pozostałych zadań zamieszczonych w podręczniku na str. 111. Możemy zaproponować realizację projektu, np. dotyczącego skutków przerw w dostawach energii elektrycznej i sposobów oszczędzania energii elektrycznej.

² Wykres napięcia przemiennego i pojęcie napięcia skutecznego wykraczają poza podstawę programową.

³ Uczniowie mogą wskazać skutki działania prądu elektrycznego na organizm człowieka na podstawie analizy tekstu zamieszczonego na str. 105 podręcznika; mogą również poszukać informacji na ten temat w innych źródłach.

⁴ Uczniowie mogą je zaprezentować na podstawie informacji przedstawionych na str. 106–107 podręcznika lub innych źródeł (np. można podzielić uczniów na grupy i przydzielić im różne materiały do analizy).