

LEKCJA 2

Temat: Zagrożenia od urządzeń elektrycznych

Czas realizacji:

- 1 godzina lekcyjna

Cele operacyjne:

Po zakończeniu zajęć uczeń:

- zna podstawowe zagrożenia pochodzące od urządzeń elektrycznych i przyczyny ich powstawania,
- zna działanie prądu elektrycznego na organizm ludzki, wie, jakie są stosowane środki ochrony od porażeń,
- umie właściwie użytkować urządzenia elektryczne,
- umie właściwie zachować się w przypadku wystąpienia porażenia prądem elektrycznym,
- propaguje zasady bezpiecznej pracy z urządzeniami elektrycznymi.

Treści:

1. Zagrożenia od urządzeń elektrycznych.
2. Przyczyny porażenia i oparzenia prądem elektrycznym.
3. Działanie prądu elektrycznego na organizm ludzki.
4. Podstawowe zasady bezpieczeństwa przy użytkowaniu urządzeń elektrycznych.
5. Zasady ratowania osób porażonych prądem elektrycznym.

Pomoce dydaktyczne:

- materiał źródłowy,
- rzutnik pisma,
- foliogramy, karta ćwiczeń.

Spis foliogramów

Nr	Tytuł
7.	Zagrożenia od urządzeń elektrycznych.
8.	Przyczyny porażenia i oparzenia prądem elektrycznym.
9.	Działanie prądu elektrycznego na organizm ludzki.
10.	Ochrony przed porażeniem prądem.
11.	Ochrony przed porażeniem prądem przy dotyku bezpośrednim.
12. - 20.	Podstawowe zasady bezpiecznego użytkowania urządzeń elektrycznych.
21. 22. 23.	Sposoby uwalniania porażonego spod działania prądu elektrycznego.

Plan zajęć:

Lp.	Treść	Metoda nauczania	Czas realizacji
1.	Temat i cele lekcji		1 min.
2.	Wstęp - nieuchronność zagrożeń elektrycznych	Wykład, dyskusja	5 min.
3.	Zagrożenia od urządzeń elektrycznych	Wykład, pytania	4 min.
4.	Przyczyny porażenia i oparzenia prądem elektrycznym	Wykład, pytania, dyskusja	5 min.
5.	Działanie prądu elektrycznego na organizm ludzki	Wykład, pytania	5 min.
6.	Podstawowe zasady bezpieczeństwa przy użytkowaniu urządzeń elektrycznych	Wykład, pytania,	ćwiczenie 10 min.
8.	Zasady ratowania osób porażonych prądem elektrycznym	Wykład, pytania, dyskusja	15 min.

SCENARIUSZ ZAJĘĆ**Ad. 1.**

- Podaj temat lekcji.
- Zapoznaj uczniów z celami lekcji i zachęć do zadawania pytań.

Ad. 2.

- Poinformuj uczniów, jakie zagrożenia mogą wystąpić przy użytkowaniu urządzeń elektrycznych i jakie są to przykładowe urządzenia.
- Przedstaw *foliogram nr 7* oraz wyjaśnij, że zagrożeń tych nie można uniknąć, ale można zmniejszyć ryzyko z nimi związane, albo prawdopodobieństwo ich występowania.

Ad. 3.

- Podaj przyczyny porażenia i oparzenia prądem elektrycznym.
- Przedstaw *foliogram nr 8*.

Ad. 4.

- Wyjaśnij uczniom, jakie są skutki bezpośrednie, a jakie pośrednie, działania prądu elektrycznego na organizm człowieka.
- Przedstaw *foliogram nr 9*.
- Zwróć uwagę uczniom na objawy działania prądu przemiennego na organizm człowieka.
- Powiedz, że skutki rażenia prądem elektrycznym zależą od rodzaju i wartości prądu oraz czasu jego przepływu przez organizm człowieka.

Ad. 5.

- Poinformuj uczniów, że, aby nie dopuścić do powstania niebezpieczeństwa porażenia prądem elektrycznym, stosuje się ochrony.
- Przedstaw *foliogramy nr 10 - 11*.
- Podaj podstawowe zasady bezpieczeństwa użytkowania urządzeń elektrycznych i podkreśl możliwość wystąpienia zagrożenia porażenia prądem w sytuacjach codziennych.
- Przedstaw *foliogramy nr 12 - 20*.

Ad. 6.

- Podkreśl, że ratując porażonego, należy działać: szybko, sprawnie i spokojnie.
- Uświadom uczniom, że porażonego człowieka można jeszcze uratować, jeżeli udzieli mu się skutecznej pomocy przed upływem 5 minut, tzn. przed upływem czasu, jaki bez dopływu tlenu może przeżyć kora mózgowa.
- Podaj metody uwolnienia porażonego spod działania prądu elektrycznego.
- Przedstaw *foliogramy* 21, 22, 23.
- Podkreśl, że bezpośrednio po uwolnieniu porażonego spod napięcia, należy ocenić jego stan a następnie zdecydować, jaki ma być zakres pomocy i sposób jej udzielania.
- Wykonaj z uczniami ćwiczenie.

ĆWICZENIE (dla nauczyciela z odpowiedziami)

Przedstaw rysunek pt. „Przykłady środków ochrony przeciwporażeniowej przy dotyku bezpośrednim” - *foliogram nr 11*.

- każdy uczeń w swoim ćwiczeniu powinien opisać, jakie środki ochrony przed prądem przy dotyku bezpośrednim są przedstawione na rysunku,
- wytypowana osoba powinna przedstawić wyniki ćwiczenia.

Odpowiedzi: a) izolacja
b) osłony
c) bariery
d) umieszczanie poza zasięgiem ręki

Trzeba zaznaczyć, iż c) i d) zasadniczo mogą być dopuszczone w przypadku niewykwalifikowanego personelu (gdyż zapobiegają niezamierzonemu dotknięciu).

PYTANIA KONTROLNE Z ODPOWIEDZIAMI

1. Co to jest porażenie elektryczne?

Odpowiedź: Jest to przepływ prądu elektrycznego przez ciało człowieka w chwili, gdy jednocześnie styka się on z dwoma punktami pozostającymi pod różnymi potencjałami elektrycznymi w zamyka się obwód elektryczny

2. Jakie są zagrożenia od urządzeń elektrycznych?

Odpowiedź: Zagrożenia od urządzeń elektrycznych to:

- porażenia i oparzenia prądem elektrycznym,
- pożary,
- wybuchy,
- szkodliwe działanie pola elektrycznego i elektromagnetycznego na organizm ludzki.

3. Co może być przyczyną porażenia i oparzenia prądem elektrycznym?

Odpowiedź: Porażenia i oparzenia prądem elektrycznym powodowane są:

- wadliwą budową urządzeń,
- nieprzestrzeganiem przepisów bezpieczeństwa,
- lekkomyślnością,
- błędnym postępowaniem,
- brakiem odpowiedniej wiedzy o zagrożeniach,

- pojawieniem się napięcia na przewodzących częściach urządzenia, nie będących normalnie pod napięciem (obudowy),
- łukiem elektrycznym.

4. Jak może być działanie prądu elektrycznego na organizm ludzki?

Odpowiedź: Działanie prądu elektrycznego może być:

- bezpośrednie, gdy przez ciało człowieka przepływa prąd elektryczny
- pośrednie, które powstaje bez przepływu prądu przez organizm człowieka.

5. Podaj, jakie stosuje się środki ochrony od porażenia prądem elektrycznym.

Odpowiedź: Środkami ochrony od porażenia prądem elektrycznym są:

- izolacje robocze przewodów,
- osłony i obudowy
- ogrodzenia stałe i przenośne,
- umieszczenie przewodów, w których płynie prąd, poza zasięgiem ręki (na wysokości),
- samoczynne wytaczanie zasilania (bezpieczniki, wyłączniki różnicowoprądowe),
- izolacje podwójne (wzmocnione),
- napięcia bezpieczne,
- ochrona przed napięciami szczytkowymi.

Uwaga: 4 pierwsze odpowiedzi dotyczą środków ochrony przed dotykiem bezpośrednim, dwie następne - to środki ochrony przed dotykiem pośrednim.

6. Wymień podstawowe zasady bezpieczeństwa stosowane w celu uniknięcia porażenia prądem elektrycznym.

- Odpowiedź:
- a) przed użyciem dowolnego urządzenia elektrycznego należy sprawdzić, czy jego obudowa lub przewód zasilający nie są uszkodzone (jak stwierdzono uszkodzenie urządzenie-wycofujemy!)
 - b) nigdy nie wolno dotykać nieizolowanych przewodów, które są pod napięciem, a także zbliżać się do nich,
 - c) zawsze przed podłączeniem urządzenia do sieci zasilającej trzeba sprawdzić, czy wtyczka przewodu zasilającego jest dostosowana do gniazda wtykowego (czy jest z bolcem ochronnym czy bez), jeżeli wtyczka nie pasuje, nie próbować jej naprawiać!
 - d) należy używać przewodów i urządzeń elektrycznych ze znakiem bezpieczeństwa B,
 - e) w każdym przypadku uszkodzenia urządzenia elektrycznego, podczas jego użytkowania, należy odłączyć je spod napięcia,
 - f) osoby, które nie mają odpowiednich kwalifikacji, nie mogą wykonywać napraw i „udoskonalień” urządzeń elektrycznych („udoskonalień” nie wolno dokonywać nawet osobom z kwalifikacjami).
 - g) obecność lub brak napięcia sprawdzamy tylko za pomocą odpowiedniego wskaźnika napięcia,
 - h) nigdy nie wolno zdejmować obudowy sprzętu elektrycznego przed odłączeniem go od zasilania,
 - i) nigdy nie wolno używać zawilgoconego sprzętu elektrycznego i urządzeń elektrycznych,
 - j) nie wolno korzystać z urządzeń elektrycznych, zażywając kąpieli w wannie lub pod prysznicem,
 - k) nie dopuszczać, aby dzieci manipulowały przy gniazdach wtyczkowych i bawiły się urządzeniami elektrycznymi,
 - l) jeśli chcesz bezpiecznie wymienić żarówkę - wyłącz bezpiecznik,
 - m) nie zostawiaj bez nadzoru urządzeń grzejnych, gdyż mogą być one źródłem pożaru.

7. Podaj metody uwalniania porażonego spod działania prądu elektrycznego.

Odpowiedź: Uwolnienie porażonego spod działania prądu elektrycznego należy dokonać jedną z metod:

- przez wyłączenie napięcia,
- przez odciągnięcie.

8. Jakie czynności należy wykonać bezpośrednio po uwolnieniu porażonego spod działania prądu elektrycznego?

Odpowiedź: Bezpośrednio po uwolnieniu porażonego spod napięcia należy:

- 1) wykonać szybkie badanie wstępne, żeby ocenić stan porażonego:
 - czy ma świadomość,
 - czy oddycha i jak oddycha,
 - czy pracuje serce i zachowana jest wydolność krążenia,
- 2) zdecydować, jaki ma być zakres doraźnej pomocy i sposób jej udzielania.

MATERIAŁ ŹRÓDŁOWY DLA UCZNIA

Temat: Zagrożenia od urządzeń elektrycznych

Człowiek użytkuje zarówno proste narzędzia, jak i coraz bardziej złożone maszyny i urządzenia techniczne. Ułatwiają mu one pracę, zastępują mięśnie, a nawet umysł, uprzyjemniają życie, dają inne, dawniej niewyobrażalne możliwości. Zarazem te pożyteczne i tak pożądane urządzenia techniczne stwarzają zagrożenia dla człowieka i jego środowiska. Powszechność stosowania energii elektrycznej sprawia, że wypadki związane z elektrycznością mają również powszechny charakter, tzn., że występują nie tylko w pracy, ale również poza nią.

Człowiek nie ma receptorów ostrzegających go zawczasu przed zagrożeniami elektrycznymi. Nie można tych zagrożeń dostrzec wzrokiem, wyczuć węchem lub usłyszeć.

Porażenie prądem elektrycznym jest to przepływ prądu elektrycznego przez ciało człowieka lub jego części oraz skutki tego przepływu.

ZAGROŻENIA PRZY UŻYTKOWANIU URZĄDZEŃ ELEKTRYCZNYCH TO:

- porażenia i oparzenia prądem elektrycznym,
- pożary
- wybuchy
- szkodliwe oddziaływanie pola elektrycznego i elektromagnetycznego na organizm ludzki.

Największa liczba wypadków, pochodzących od urządzeń elektrycznych, powstaje z powodu porażenia prądem elektrycznym, tj. wtedy, gdy prąd przepływa przez ciało człowieka.

PORAŻENIA I OPARZENIA PRĄDEM ELEKTRYCZNYM POWODOWANE SĄ:

- wadliwą budową urządzeń,
- pojawieniem się napięcia na metalowych częściach urządzeń, nie będących normalnie pod napięciem (obudowy),
- nieprzestrzeganiem przepisów bezpieczeństwa pracy,
- lekkomyślnością,
- błędnym postępowaniem człowieka,
- brakiem odpowiedniej wiedzy o zagrożeniach,
- łukiem elektrycznym,
- rutyna.

Statystyka mówi, że 70...85% wypadków porażenia prądem elektrycznym jest spowodowana błędnym postępowaniem człowieka, wynikającym najczęściej z braku umiejętności lub lekkomyślności.

W gospodarstwach domowych przyczyną śmiertelnych porażań są najczęściej uszkodzone przewody, wtyczki i wyłączniki oraz niedozwolone naprawy tego sprzętu we własnym zakresie.

DZIAŁANIE PRĄDU ELEKTRYCZNEGO NA ORGANIZM CZŁOWIEKA MOŻE BYĆ:

bezpośrednie: gdy przez ciało człowieka przepływa prąd elektryczny, to powodować może:

- zakłócenie działania układu nerwowego, co może objawiać się:

- skurczami mięśni,
- zatrzymaniem oddechu,
- migotaniem komór sercowych,
- zaburzeniami krążenia krwi,

- oparzenia wewnętrzne i zewnętrzne.

pośrednie: które powstaje bez przepływu prądu przez organizm człowieka, np. uszkodzenie wzroku poprzez działanie łuku elektrycznego.

Przyjmuje się, że prąd o wartości do 10 mA jest prądem samouwolnienia się człowieka w przeciętnych warunkach otoczenia.

OBJAWY DZIAŁANIA PRĄDU ELEKTRYCZNEGO O CZĘSTOTLIWOŚCI 50 - 60 Hz NA CZŁOWIEKA

Wartość prądu [mA]	Czas działania prądu	Objawy	Prawdopodobieństwo śmiertelnego porażenia
0 - 1	nieokreślony	Prąd niewyczuwalny	mało prawdopodobne
do 15	nieokreślony	W miarę wzrostu prądu coraz silniejsze skurcze mięśni palców i ramion, aż do objawów bólu, trudność samouwolnienia się	
15-30	minuty	Silny skurcz ramion, utrudniony oddech, wzrost ciśnienia krwi, granice wytrzymałości	
30-50	do 1 minuty	Nieregularna praca serca, bardzo silne skurcze mięśni, utrata przytomności, przy dłuższym czasie migotanie komór serca	
50 - kilkaset	powyżej jednego cyklu pracy serca - ok. 0,75 s	Migotanie komór serca, zaburzenia systemu nerwowego, utrata przytomności	
ponad kilkaset	powyżej jednego cyklu pracy serca	Powtarzające się zatrzymania pracy serca, utrata przytomności, oparzenia	niebezpieczeństwo utraty życia

Aby nie dopuścić do powstania niebezpieczeństwa porażenia prądem elektrycznym, stosuje się m.in. następujące środki ochrony:

- izolacje robocze przewodów,
- osłony, obudowy,
- ogrodzenia stałe i przenośne,
- umieszczanie przewodów, w których płynie prąd poza zasięgiem ręki (na wysokości),
- samoczynne wyłączanie zasilania (bezpieczniki, urządzenia różnicowoprądowe),
- izolacje podwójne (wzmocnione),
- napięcia bezpieczne,

W CELU UNIKNIĘCIA NIEBEZPIECZEŃSTWA PORAŻENIA PRĄDEM ELEKTRYCZNYM NALEŻY PRZESTRZEGAĆ PODSTAWOWYCH ZASAD BEZPIECZEŃSTWA:

1. Przed użyciem dowolnego urządzenia elektrycznego zawsze należy sprawdzić, czy jego obudowa lub przewód zasilający nie są uszkodzone.
2. Nigdy nie wolno dotykać nieizolowanych przewodów, które są pod napięciem, a także zbliżać się do nich.
3. Zawsze przed podłączeniem urządzenia do sieci zasilającej trzeba sprawdzić, czy wtyczka przewodu zasilającego jest dostosowana do gniazda wtykowego (czy jest z bolcem czy bez).
4. Należy używać przewodów i urządzeń elektrycznych, które mają znak **zgodności wyrobu CE**.
5. W każdym przypadku uszkodzenia urządzenia elektrycznego, podczas jego użytkowania, należy odłączyć je spod napięcia.
6. Osoby, które nie mają odpowiednich kwalifikacji, nie mogą wykonywać napraw i „udoskonaleń” urządzeń elektrycznych („udoskonaleń” nie wolno dokonywać nawet osobom z kwalifikacjami)..

7. Obecność lub brak napięcia, np. w gnieździe wtykowym, sprawdzamy tylko za pomocą odpowiedniego wskaźnika napięcia.
8. Nigdy nie wolno zdejmować obudowy sprzętu elektrycznego przed odłączeniem go od zasilania.
9. Nigdy nie wolno używać zawilgoconego sprzętu elektrycznego i urządzeń elektrycznych.
10. W żadnym wypadku nie wolno korzystać z urządzeń elektrycznych, zażywając kąpieli w wannie lub pod prysznicem. Grozi to śmiertelnym porażeniem prądem elektrycznym, gdyż woda przewodzi prąd.
11. Nie dopuszczać, aby dzieci manipulowały przy gniazdach wtyczkowych i bawiły się urządzeniami elektrycznymi.
12. Jeśli chcesz bezpiecznie wymienić żarówkę - wyłącz bezpiecznik.
13. Nie zostawiaj bez nadzoru urządzeń grzejnych, takich jak: żelazko, grzałka, piecyk elektryczny, gdyż mogą być one źródłem pożaru.

ZASADY RATOWANIA OSÓB PORAŻONYCH PRĄDEM ELEKTRYCZNYM

W przypadku porażenia prądem elektrycznym szansa uratowania życia zależy od szybkości i sprawności działania i dlatego należy działać:

- SZYBKO** - nie tracić czasu na przyglądanie się porażonemu lub poszukiwanie osób mogących pomóc, czy na inne zbędne czynności,
- SPRAWNIE** - wykonywać tylko czynności zamierzone i celowe,
- SPOKOJNIE** - nie wpadać w panikę.

**Najważniejszą czynnością przy ratowaniu osoby porażonej
jest uwolnienie jej od działania prądu elektrycznego (spod napięcia).**

Uwolnienie porażonego spod działania prądu i rozpoczęcie akcji ratowniczej powinno nastąpić jak najszybciej, ponieważ w miarę upływu czasu szanse na uratowanie szybko maleją. I tak:

- w pierwszej minucie po porażeniu istnieje **98%** szans uratowania życia,
- po 3 minutach - **72%**,
- po 5 minutach - **25%**,
- po 8 minutach - **5%**.

Jeżeli w pobliżu nie ma innej osoby, należy samemu przystąpić do uwolnienia porażonego spod działania napięcia i jednocześnie wzywać pomocy, a następnie rozpocząć akcję ratowniczą. Jeżeli w pobliżu są inne osoby, to za ich pośrednictwem należy wezwać pomoc lekarską.

UWALNIANIE PORAŻONEGO SPOD DZIAŁANIA PRĄDU ELEKTRYCZNEGO O NAPIĘCIU DO 1 kV

Porażonego należy natychmiast uwolnić spod działania prądu elektrycznego

Uwolnienia porażonego spod działania prądu elektrycznego należy dokonać jedną z metod:

- **przez wyłączenie napięcia** obwodu elektrycznego, na którym doszło do porażenia, np. za pomocą wyłącznika, wyciągnięcia wtyczki z gniazdka lub wykręcając bezpieczniki (upewniając się, że wyłączamy właściwy obwód),

- **przez odciągnięcie** porażonego od urządzeń będących pod napięciem.

Ten sposób może mieć miejsce dopiero po stwierdzeniu, że wyłączenie napięcia jest niemożliwe lub że trwałoby za długo.

Podczas odciągania porażonego nie wolno zapomnieć o bezwzględnym zakazie dotykania gołymi rękami ciała porażonego.

Porażonego można odciągnąć, chwytając go, a następnie ciągnąc za luźne części jego odzieży lub też odsuwając go spod napięcia przy użyciu dowolnego przedmiotu wykonanego z materiału izolacyjnego, np. suchej deski, drewnianej rękojeści łopaty.

Bezpośrednio po uwolnieniu porażonego spod napięcia należy:

- wykonać szybkie badanie wstępne, żeby ocenić stan porażonego:
 - **czy ma świadomość** (przytomny lub nieprzytomny),
 - **czy oddycha i jak oddycha** (zwolniony lub przyspieszony oddech świadczy o złym stanie porażonego: norma 10...24 oddechy/minutę),
 - **czy pracuje serce i zachowana jest wydolność krążenia** (przez bezpośrednie osłuchanie okolicy serca na klatce piersiowej oraz zbadanie tętna na tętnicy szyjnej),
- zdecydować, jaki ma być zakres doraźnej pomocy i sposób jej udzielenia.

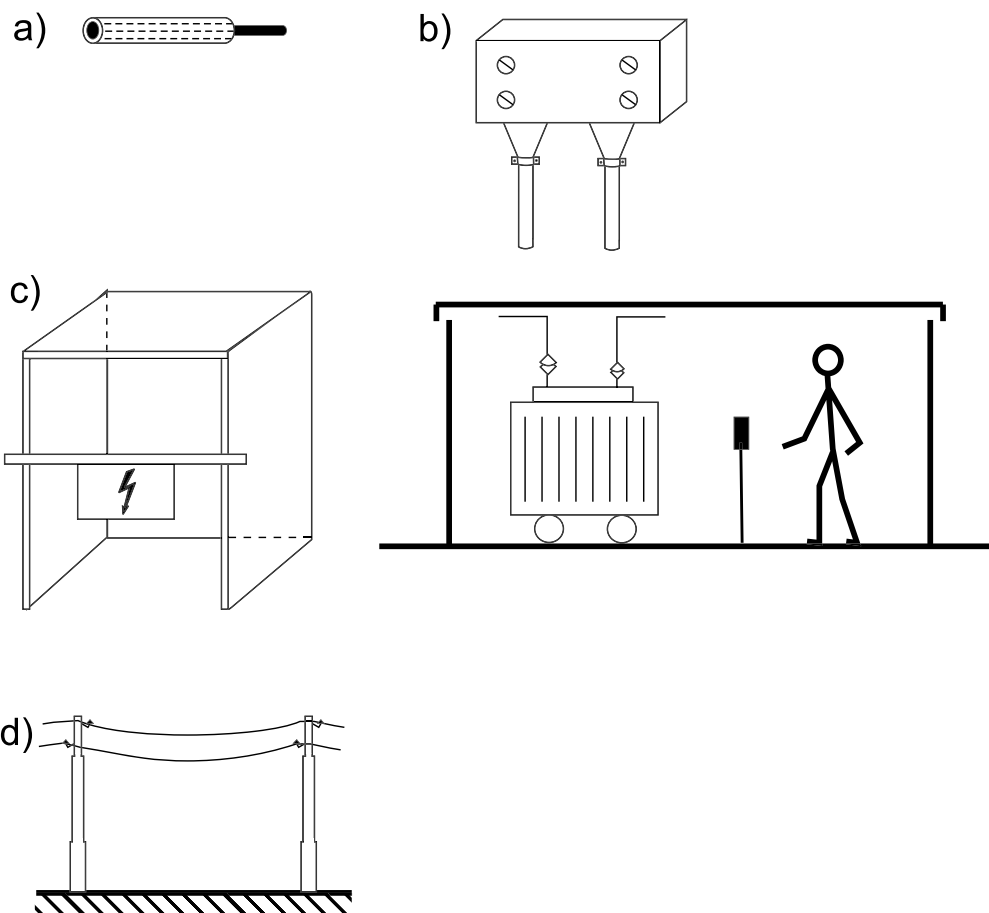
PYTANIA KONTROLNE

1. Co to jest porażenie elektryczne i kiedy ma miejsce?
2. Jakie są zagrożenia od urządzeń elektrycznych?
3. Co może być przyczyną porażenia i oparzenia prądem elektrycznym?
4. Jakie może być działanie prądu elektrycznego na organizm ludzki?
5. Podaj, jakie stosuje się ochrony od porażenia prądem elektrycznym.
6. Wymień podstawowe zasady bezpieczeństwa stosowane w celu uniknięcia niebezpieczeństwa porażenia prądem elektrycznym.
7. Jak należy działać przy ratowaniu osób porażonych prądem elektrycznym?
8. Podaj metody uwalniania porażonego spod działania prądu elektrycznego.
9. Jakie czynności należy wykonać bezpośrednio po uwolnieniu porażonego spod działania prądu elektrycznego?

ĆWICZENIE

Przyjrzyj się rysunkowi:

PRZYKŁADY ŚRODKÓW OCHRONY PRZECIWPORAŻENIOWEJ PRZY DOTYKU BEZPOŚREDNIM



wpisz w wykropkowane pola nazwy środków ochrony przeciwporażeniowej przy dotyku bezpośrednim:

- a)
- b)
- c)
- d)