

Lekcja 1

Temat: *Lekcja organizacyjna.*

- 1. Zapoznanie z programem nauczania.*
- 2. Omówienie kryteriów oceniania.*
- 3. Prowadzenie zeszytu.*
- 4. Literatura przedmiotu.*

Badanie obwodów elektrycznych

Moduł 311[07].O1

1. Cele kształcenia

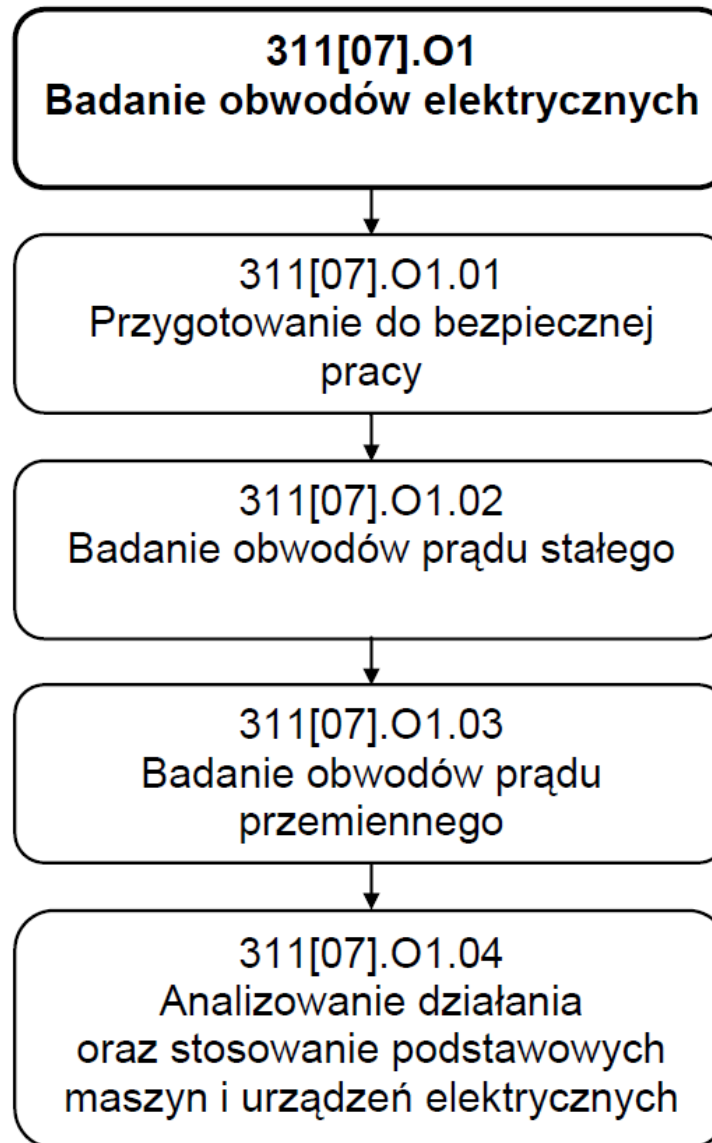
W wyniku procesu kształcenia uczeń / słuchacz powinien umieć:

- charakteryzować podstawowe zjawiska zachodzące w polu elektrycznym, magnetycznym i elektromagnetycznym,
- szacować oraz obliczać wartości wielkości elektrycznych w obwodach prądu stałego i przemiennego,
- rozpoznawać elementy bierne na podstawie: wyglądu, oznaczeń i symboli graficznych,
- mierzyć podstawowe wielkości elektryczne i parametry elementów elektrycznych,
- dobierać metody i przyrządy pomiarowe,
- przedstawiać wyniki pomiarów w różnej formie,
- interpretować wyniki pomiarów,
- analizować pracę obwodów elektrycznych,
- wyjaśniać ogólne zasady działania i bezpiecznego użytkowania podstawowych maszyn i urządzeń elektrycznych,
- korzystać z książek, katalogów, czasopism w celu odnalezienia potrzebnej informacji o elementach biernych,
- stosować przepisy bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska,
- oceniać ryzyko zagrożenia życia i zdrowia w trakcie badań obwodów elektrycznych.

2. Wykaz jednostek modułowych

Symbol jednostki modułowej	Nazwa jednostki modułowej	Orientacyjna liczba godzin na realizację
311[07].O1.01	Przygotowanie do bezpiecznej pracy	16
311[07].O1.02	Badanie obwodów prądu stałego	80
311[07].O1.03	Badanie obwodów prądu przemiennego	80
311[07].O1.04	Analizowanie działania oraz stosowanie podstawowych maszyn i urządzeń elektrycznych	40
Razem		216

3. Schemat układu jednostek modułowych



4. Literatura

Bartodziej G., Kałuża E.: Aparaty i urządzenia elektryczne. WSiP, Warszawa 2000

Bastion P., Schuberth G., Spielvogel O., Steil H., Koty K., Ziegler K.: Praktyczna elektrotechnika. REA, Warszawa 2003

Bolkowski S.: Elektrotechnika. WSiP, Warszawa 2000

Bolkowski S., Brociek W., Rawa H.: Teoria obwodów elektrycznych w zadaniach. WNT, Warszawa 1995

Goźlińska E.: Maszyny elektryczne. WSiP, Warszawa 2001

Kotlarski W., Grad J.: Aparaty i urządzenia elektryczne. WSiP, Warszawa 1999

Michel K., Sapiński T.: Czytam rysunek elektryczny. WSiP, Warszawa 1999

Pilawski M.: Pracownia elektryczna. WSiP, Warszawa 2001

Poradnik elektryka. Praca zbiorowa. WSiP, Warszawa 1995

Przygotowanie do bezpiecznej pracy

Materiał nauczania

- Bezpieczeństwo pracy z urządzeniami elektrycznymi.
- Wpływ prądu, wibracji, hałasu na organizm ludzki.
- Organizacja pierwszej pomocy w wypadkach przy pracy.
- Środki ochrony przeciwporażeniowej i środki ochrony indywidualnej.
- Zasady postępowania w razie pożaru lub wybuchu.
- Zasady ochrony środowiska na stanowisku pracy.
- Ergonomia w kształtowaniu warunków pracy.

Lekcja 2

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 elektrycznych jest spowodowana błędnym postępowaniem człowieka, wynikającym najczęściej z braku umiejętności lub lekkomyślności.

W gospodarstwach domowych przyczyną śmiertelnych porażzeń 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.

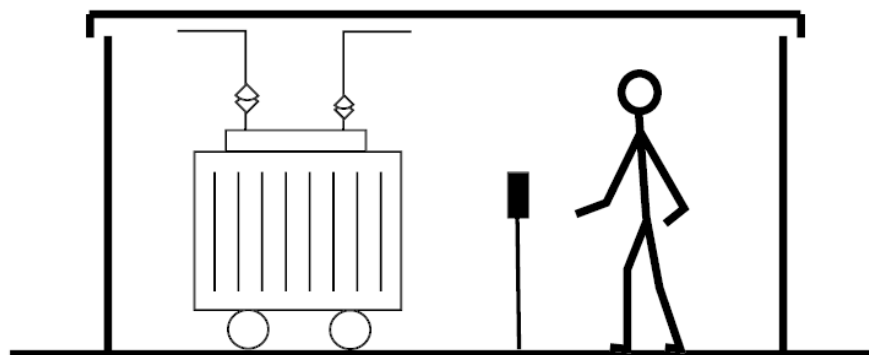
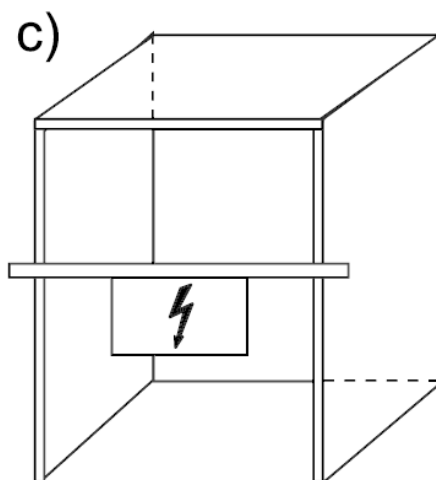
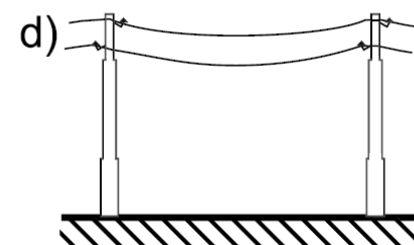
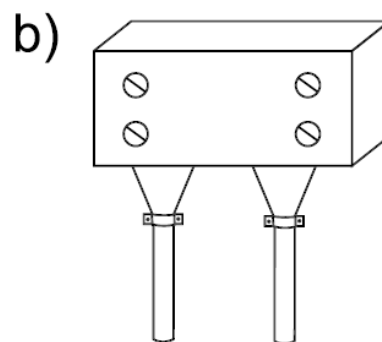
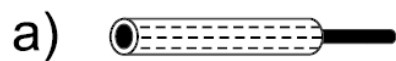
PYTANIA KONTROLNE

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)

Niekorzystne efekty świetlne

Promieniowanie widzialne jest to promieniowanie optyczne zdolne do bezpośredniego wywoływania wrażeń wzrokowych. W szczególnych przypadkach efekty świetlne mogą mieć niekorzystny wpływ na pracownika:

- olśnienie - tzn. taki stan procesu widzenia, w którym odczuwa się niewygodę widzenia, albo obniżenie zdolności rozpoznawania przedmiotów, albo oba te wrażenia razem; wywołane jest jaskrawymi powierzchniami występującymi w polu widzenia i może być odbierane jako olśnienie przykre lub przeszkadzające, powodujące pogorszenie widzenia przedmiotów; dla uniknięcia olśnienia stosuje się przesłanianie lamp lub okien, odpowiednie rozmieszczenie opraw i miejsc pracy, a także stosowanie powierzchni matowych,
- migotanie i efekty stroboskopowe - polegające na tym, że w pulsującym świetle oko ludzkie zauważa pozorne ruchy elementów poruszających się ruchem obrotowym lub posuwisto-zwrotnym; jeżeli pulsacja strumienia świetlnego jest taka sama jak pulsacja elementu obserwowanego, może on wydawać się nam nieruchomym, dlatego mogą wywołać niebezpieczne sytuacje w wyniku zmian w postrzeganiu maszynowych ruchów obrotowych i posuwisto-zwrotnych; migotanie powoduje dekoncentrację i może powodować skutki fizjologiczne (np. ból głowy).

Zagrożenie porażeniami elektrycznymi

Do porażenia prądem elektrycznym dochodzi najczęściej z powodu niewłaściwego posługiwania się urządzeniami elektrycznymi lub z powodu złego stanu technicznego urządzeń elektrycznych, a także wskutek nieostrożności, lekceważenia przepisów i złej organizacji pracy. Porażenie polega na przepływie prądu elektrycznego przez ludzkie ciało w wyniku bezpośredniego kontaktu z przedmiotami stanowiącymi biegun napięcia elektrycznego. Przepływ prądu przez tkanki organizmu wywołuje w nich niekorzystne zmiany.

W razie porażenia prądem człowiek znajduje się w obwodzie elektrycznym. Skutki porażenia zależą przede wszystkim od natężenia prądu elektrycznego. Wartość natężenia prądu, zależna od napięcia i oporu elektrycznego, określa prawo Ohma. Mokra skóra stanowi bardzo słaby opór dla prądu elektrycznego i dlatego szczególne zagrożenie panuje w obiektach, do których dochodzi woda i wilgoć. Duże znaczenie przy porażeniach prądem ma także jego częstotliwość, czas przepływu i droga przepływu przez ciało człowieka. Prąd niezmienny jest bardziej niebezpieczny od prądu stałego o tym samym natężeniu. Im dłuższe jest działanie prądu, tym poważniejsze uszkodzenie może spowodować. Prąd przenika przez ciało tam, gdzie trafia na mniejszy opór.

Może powodować uszkodzenia narządów nie leżących bezpośrednio na drodze jego przepływu. Również gęstość prądu, mierzona w amperach na metr kwadratowy stanowi duże zagrożenie. Porażenia dzieli się na wywołane prądem o niskim napięciu, tzn. poniżej 1000 woltów i o wysokim napięciu, a więc powyżej 1000 woltów. Przy powszechnym stosowaniu urządzeń elektrycznych częstą przyczyną porażeń jest tzw. napięcie robocze, czyli napięcie, przy którym urządzenie normalnie pracuje. Porażenie następuje wskutek bezpośredniego dotknięcia odsłoniętej części urządzenia znajdującego się pod napięciem lub nadmiernego zbliżenia się do tej części.

Częstą przyczyną obrażeń jest tzw. napięcie dotykowe. Definiuje się je jako napięcie występujące między dwoma punktami, nie należącymi do obwodu elektrycznego, z którymi mogą się zetknąć równocześnie ręce lub ręka i stopa człowieka. Porażenie takim napięciem może nastąpić na przykład wskutek kontaktu z uszkodzoną lub niewłaściwie połączoną instalacją.

Dochodzi również (choć znacznie rzadziej) do porażeń przez napięcie zwane krokowym – przy wejściu człowieka na podłoże, w którym działają różne potencjały elektryczne, np. w strefie objętej rozplływem prądu w ziemi.

Działanie prądu elektrycznego na organizm ludzki

Prąd wywiera wpływ na ustrój, powodując zmiany fizyczne, chemiczne i biologiczne. Intensywność porażenia wzmagają: podeszły wiek, płeć żeńska, ogólny stan zdrowia, pobudzenie emocjonalne, spożycie alkoholu. Negatywny wpływ mają także: zwiększona wilgotność otoczenia, mokre podłoże i spocone ręce. Różna jest również odporność poszczególnych tkanek.

Uszkodzenie prądem elektrycznym może być porażeniem cieplnym, wywołanym łukiem elektrycznym, którego temperatura może dochodzić do 2500°C. Możliwe powodować także uszkodzenia wewnętrzne, które są zwykle znacznie większe niż zewnętrzne. Do objawów porażenia prądem elektrycznym należą: migotanie komór serca, obrażenia układu mięśniowego i kostno-stawowego wskutek skurczów tężcowych, złamania kości w następstwie skurczu mięśni i złamania po upadku z dużych wysokości, np. ze słupów telefonicznych; niewydolność nerek; uszkodzenia narządów brzusznych w wyniku napięcia tężcowego mięśni powłok, zaćma oczna po upływie kilku miesięcy od porażenia; nadmierna pobudliwość; stany depresyjne; zaburzenia pamięci i uszkodzenie nerwów obwodowych, a także nadciśnienie tętnicze.

Ochrona przeciwporażeniowa

Minimalna niebezpieczna dla człowieka wartość prądu płynącego przez dłuższy czas wynosi:

- 30 mA prądu przemiennego
- 70 mA prądu stałego

W praktyce nie operuje się bezpiecznymi wielkościami prądów, lecz bezpiecznymi wielkościami napięć UL w danych warunkach środowiskowych. Napięcie U_L nazywa się napięciem dotykowym bezpiecznym. Dla prądu przemiennego (w warunkach normalnych) wartość tego napięcia wynosi 50V, dla prądu stałego 120 V.

Przy eksploatacji urządzeń o napięciu 1 kV należy stosować środki organizacyjne i środki techniczne ochrony przeciwporażeniowej.

Środki organizacyjne to m.in.:

- wymagania kwalifikacyjne dla pracowników obsługujących urządzenia elektryczne,
- obowiązkowe okresowe szkolenia pracowników,
- popularyzacja zasad prawidłowego użytkowania urządzeń elektrycznych,
- bezpieczna organizacja pracy.

Środki techniczne to:

- ochrona przed dotykiem bezpośrednim (ochrona podstawowa), której zadaniem jest uniemożliwienie dotknięcia części czynnych urządzeń elektrycznych, tj. części, które mogą się znaleźć pod napięciem w czasie normalnej pracy urządzeń,
- ochrona przed dotykiem pośrednim (ochrona dodatkowa), która ma na celu niedopuszczenie do porażenia w przypadku dotknięcia części przewodzących dostępnych (np. obudowy), które znalazły się nagle pod napięciem, np. w wyniku uszkodzenia izolacji lub zwarcia części czynnej z częścią przewodzącą dostępną (działanie ochronne w tym zakresie ma polegać na uniemożliwieniu przepływu prądu przez ciało, albo na ograniczeniu jego wartości lub czasu przepływu),
- ochrona równoczesna przed dotykiem bezpośrednim lub pośrednim.

Do technicznych środków ochrony można zaliczyć również środki ochrony osobistej (sprzęt ochronny), stosowane przy pracach konserwacyjno-remontowych, pomiarach i operacjach łączeniowych. Zalicza się do nich izolowane narzędzia monterskie, rękawice dielektryczne, drążki, kleszcze, uchwyty izolacyjne, wskaźniki napięcia oraz kalosze izolacyjne, pomosty izolacyjne i chodniki gumowe.

Rodzaje ochrony przeciwporażeniowej

1. Równoczesna ochrona przed dotykiem bezpośrednim i pośrednim:
 - ochrona polegająca na zastosowaniu bardzo niskiego napięcia (do 50V dla prądu przemiennego i do 120 V dla prądu stałego),
 - ochrona za pomocą ograniczenia energii rozładowania,
2. Ochrona przed dotykiem bezpośrednim części czynnych:
 - ochrona polegająca na izolowaniu części czynnych,
 - ochrona przy użyciu ogrodzeń lub obudów,
 - ochrona przy użyciu barier,
 - ochrona polegająca na umieszczeniu poza zasięgiem ręki,
 - ochrona uzupełniająca za pomocą urządzeń różnicowoprądowych RCD o znamionowym różnicowym prądzie zadziałania 30 mA.
3. Ochrona przed dotykiem pośrednim:
 - ochrona za pomocą samoczynnego wyłączenia zasilania (wyłączniki z wyzwalaczami nadprądowymi, bezpieczniki z wkładkami topikowymi, wyłączniki ochronne różnicowoprądowe),
 - ochrona polegająca na zastosowaniu urządzenia II klasy ochronności lub o izolacji równoważnej (zastosowanie podwójnej lub wzmocnionej izolacji w celu zapobieżenia pojawieniu się niebezpiecznego napięcia na częściach przewodzących urządzeń elektrycznych w przypadku uszkodzenia izolacji podstawowej),

- ochrona polegająca na izolowaniu stanowiska od ziemi i innych potencjałów części przewodzących dostępnych z tego stanowiska (np. guma lub pomost izolacyjny),
- ochrona za pomocą nieuziemionych połączeń wyrównawczych miejscowych,
- ochrona za pomocą separacji elektrycznej polegającej na zasilaniu odbiornika lub grupy odbiorników za pomocą transformatora separacyjnego.

Znajomość tych znaków pozwoli na zmniejszenia ryzyka związanego z porażeniami elektrycznymi:



taki znak potwierdza, że opatrzone nim urządzenie elektryczne nie grozi porażeniem,



taki znak ostrzega przed niebezpieczeństwem ze strony urządzenia elektrycznego.

Lekcja 3,4

Temat: Wpływ prądu, wibracji, hałasu na organizm ludzki.

1. Działanie prądu elektrycznego na organizm ludzki.
2. Wpływ hałasu na organizm człowieka.
3. Wpływ wibracji na organizm ludzki.

Działanie prądu elektrycznego na organizm ludzki

Prąd wywiera wpływ na ustrój, powodując zmiany fizyczne, chemiczne i biologiczne.

Intensywność porażenia wzmagają: podeszły wiek, płeć żeńska, ogólny stan zdrowia, pobudzenie emocjonalne, spożycie alkoholu. Negatywny wpływ mają także: zwiększona wilgotność otoczenia, mokre podłoże i spocone ręce. Różna jest również odporność poszczególnych tkanek.

Uszkodzenie prądem elektrycznym może być porażeniem cieplnym, wywołanym łukiem elektrycznym, którego temperatura może dochodzić do 2500°C. Możliwe powodować także uszkodzenia wewnętrzne, które są zwykle znacznie większe niż zewnętrzne. Do objawów porażenia prądem elektrycznym należą: migotanie komór serca, obrażenia układu mięśniowego i kostno-stawowego wskutek skurczów tężcowych, złamania kości w następstwie skurczu mięśni i złamania po upadku z dużych wysokości, np. ze słupów telefonicznych; niewydolność nerek; uszkodzenia narządów brzusznych w wyniku napięcia tężcowego mięśni powłok, zaćma oczna po upływie kilku miesięcy od porażenia; nadmierna pobudliwość; stany depresyjne; zaburzenia pamięci i uszkodzenie nerwów obwodowych, a także nadciśnienie tętnicze.

HAŁAS

Drgania akustyczne są jednym z bodźców dostarczających człowiekowi informacji na temat otaczającego go środowiska. Gdy ich intensywność jest duża, mogą one być dla człowieka uciążliwe a nawet szkodliwe.

Hałas jest wynikiem nakładania się różnych dźwięków, które ulegają zmieszaniu w sposób pozbawiony ładu. Hałasem nazywamy w mowie potocznej każdy przeszkadzający nam dźwięk. Jest on w warunkach normalnych praktycznie nie do uniknięcia. Przyczynia się niewątpliwie do powstawania i rozwoju u ludzi chorób o podłożu nerwicowym. Wpływ hałasu na organizm ludzki jest różny, lecz przede wszystkim atakuje układ nerwowy. Jest on tym bardziej niebezpieczny, że jego skutki rzadko ujawniają się od razu - częściej kumulują się w czasie. Jednak czasem może on być powodem natychmiastowej śmierci.

Hałas jest czynnikiem oddziałującym ujemnie na samopoczucie psychiczne a przez swoje oddziaływanie na układ nerwowy - na zdrowie fizyczne człowieka. Może on być jedną z przyczyn pogorszenia jakości i wydajności pracy. Hałas oddziałuje ujemnie na organ słuchu i ośrodkowy układ nerwowy powodując pojawienie się ostrego lub przewlekłego urazu akustycznego, któremu towarzyszy wiele reakcji obronnych, jak np. zmiany akcji serca, rytmu oddychania, ciśnienia tętniczego krwi, temperatury ciała itp.

Niektórzy lekarze rozróżniają tzw. zespół pohałasowy obejmujący: bóle i zawroty głowy, osłabienie, zwiększoną pobudliwość nerwową, zaburzenie snu, zwiększoną potliwość, uszkodzenie słuchu. Wpływa również na zmniejszenie zrozumiałości mowy, zaburza wzrok i rozprasza uwagę. Udowodniono, że hałas jest przyczyną przedwczesnego starzenia i w 30 przypadkach na 100 skraca życie mieszkańców dużych miast o 8-10 lat. Z punktu widzenia szkodliwości dla zdrowia hałasy można podzielić na:

Hałasy o poziomie poniżej 35 dB nie są szkodliwe dla zdrowia, ale mogą być denerwujące. Do hałasów tych zalicza się np. szum wody, brzęk przekładanych naczyń lub narzędzi. Hałasy te mogą przeszkadzać w pracy wymagającej skupienia np. projektowaniu, pisaniu itp.

Hałasy o poziomie od 35 do 70 dB wywierają ujemny wpływ na układ nerwowy człowieka. Pociąga to za sobą zmęczenie i spadek wydajności pracy. Może on obniżyć zrozumiałość mowy i utrudnić zasypianie i wypoczynek.

Hałasy o poziomie od 70 dB do 85 dB trwające stale, mogą powodować zmniejszenie wydajności pracy, trwałe osłabienie słuchu, bóle głowy i ujemny wpływ na ustrój nerwowy człowieka.

Hałasy o poziomie od 85 do 130 dB powodują liczne uszkodzenia słuchu i różne schorzenia, jak zaburzenia układu krążenia, nerwowego, równowagi i inne oraz uniemożliwiają zrozumiałość mowy nawet z odległości 0,5 metra.

Hałasy o poziomie od 130 dB do 150 dB pobudzają do drgań niektóre wewnętrzne organy ludzkiego ciała, powodując ich trwałe schorzenie, a niekiedy zupełne zniszczenie. Ludzie pracujący w takim hałasie mają z reguły poważnie osłabiony, a najczęściej uszkodzony słuch.

Hałasy o poziomie powyżej 150 dB już po 5 minutach całkowicie paraliżują działanie organizmu, powodują mdłości, zaburzenia równowagi, uniemożliwiają wykonywanie skoordynowanych ruchów kończyn, zmieniają proporcje zawartości składników we krwi, wytwarzają u człowieka stany lękowe i depresyjne, powodują inne objawy chorób psychicznych. Wśród ludzi zatrudnionych w hałasie o tym poziomie (np. w hamowniach silników odrzutowych) aż 80 % zapada na nieuleczalne choroby.

Przed kilku laty naukowców z uniwersytetu Harvarda zainteresował fakt, że w Arktyce, jednym z najcichszych rejonów świata, wielu mieszkańców przed czterdziestką zapada na głuchotę. I to wyłącznie mężczyźni-myśliwi. Powód był prosty: u mieszkańców cichszych okolic słabiej wytwarzają się mechanizmy obronne słuchu przeciwko tzw. hałasom impulsowym. W ciszy narząd słuchu zaskakiwany jest strzałem o natężeniu 130-140 decybeli. Niewyrobione mięśnie łączące układ kosteczek słuchowych łatwiej poddają się gwałtownym drganiom przenoszonym na błonę okienka owalnego ucha wewnętrznego.

Ultradźwięki mogą oddziaływać w organizm w sposób mechaniczny, cieplny i chemiczny. Przy oddziaływaniu cieplnym i chemicznym występują zmiany i niedomagania gruczołów dokrewnych. Przykładem szkodliwego działania ultradźwięków na zdrowie człowieka są również przypadki poważnej choroby krwi, występującej wśród ludzi obsługujących syrenę ultradźwiękową służącą do oczyszczania powietrza z pyłu. Długotrwałe działanie ultradźwięków wywiera szkodliwy wpływ na cały organizm człowieka, powodując niedomagania w układzie krążenia, wrzody żołądka czy zwyrodnienia gruczołów wewnętrznego wydzielania. Ultradźwięki u osób cierpiących na niewydolność krążenia mogą wywołać trudny do opanowania skurcz naczyń krwionośnych, a u kobiet ciężarnych zaburzenia w rozwoju układu kostnego płodu. Ich działanie może także wywołać zmiany w oku, np. krwawe wylewy w siatkówce, mętnienie soczewki i płynu śródgałkowego.

WIBRACJE

Wibracją określamy przekazywanie drgań mechanicznych z ciała stałego na poszczególne tkanki ciała człowieka lub na cały organizm. Wibracja i wstrząsy są bodźcami fizycznymi przekazywanymi bezpośrednio z materiału drgającego, z pominięciem środowiska powietrznego. Towarzyszący wibracji dźwięk powstaje na wskutek przekazania części energii drgających cząsteczek materiału poprzez powietrze do narządu słuchu człowieka. Przykładem działania wibracji mogą być odczucia odbierane podczas dotknięcia drgającej struny instrumentu muzycznego. Energia drgań przekazywana jest tkankom, wywołując podrażnienie zakończeń nerwowych odbierających odkształcenia mechaniczne. Im drgania są intensywniejsze, tym uczucie związane z ich odbiorem staje się mniej przyjemne.

Pomiary wykazały, że drgania mechaniczne o niskich częstotliwościach powodują pojawienie się rotacyjnych ruchów głowy. Na skutek tych ruchów zostaje zakłócony układ równowagi, czego konsekwencją jest wystąpienie objawów choroby lokomocyjnej. Kierowcy często skarżą się na bóle mięśniowe karku i potylicy głowy. Ma to związek z napięciem mięśni grzbietu i szyi, które powinny przeciwdziałać nadmiernym ruchom głowy spowodowanym wibracją.

Człowiek żyjący w uprzemysłowionych miastach narażony jest na działanie wibracji nie tylko w miejscu pracy zawodowej. Jest to związane z oddziaływaniem środowiska pozaprodukcyjnego w środkach transportu, w mieszkaniu, którego podłoga podlega drganiom, np. podczas przejazdu ciężkiego sprzętu drogowego czy kolejowego. Źródłem wibracji są różnego rodzaju urządzenia, montowane w budynkach (kotłownie, windy, hydrofony itp.). Działanie wibracji, o poziomie przekraczającym próg wrażliwości, wywołuje wiele doznań aż do pojawienia się bólu. Najsilniejsze odczucia wibracji występują przy częstotliwościach do 35 Hz, szczególnie dla zakresu 20 Hz. Przy takich częstotliwościach drgań występuje rezonans narządowy i silne podrażnienie błędnika, co jest przyczyną najbardziej przykrych doznań.

Istotnym objawem powstającym w następstwie rezonansu narządowego (prowadzi do wypaczenia czynności wielu organów, co przejawia się ich mniejszą sprawnością lub wystąpieniem nieprawidłowych odruchów połączonych z bólem) jest także upośledzenie mowy. Jest ono spowodowane rezonansowym drganiem szczęki, zmianami napięcia mięśnia krtani oraz drganiami słupa powietrza w jamie nosowo-gardłowej. Na to zjawisko ma wpływ także rezonans narządów klatki piersiowej. Drgania tych narządów (w zakresie 1-4 Hz) o dużej intensywności utrudniają także oddychanie oraz mogą spowodować ból w okolicy serca. Wibracja niekorzystnie działa na wzrok, powoduje zwłaszcza pogorszenie jego ostrości. Można to stwierdzić przy dwóch zakresach częstotliwości: przy 20-40 Hz oraz 60-90 Hz. Pogorszeniu ostrości towarzyszy również zwężenie pola widzenia i słabsze rozróżnianie barw.

Bardzo przykre następstwa wywołuje wibracja narządów jamy brzusznej, ponieważ ze względu na swobodne zawieszenie takich narządów jak żołądek, trzustka, śledziona czy wątroba, mogą one ulegać dużym pomieszczeniom. Również podrażnienie narządu równowagi niesie za sobą nieprzyjemne skutki - są to objawy typowe dla choroby morskiej. Charakteryzują się one bólem i zawrotami głowy, szumem w uszach, dusznością oraz bólem żołądka i nudnością.

Ponieważ drgania wibracyjne są praktycznie nie do uniknięcia należy w celu ochrony przed negatywnymi wpływami jej czynników stosować produkty ograniczające jej działanie. Klimat akustyczny poprawiają miastach drzewa. Dwa rzędy siedmiometrowych topoli są w stanie wytłumić 20 dB, a gęsty żywopłot - dodatkowe 8-11 dB. Mniej skuteczne, od eliminowania drgań u źródeł ich powstawania oraz ograniczania ich rozprzestrzeniania, jest stosowanie indywidualnych ochron przeciwwibracyjnych. Jednak często są one jedynym środkiem profilaktycznym. Do podstawowych ochron przeciwwibracyjnych należą:

- rękawice przeciwwibracyjne,
- pasy przeciwwibracyjne,
- poduszki, rękawy i klęczniki przeciwwibracyjne,
- obuwiu przeciwwibracyjne.

Lekcja 5

Temat: *Bezpieczeństwo pracy z urządzeniami elektrycznymi.*

Ćwiczenie 1: Wybierz, które zdania są prawdziwe, a które fałszywe: (Czas wykonania 10 minut)

Zdania:	prawda	fałsz
Wilgotne otoczenie zmniejsza zagrożenie porażeniem elektrycznym.		
Prąd zmienny jest mniej niebezpieczny dla człowieka niż prąd stały o tym samym natężeniu.		
Migotanie może powodować dekoncentrację i ból głowy.		
Aby uniknąć olśnienia należy odsłaniać okna, używać lamp i stosować gładkie powierzchnie.		
Zły stan techniczny urządzeń elektrycznych może być przyczyną porażenia prądem.		
Czas trwania porażenia nie ma znaczenia dla rozmiaru zmian w organizmie spowodowanych przez przepływający prąd.		
Działanie prądu przemiennego wpływa przede wszystkim na zaburzenia czynności komórek.		
Wibracja wpływa na ostrość widzenia.		
Dopuszczalny hałas podczas pracy projektanta wynosi 85 dB.		
Separacja elektryczna zapewnia ochronę przeciwporażeniową przed dotykiem pośrednim.		

Ćwiczenie 2. Znaczenie poszczególnych znaków i symboli:

Poniższa tabela przedstawia znaczenie kolorów i kształtów znaków bhp:

KOLORY	KSZTAŁTY	ZNACZENIE OGÓLNE
Czerwona ramka Białe tło	Koło	Zakaz wykonywania określonej czynności
Czarna ramka Żółte tło	Trójkąt	Ostrzeżenie przed niebezpieczeństwem
Zielona ramka Białe tło	Kwadrat, prostokąt	Sprzęt pierwszej pomocy, ewakuacja
Niebieska ramka Białe tło	Prostokąt, koło	Informacja, nakaz

Uwaga! Znaki przeciwpożarowe są kwadratowe, mają **czerwone** ramki i białe tło



**ZAKAZ
PICIA WODY**



**ZAKAZ UŻYWANIA
TELEFONÓW
KOMÓRKOWYCH**



**NIEUPOWAŻNIONYM
WSTĘP WZBRONIONY**



**ZAKAZ
RUCHU**



Zatrzymanie awaryjne



Niezbędne jest stłuczenie dla uzyskania dostępu do klucza lub systemu otwarcia albo w miejscu, gdzie niezbędne jest rozbicie przegrody dla uzyskania wyjścia.



Pierwsza pomoc medyczna



Nakaz stosowania ochrony głowy



Przycisk pożarowy uruchamiany ręcznie lub ręczne sterowanie urządzeń gaśniczych



Zakaz włączania urządzenia, maszyny



Zakaz palenia tytoniu

Ćwiczenie 3: Zaklasyfikuj środki ochrony przeciwporażeniowej do odpowiedniej kategorii wstawiając X w odpowiedniej kolumnie lub kolumnach:

Środki ochrony przeciwporażeniowej	Ochrona przed dotykem bezpośrednim	Ochrona przed dotykem pośrednim
umieszczenie urządzenia w odpowiedniej obudowie		
bezpiecznik z wkładką topikową		
bariera uniemożliwiająca dostęp do urządzenia		
zastosowanie wyłączników różnicowoprądowych		
zastosowanie urządzeń ochronnych przetężeniowych (nadmiarowoprądowych)		
stosowanie dodatkowej izolacji		
stosowanie nieuziemionych połączeń wyrównawczych miejscowych		

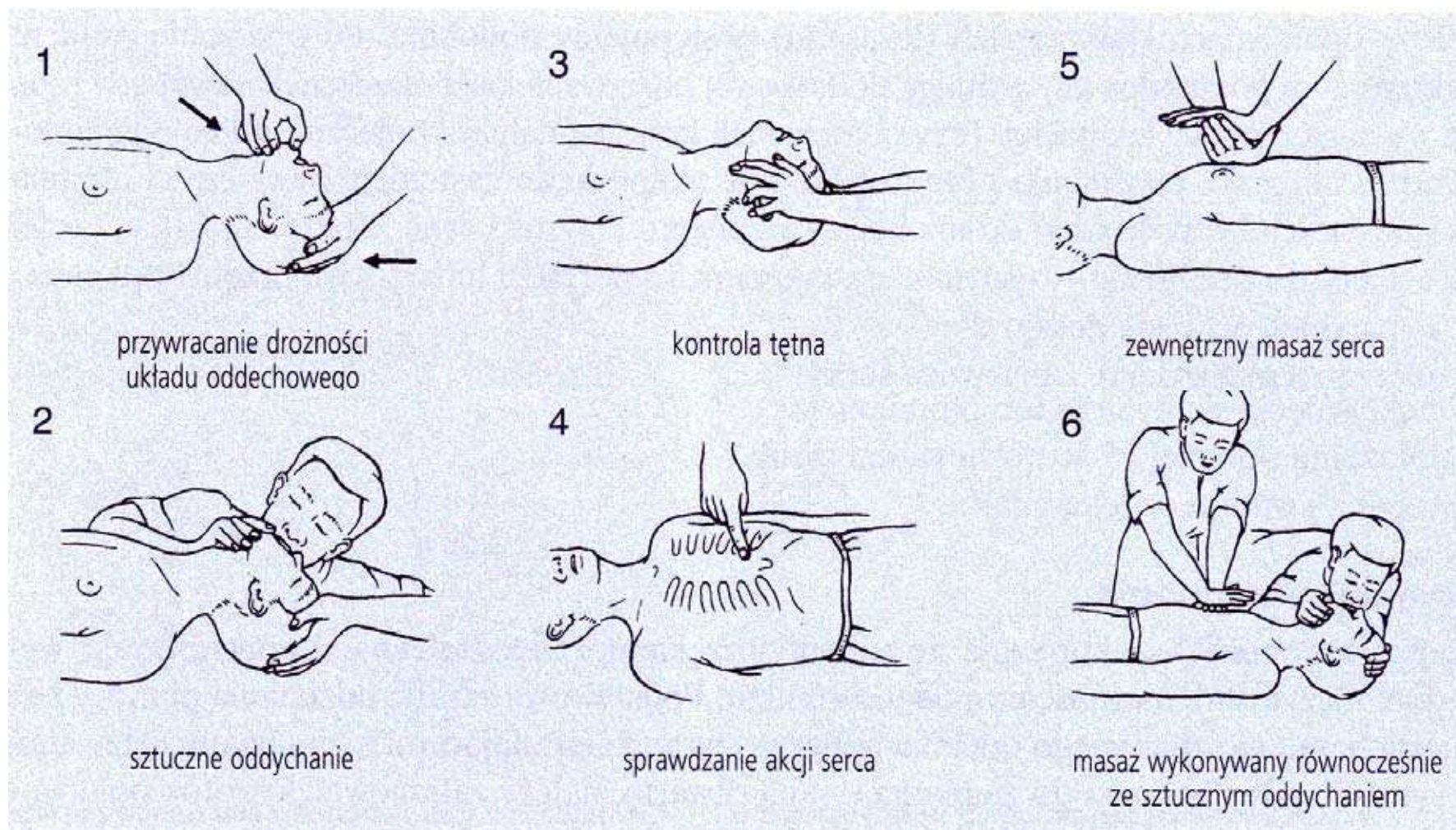
Lekcja 6

Temat: *Pierwsza pomoc w wypadkach przy pracy.*

1. Czynności ratownika podczas udzielania pierwszej pomocy.
2. Porażenie prądem elektrycznym.
3. Oparzenia.
4. Zranienia.
5. Zatrucia.
6. Zabezpieczenie miejsca wypadku.
7. Telefony alarmowe

Czynności ratownika podczas udzielania pierwszej pomocy

Jeżeli poszkodowany wymaga czynności podtrzymujących krążenie i oddychanie, tamowania krwotoku lub ochrony uszkodzonego kręgosłupa - pierwszej pomocy powinny udzielać tylko osoby przeszkolone w tym zakresie. W zależności od sytuacji, liczby rannych oraz charakteru obrażeń powinno się wezwać odpowiednią pomoc: karetkę lub kilka karetek, zespół reanimacyjny, straż pożarną, pogotowie energetyczne lub gazowe. Czynności reanimacyjne należy kontynuować aż do czasu przybycia wezwanej ekipy pogotowia ratunkowego.



Porażenie prądem elektrycznym

Pierwsza pomoc polega na przerwaniu obwodu elektrycznego, najczęściej przez wyciągnięcie wtyczki z gniazdka lub wykręcenie bezpiecznika. Gdy to nie jest możliwe, ratownik oddziela porażonego od obwodu elektrycznego przez odciągnięcie za odzież. Sam izoluje się od podłoża przy pomocy suchej deski lub suchej tkaniny, względnie innego materiału izolacyjnego. Gdy oderwanie za odzież nie jest możliwe, dokonuje się oddzielenia porażonego za pomocą suchej listwy drewnianej lub kija itp. Ratownik musi być zawsze dokładnie izolowany. Nie wolno chwycić ratowanego przedmiotem przewodzącym elektryczność lub gołymi rękami za ciało.

Po usunięciu porażonego z niebezpiecznego miejsca kontroluje się u niego oddech i tętno. W przypadku utraty przytomności i przy zachowanym oddechu stosuje się tzw. bezpieczne ułożenie na boku i przytrzymuje go, aby wskutek bezładnych ruchów nie doszło do opadnięcia języka i zatkania wejścia do krtani. W razie zatrzymania oddechu stosuje się sztuczne oddychanie, najlepiej metodą usta-usta, za pomocą maski ustno-gardłowej, zgodnie z zasadami obowiązującymi przy prowadzeniu resuscytacji. W razie zatrzymania akcji serca należy wykonać natychmiast zewnętrzny masaż serca.

W wypadku rozwijania się wstrząsu (szoku) rozpoczyna się postępowanie przeciwwstrząsowe. Sprawdza się tętno na tętnicy szyjnej, stosuje się ułożenie zapewniające tzw. autotransfuzję krwi przez uniesienie kończyn ku górze, powodujące przemieszczenie krwi w kierunku serca i mózgu. Równocześnie chroni się chorego przed utratą ciepła, uspokaja pobudzonego emocjonalnie. Zabrania się palenia i picia alkoholu przez poszkodowanego. Niewskazane jest również posługiwanie się do ewakuacji przygodnym transportem, który może wywołać dodatkowe urazy.

Nad stanem ogólnym czuwa się stosując kilkakrotne mierzenie częstości i miarowości tętna. Jeżeli tętno jest namacalne i ciśnienie tętnicze utrzymuje się w granicach zbliżonych do normalnego, szanse uratowania poszkodowanego są duże. Tymczasem należy wezwać karetkę pogotowia ratunkowego i powiadomić, z jakim rodzajem porażenia ma się do czynienia.

Porażenie prądem elektrycznym o wysokim napięciu

O wysokim napięciu mówimy, gdy wynosi powyżej 1000 woltów. Mamy z nim do czynienia w razie uszkodzenia stacji transformatorowych i elektrowni. Zwykle są one oznaczone tablicami ostrzegawczymi. Niebezpieczne jest samo zbliżanie się do uszkodzonych przewodów będących pod napięciem. Może bowiem powstać łuk elektryczny przez normalnie izolującą warstwę powietrza. Prąd przepływa wtedy przez całe ciało. Dochodzi wówczas do powstania wysokiej temperatury i rozległych oparzeń. Mogą również wystąpić wszystkie zaburzenia zachodzące przy porażeniach prądem niskiego napięcia. Szczególnie niebezpieczny jest tzw. Przeskok napięcia bez bezpośredniego kontaktu z linią działania prądu. Łuk elektryczny może nawet przekroczyć odległość kilku metrów. Ratownik powinien w takich przypadkach znajdować się 5 metrów od źródła zagrożenia. Należy wówczas zastosować tzw. przerzutkę z drutu. Czynność tę powinien wykonywać wezwany personel techniczny, powiadomiony o faktycznym stanie zagrożenia.

Pierwsza pomoc po odłączeniu od źródła prądu powinna polegać na wezwaniu karetki pogotowia, najlepiej karetki reanimacyjnej ze specjalistą anestezjologiem. Następnie należy sprawdzić, czy ratowany oddycha; jeśli nie, natychmiast rozpoczyna się sztuczne oddychanie, najlepiej za pomocą maski ustno-gardłowej. Jeżeli chory nie oddycha i nie ma wyczuwalnego tętna, rozpoczyna się resuscytację (reanimację), zgodnie z założeniami przyjętymi dla pierwszej pomocy.

Obrażenia wywołane prądem o niskim napięciu (poniżej 1000 V)

Z zagrożeniem porażeniem prądem o niskim napięciu mamy do czynienia w urządzeniach gospodarstwa domowego, w przemyśle i w rzemiośle. Najczęściej występuje przy prądzie zmiennym o napięciu 230 woltów i częstotliwości 50 herców, w urządzeniach oświetleniowych oraz przy prądzie przewodowym w granicach 400 woltów i 50 herców np. w silnikach elektrycznych.

Sieć elektryczna jest zwykle uziemiona i dotknięcie przewodu pod napięciem przez osobę stojącą na ziemi powoduje przepływ prądu przez ciało. Proces ten można łatwo przerwać za pomocą wyłącznika lub przez wyjęcie bezpiecznika.

Przepływ prądu niskiego napięcia przez ciało powoduje pobudzenie układu nerwowego i mięśni.

W mięśniach mogą wystąpić skurcze, które nie pozwalają na oderwanie się od metalowego przewodu elektrycznego. Skurcze mięśni są często przyczyną upadku i uszkodzeń mechanicznych ciała. Działanie prądu na serce może prowadzić do zaburzeń rytmu, a nawet zatrzymania akcji serca. Szkodliwy wpływ na mózg i układ nerwowy może powodować utratę przytomności i bezdech. Na skórze, w miejscu wejścia i wyjścia prądu na zewnątrz, występują głębokie rany oparzeniowe.

Działanie prądu zmiennego o częstotliwości 50 herców na człowieka:

- przy natężeniu 0,7 - 0,9 mA przepływ prądu jest słabo wyczuwalny; zaczyna się mrowienie, stopniowe drętwienie i przykurcz ręki, sukcesywnie przesuwający się ku ramieniu,
- prąd o natężeniu 3,2 - 7,2 mA- obserwujemy sztywnienie ręki, bolesne skurcze ramienia, klucie na całej powierzchni ręki; oderwanie się od elektrod jest ledwo możliwe. Kobiety są bardziej wrażliwe na ten rodzaj prądu i znoszą zwykle najwyżej prąd o natężeniu 7mA, mężczyźni zaś do 10 mA,
- prąd o natężeniu 7-18 mA- obserwuje się skurcz barków; wypuszczenie elektrod jest niemożliwe; przepływ takiego prądu człowiek wytrzymuje przez kilkanaście sekund, powstają trudności w oddychaniu, wzrasta ból i niemiarkowatość akcji serca, możliwe jest jeszcze przywrócenie czynności serca, pojawia się utrata przytomności, rażony umiera, jeżeli nie nastąpi przerwanie dopływu prądu i nie otrzyma on natychmiast pomocy doraźnej,
- przy przepływie prądu o natężeniu 50 - 70 mA, następuje migotanie komór serca, utrata przytomności i zgon, obserwuje się ślady lekkiego oparzenia ciała.

Oparzenia

W przypadkach oparzeń należy w pierwszej kolejności ugasić płonące ubranie wszelkimi dostępnymi środkami (gaśnicą, płaszczem lub wodą). Miejsca oparzone należy oziębować wodą bieżącą, chłodną wodą, nakładając mokre kompresy lub umieszczając poparzonego w wannie.

Schłodzenie miejsca poparzenia przez 20 do 30 min ogranicza rozległość i głębokość oparzeń. Przy oparzeniach chemicznych (kwasami) postępujemy podobnie. Po oparzeniu prądem elektrycznym poszkodowany wymaga dodatkowej obserwacji kardiologicznej, nawet gdy rana nie wymaga pomocy lekarskiej. Przy oparzeniach kończyn należy koniecznie zdjąć poszkodowanemu obrączki, pierścionki i bransoletki. Nie wolno zdejmować części ubrania przylegających bezpośrednio do miejsca oparzonego. Powstałą ranę zabezpiecza się – po jej wcześniejszym oziębieniu - opatrunkiem jałowym, kompresem lub czystym prześcieradłem.

W przypadkach, gdy doszło do:

- oparzenia głębokiego, z martwicą skóry;
- oparzenia twarzy, dłoni, stóp lub krocza;
- zachłyśnięcia się dymem lub płomieniem;
- poparzenia powyżej 15% powierzchni ciała;

niezbędna jest pomoc lekarska.

Zranienia

Jeżeli dochodzi do utraty części ciała (najczęściej palca lub kończyny), należy opatrzyć pozostałe rany i zatamować miejsce krwawienia, a odciętą część zabezpieczyć w worku foliowym (umieszczonym w wodzie z lodem) lub w suchym opatrunku do czasu przyjazdu pogotowia.

Zranienia należy przede wszystkim chronić przed infekcją. Brud z ran powierzchniowych usuwa się wodą lub wodą utlenioną. Głębokie rany wymagają bezwzględnie interwencji lekarskiej, a pierwsza pomoc polega na zawinięciu rany opatrunkiem na czas transportu. Nie usuwamy z rany tkwiących w niej ciał obcych. Nawet

w przypadku niewielkich ran zabrudzonych kurzem, błotem lub ziemią, należy zgłosić się do przychodni chirurgicznej celem zabezpieczenia przeciwtężcowego.

Choremu z ciężkimi urazami jamy brzusznej nie należy podawać napojów, a jedynie zwilżyć wargi. Gdy poszkodowany, oczekując na pomoc, przebywa w chłodnym miejscu, powinno się go okryć kocem lub płaszczem.

Zatrucia

Zagrożenie dla ludzkiego zdrowia z powodu swej toksyczności stanowią przeważnie rozmaite substancje gazowe lub ciekłe, używane głównie do celów technologicznych albo będące produktem ubocznym reakcji chemicznych zachodzących w związku z wykonywanymi pracami.

Do zatruć dochodzi najczęściej przez:

- wdychanie oparów tych substancji,
- omyłkowe spożycie,
- kontakt ze skórą i błonami śluzowymi.

Szkodliwość paliw i rozpuszczalników dla dróg oddechowych jest tym większa, im bardziej są one lotne w temperaturze pokojowej. Dlatego najgroźniejsze są benzyny ekstrakcyjne używane jako rozpuszczalniki, następnie benzyny silnikowe (także bezołowiowe), a w dalszej kolejności nafta, oleje napędowe, opałowe i smarne.

Objawami ostrego zatrucia organizmu są typowe następstwa porażenia centralnego układu nerwowego, takie jak:

- bóle głowy,
- oszołomienie,
- drgawki,
- utrata przytomności.

Pierwsza pomoc przy ostrych zatruciach polega na wygodnym ułożeniu poszkodowanego w pomieszczeniu o nieskażonym powietrzu i wezwaniu szybkiej pomocy lekarskiej. Właściwy ratunek może być prowadzony wyłącznie w odpowiednio wyposażonych placówkach służby zdrowia, ponieważ polega on na:

- płukaniu układu oddechowego,
- zabiegach ułatwiających prawidłowe funkcjonowanie układu oddechowego,
- terapii neutralizującej toksyny w organizmie.

Oprócz ostrych pojawiają się też zatrucia przewlekłe, będące konsekwencją długotrwałego narażenia na kontakt z substancjami toksycznymi o stosunkowo niewielkim stężeniu.

Charakterystycznymi ich objawami są:

- zaczerwienienie lub obrzęki błon śluzowych,
- kaszel, duszności i inne zaburzenia oddychania,
- bóle głowy, senność i zaburzenia pracy serca.

Zabezpieczenie miejsca wypadku

Miejsce wypadku należy zabezpieczyć do czasu ustalenia okoliczności i przyczyn wypadku w sposób wykluczający:

- dopuszczenie do miejsca wypadku osób niepowołanych,
- uruchomienie bez koniecznej potrzeby urządzeń, które w związku z wypadkiem zostały wstrzymane,
- dokonywanie zmiany ich położenia, jak również zmiany położenia innych przedmiotów, które spowodowały wypadek lub pozwalają odtworzyć jego okoliczności.

Telefony alarmowe

W przypadku pojawienia się zagrożenia należy zawiadomić odpowiednie służby ratownicze:

- 999 – pogotowie ratunkowe,
- 998 – straż pożarna,
- 997 – policja,
- 112 – służby zintegrowane (System Ratownictwa Zintegrowanego – tylko z telefonów komórkowych)

Dzwoniąc należy podać dokładną informację o miejscu i okolicznościach wypadku, a także ilość osób poszkodowanych.

Lekcja 7

Temat: *Ochrona przeciwpożarowa.*

Pożar jest to niekontrolowany proces spalania odbywający się poza paleniskiem. W miejscach zamieszkania, pracy i zgromadzeń publicznych stanowi poważne zagrożenie dla ludzkiego zdrowia i życia.

Najważniejsze przyczyny powstawania pożarów w zakładach pracy:

- wady konstrukcyjne urządzeń technicznych;
- niewłaściwe użytkowanie urządzeń mechanicznych i elektrycznych;
- niewłaściwe przechowywanie i zabezpieczenie materiałów łatwopalnych i wybuchowych;
- wyładowania atmosferyczne;
- elektryczność statyczna;
- wybuchy gazów skroplonych lub sprężonych, materiałów pirotechnicznych, pyłów oraz oparów cieczy łatwo palnych;
- samozapalenie składowanych paliw, chemikaliów i odpadów,
- brak ładu i porządku na i wokół stanowiska pracy i w pomieszczeniach pracy.

Urządzenia i instalacje elektryczne w obszarach zagrożonych pożarem

Wszystkie urządzenia technologiczne, w których mogą występować zjawiska elektryczności statycznej muszą być uziemione. W obszarach zagrożonych pożarem zabrania się instalowania:

- transformatorów i kondensatorów elektroenergetycznych,
- stanowisk ładowania akumulatorów.

Zainstalowane urządzenia i instalacje elektryczne nie mogą stwarzać zagrożenia pożarowego dla znajdujących się w obiekcie ludzi i zwierząt oraz muszą spełniać wymagania zgodnie z normami. Jeżeli urządzenia mogą stworzyć zagrożenie pożarowe, to powinny być:

- montowane na materiałach odpornych na działanie wysokich temperatur lub odgrudzone materiałami odpornymi na wysokie temperatury,
- montowane tak, aby możliwe było rozpraszanie się ciepła w bezpiecznej odległości od materiałów narażonych na szkodliwe efekty cieplne.

Urządzenie przyłączone na stałe, które podczas normalnej pracy może powodować powstanie łuku elektrycznego lub iskrzenia powinno być:

- całkowicie osłonięte materiałem odpornym na działanie łuku elektrycznego,
- odgrudzone materiałem odpornym na działanie łuku elektrycznego,
- lub montowane w taki sposób, aby możliwe było zgaszenie łuku w bezpiecznej odległości od elementów, w których łuk mógłby spowodować szkodliwe efekty cieplne.

Sposoby walki z pożarami

Znane są dwa sposoby walki z pożarami, pierwszy z nich to tzw. obrona czynna, stosowana wówczas, gdy walczymy już z powstałym ogniem, drugi natomiast to obrona bierna, gdy czynimy wszystko, aby nie dopuścić do powstania pożaru. Przy obronie czynnej powinny być spełnione następujące warunki:

- plan i wymiary budynku powinny umożliwiać szybką ewakuację ludzi w razie pożaru,
- urządzenia gaśnicze (gaśnice, skrzynki z piaskiem, hydranty) powinny być odpowiednio rozmieszczone, tj. w pobliżu miejsc, w których pożar jest prawdopodobny oraz w pobliżu wyjść,
- instalacje alarmowe powinny być tak rozmieszczone, aby umożliwiały jak najwcześniejsze zawiadomienie o wybuchu pożaru,
- rozplanowanie budynków i ich otoczenia powinno być takie, aby umożliwiać straży pożarnej dojazd i gaszenie pożaru.

W zakładach przemysłowych o dużym zagrożeniu pożarowym zakłada się specjalne instalacje gaśnicze, np. tryskacze uruchamiane ręcznie lub działające automatycznie. Instalacje automatyczne zaczynają działać pod wpływem wzrostu temperatury.

Typy pożarów

- A** - spalaniu ulegają ciała stałe pochodzenia organicznego (paliwa stałe, drewno, papier, tkaniny itp.)
- B** - ogień obejmuje ciecze palne lub substancje stałe przechodzące w stan płynny pod wpływem wysokiej temperatury (paliwa ciekłe, alkohole, oleje, smary, materiały bitumiczne itp.)
- C** - płoną gazy palne (acetylen, metan, propan-butan, wodór, gaz koksowniczy lub ziemny)
- D** - zapaleniu uległy metale lekkie (magnez, sód, potas).

Podział ten ma istotne znaczenie przy wyborze odpowiedniego rodzaju środków gaśniczych.

Pożary typu A można gasić wodą lub pianą tworzona przez zmieszanie wody z substancją pianotwórczą, ponieważ środki te nie dopuszczają tlenu do pokrytych nimi przedmiotów i obniżają temperaturę palącego się materiału. Wyjątkiem są sytuacje, gdy ogniem objęte są urządzenia elektryczne pod napięciem lub palące się materiały wchodzące z wodą w reakcje chemiczne, którym towarzyszy wydzielanie się wodoru lub tlenu podtrzymującego palenie. W takich przypadkach, jak również przy gaszeniu **pożarów typu B**, konieczne jest stosowanie dwutlenku węgla. Jako gaz cięższy od powietrza wypełnia on szczelnie przestrzeń objętego pożarem pomieszczenia poczynając od dolnych jego partii, co prowadzi w efekcie do obniżenia stężenia tlenu w powietrzu. W przeciwieństwie do wody i piany – dwutlenek węgla nie przewodzi elektryczności. Izoluje też przed dostępem tlenu palące się substancje płynne, podczas gdy woda i piana powodują wypieranie lżejszych od wody palących się płynów na powierzchnię środka gaśniczego.

Przy gaszeniu **pożarów C** należy przede wszystkim odciąć dopływ paliwa gazowego. Jeżeli jest to niemożliwe, stosuje się specjalne środki i techniki gaszenia dostępne zawodowym strażom pożarnym.

Pożary typu D oraz palące się instalacje i urządzenia elektryczne pod napięciem gasi się przy pomocy specjalnych proszków gaśniczych.

Wszystkie wymienione środki gaśnicze stosowane są przy pomocy urządzeń zwanych gaśnicami. Na każdej dopuszczonej do użytku gaśnicy umieszczony jest dobrze widoczny napis informujący o rodzaju środka gaśniczego i typie pożaru, przy którym gaśnica może być stosowana. Gaśnice dopuszczone do gaszenia urządzeń elektrycznych pod napięciem oznaczone są dodatkowo literą **E**.

Lekcja 8

Temat: *Podręczny sprzęt oraz środki gaśnicze.*

1. RODZAJE PODRĘCZNEGO SPRZĘTU GAŚNICZEGO.

Podręczny sprzęt gaśniczy - to przenośny sprzęt gaśniczy uruchamiany ręcznie, służący do zwalczania pożarów w początkowej ich fazie (w zarodku). Stosowany jest przede wszystkim jako wyposażenie obiektów i urządzeń. W skład podręcznego sprzętu gaśniczego wchodzi hydronetki, gaśnice, koce gaśnicze, sita kominowe.

Masa (ciężar) poszczególnych jednostek sprzętu podręcznego nie powinna przekraczać 20 kg. W zakładach pracy i miejscach szczególnie niebezpiecznych mogą być stosowane przewoźne urządzenia o większej masie tzw. agregaty gaśnicze wyposażone w koła jezdne. Minimalna ilość środka gaśniczego w agregatach gaśniczych wynosi 25 kg.

2. HYDRONETKA

Hydronetka to przenośny zbiornik wodny z wbudowaną pompą tłokową, do której podłączony jest wał tłoczny zakończony prądowniczką. Typowa pojemność zbiornika wynosi 10 dm³, produkowane są również zbiorniki o pojemności do 15 dm³

Tłok pompy przesuwany jest w pionowej rurze ssąco-tłoczącej przy pomocy wyprowadzonego ponad pokrywę zbiornika trzpienia, zakończonego uchwytem. Wodę pompuje się ruchem posuwisto - zwrotnym (góra - dół). W zależności od zastosowanej końcówki prądowniczki z hydronetki można uzyskać prąd zwarty na odległość do 7 m., lub prąd kroplisty.

Hydronetkę można również przystosować do podawania piany gaśniczej, napełniając ją wodnym roztworem środka pianotwórczego i stosując prądowniczkę pianową. Z objętości 10 dm³ tego roztworu można uzyskać 80 dm³ piany.

3. GAŚNICE

Gaśnica jest przenośnym zamkniętym zbiornikiem, w którym znajduje się środek gaśniczy. Po uruchomieniu gaśnicy, środek gaśniczy jest samoczynnie wyrzucany na skutek ciśnienia wewnętrznego. Zgodnie z przepisami w pomieszczeniach i obiektach należy używać gaśnic o masie minimum 2 kg środka gaśniczego. Natomiast na wyposażeniu samochodu osobowego powinna się znajdować gaśnica o masie 1 kg środka gaśniczego. W eksploatacji znajduje się kilka rodzajów gaśnic, o konstrukcji uzależnionej od rodzaju środka gaśniczego. Ponadto gaśnice dzieli się na wiszące z półkolistym dnem i na stojące, w których dół zbiornika zaopatrzony jest w stopę.

4. KOC GAŚNICZY

Koce gaśnicze wykonane są z tkaniny niepalnej, najczęściej włókna szklanego o powierzchni od 2 - 3 m². Koce przechowywane są w futerałach i najczęściej zawieszane na ścianach. Służą do tłumienia pożaru w zarodku przez odcięcie dopływu powietrza do palącego się przedmiotu, po jego całkowitym przykryciu. W przypadku braku typowego koca można go zastąpić każdą inną zamoczoną płachtą, nawet częścią odzieży. Używając koc gaśniczy należy pamiętać o zasadzie przykrywania palącego się materiału "od siebie". W innym przypadku ratownik może ulec poparzeniu poprzez skierowanie płomieni na swoją osobę. Ponadto należy dopilnować przyduszenia obrzeży koca starając się dokładnie izolować miejsce pożaru od dostępu powietrza.

5. SITO KOMINOWE

Jest to metalowa rama o wymiarach 0,6 x 0,6 wypełniona metalową siatką o oczkach ok. 3 x 3 mm. Pomimo, że jest zaliczane do sprzętu podręcznego, nie stanowi wyposażenia obiektów i jest przewożone na samochodach gaśniczych. Sito kominowe służy do gaszenia palącej się sadzy w kominie. Nałożone na komin uniemożliwia wydobywanie się iskier i płatów palącej się sadzy, stwarzających zagrożenie dla otoczenia. Powoduje zmniejszenie się ciągu kominowego, a tym samym zmniejszenie intensywności palenia się sadzy. Sito można zastąpić mokrą tkaniną. Palącej się sadzy w kominie nie można gasić wodą, gdyż gwałtowne oziębienie ścian i parowanie wody może spowodować pęknięcie komina i w konsekwencji rozprzestrzenienie się ognia wewnątrz obiektu.

6. AGREGATY GASNICZE.

Ogólnie można powiedzieć, że agregat gaśniczy jest większą gaśnicą. Zasadniczą częścią jest zbiornik cylindryczny, zbudowany podobnie jak zbiorniki gaśnic, tylko o większej pojemności. Ze względu na znaczny ciężar zbiorniki umieszczane są na podwoziach jezdnych dwu lub trójkołowych. Podawanie środka gaśniczego odbywa się poprzez wężyk elastyczny i prądownice.

Agregaty mogą być:

- pianowe A WP o pojemności od 25 do 150 dm³ (przeważnie na pianie mechanicznej)
- proszkowe AP O zawartości od 25 do 750 kg proszku,
- śniegowe AS o zawartości od 30 kg (1 butla) do 120 kg (4 butle) dwutlenku węgla,
- halonowe AR o objętości od 25 do 100 dm³ (wycofane z użytku).

RODZAJE ŚRODKÓW GAŚNICZYCH

Gaszenie pożaru polega na działaniu zmierzającym do przerwania procesu spalania. Wraz z przerwaniem tego procesu zanikają wszystkie zjawiska towarzyszące pożarowi. Działanie środków gaśniczych może być:

- chłodzące - obniżenie temperatury materiału palnego poniżej temperatury zapalenia lub zapłonu,
- izolujące - odcięcie dopływu tlenu do palącego się materiału,
- rozcieńczające - obniżenie stężenia tlenu w strefie spalania do granicy, poniżej której proces palenia ustaje,
- inhibicyjne - wiązania wolnych atomów i tzw. rodników odpowiedzialnych za proces palenia (definicja uproszczona).

W praktyce pożarniczej stosowane są następujące grupy środków gaśniczych: woda i jej roztwory, piany gaśnicze, proszki gaśnicze, halony i gazy gaśnicze. Większość środków gaśniczych ma różne działanie, przy czym jedna cecha gaśnicza ma charakter wiodący.

Gaśnice proszkowe

- z wewnętrznym ładunkiem zasilającym CO₂, dozowanie środka gaśniczego przez zawór lub prądownicę proszkową,
- pod stałym ciśnieniem, z zaworem dozującym, wyposażonym we wskaźnik ciśnienia.

Zastosowany w gaśnicach proszek gaśniczy BC lub ABC oraz różne wersje pojemności zbiorników pozwalają na szeroki zakres ich zastosowania. Są szczególnie zalecane do zabezpieczania przeciwpożarowego różnych typów samochodów, garaży, biur, mieszkań, warsztatów, magazynów, hal przemysłowych, zakładów energetycznych i chemicznych, budynków administracji państwowej, służby zdrowia, oświaty, nauki, kultury itp.



Gaśnice proszkowe

Gaśnice śniegowe

Przeznaczone do gaszenia pożarów grupy BC oraz pożarów instalacji i urządzeń elektrycznych znajdujących się pod napięciem. Wykonane na bazie butli wysokociśnieniowych zawierających CO₂. Zalecane do stosowania w energetyce, lakierniach, magazynach, stacjach benzynowych, halach przemysłowych.



Gaśnice śniegowe

Gaśnice i agregaty pianowe

Przeznaczone do gaszenia pożarów grupy AB. Zalecane do stosowania w przemyśle petrochemicznym, drzewnym, na stacjach paliw, w magazynach cieczy łatwopalnych, bazach transportowych, zabudowaniach rolniczych.



Gaśnice i agregaty pianowe

Agregaty gaśnicze

Przeznaczone do gaszenia pożarów grupy BC lub ABC (w zależności od stosowanego proszku). Znajdują szczególne zastosowanie jako uzupełnienie sprzętu w akcjach ratowniczych straży pożarnych, kolumn transportowych, jako zabezpieczenie lotnisk, w rafineriach oraz innych dużych zakładach przemysłowych.



Agregaty gaśnicze

Samoczynne urządzenia gaśnicze

Przeznaczone do gaszenia pożarów grupy ABC. Zalecane do stosowania w pomieszczeniach zamkniętych, takich jak: magazyny farb, olejów, materiałów łatwopalnych, rozdzielnie elektryczne itp., w których nie przewiduje się stałej obsługi. SUG (samoczynne urządzenia gaśnicze) są wyposażone w samoczynny zawór ampułkowy, który może być uruchamiany impulsem elektrycznym przesyłanym z automatycznej centrali alarmowej lub w wyniku przekroczenia określonej temperatury w pomieszczeniach.

W sąsiedztwie delikatnych urządzeń elektronicznych nie można użyć gaśnic wodnych, pianowych czy proszkowych. Jedyną bezpieczną dla serwerów i innych urządzeń elektronicznych metodą tłumienia ognia jest zastosowanie odpowiednich gazów technicznych. Najczęściej stosowane są dwie mieszanki:

- argonit - mieszanina naturalnych gazów: azotu i argonu (po 50%), powoduje spadek ilości tlenu w pomieszczeniu do poziomu ok. 15%. Tlen w tym stężeniu nie podtrzymuje procesu palenia, umożliwia jednak oddychanie.
- FM200- jest bezwonny i nietoksyczny gazem otrzymywanym sztucznie (pochodna halonu). FM200 nie tylko ogranicza ilość tlenu w powietrzu, lecz powstrzymuje także proces palenia na poziomie cząsteczkowym.

Oba gazy różnią się przede wszystkim czasem, po jakim osiągają efekt tłumienia ognia. Argonit potrzebuje ok. 90 s, natomiast FM200 - ok. 10 s. FM200 wymaga mniej butli, jest jednak droższy od Argonitu.



Samoczynne urządzenia gaśnicze

Lekcja 9

Temat: *Środki ochrony indywidualnej.*

Pracodawca jest zobowiązany dostarczyć pracownikowi nieodpłatnie środki ochrony indywidualnej zabezpieczające przed działaniem niebezpiecznych i szkodliwych dla zdrowia czynników występujących w środowisku pracy.

Powinność zapewnienia pracownikom odpowiednich środków ochrony indywidualnej stanowi jeden z najważniejszych obowiązków, jakie nakładają na pracodawcę przepisy prawa pracy. Świadczy o tym nie tylko specjalnie poświęcony temu zagadnieniu **rozdział IX działu X Kodeksu Pracy**, ale również pojawianie się kwestii odnoszącej się do środków ochrony indywidualnej w innych przepisach Kodeksu i pozakodeksowych.

Pracodawca ma obowiązek dostarczenia pracownikowi środków ochrony indywidualnej także wówczas, gdy żaden szczególny przepis nie przewiduje wyposażenia pracownika w takie środki, ale również w sytuacjach, w których doświadczenie życiowe wskazuje na potrzebę korzystania z takich środków (wyrok Sądu Najwyższego z 24 kwietnia 1959 r., III CR 907/58, PiZS 1961/1/60).

Obowiązek ten obejmuje ponadto wymóg poinformowania pracowników o sposobach posługiwania się tymi środkami, które muszą spełniać wszystkie wymagania dotyczące oceny zgodności określone w odrębnych przepisach (przede wszystkim w ustawie z 30 sierpnia 2002 r. o systemie oceny zgodności, Dz.U. z 2004 r. nr 204, poz. 2087 ze zm.). Zaznajomienie pracowników z właściwym sposobem używania środków ochrony indywidualnej powinno nastąpić przed rozpoczęciem pracy, w której mają być one stosowane. Może się to odbyć w formie szkolenia wstępnego w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy, ale również podczas zupełnie odrębnego szkolenia (prezentacji), demonstrującego sposób ich używania. Szkolenie trzeba każdorazowo powtórzyć w przypadku wprowadzenia nowych rodzajów środków ochrony indywidualnej.

WAŻNE

Pracodawca nie może wymagać od pracowników, aby sami zaopatrzyli się w środki ochrony indywidualnej, nawet w przypadku wypłacenia im na ten cel odpowiedniego ekwiwalentu.

Pojęcie "środki ochrony indywidualnej"

Definicję środków ochrony indywidualnej zawiera rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (DzU z 2003 r. nr 169, poz. 1650, dalej - rozporządzenie).

WAŻNE

Przez środki ochrony indywidualnej rozumie się wszelkie środki noszone lub trzymane przez pracownika w celu jego ochrony przed jednym lub większą liczbą zagrożeń związanych z występowaniem niebezpiecznych lub szkodliwych czynników w środowisku pracy, w tym również wszelkie akcesoria i dodatki przeznaczone do tego celu (§ 2 pkt 9 rozporządzenia).

Rodzaje środków ochrony indywidualnej oraz wykaz prac, przy których niezbędne jest ich stosowanie, wymienia załącznik nr 2 do rozporządzenia.

Są to odpowiednio:

- odzież ochronna np. ubrania, kombinezony, fartuchy (stosowane przy pracach w narażeniu na działanie wody, czynników chemicznych, pyłowych, mechanicznych i biologicznych oraz wysokiej i niskiej temperatury - stwarzające ryzyko dla zdrowia lub bezpieczeństwa pracowników, w tym np. przy pracach w narażeniu na działanie substancji rakotwórczych; pracach w kanałach ściekowych, rowach, podziemnych, kryptach, studzienkach, cysternach, kadziach, zbiornikach lub innych podobnych miejscach - w narażeniu na kontakt z wilgotnymi lub mokrymi ściankami),
- środki ochrony głowy, np. hełmy ochronne (przy pracach budowlanych, zwłaszcza na rusztowaniach i w ich sąsiedztwie, przy wznoszeniu i demontażu szalowania, przy rozbiórkach obiektów budowlanych, pracach montażowych i instalacyjnych), nakrycia głowy (przy pracach stwarzających ryzyko pochwylenia włosów, zamoczenia głowy lub zanieczyszczenia substancjami i materiałami toksycznymi, drażniącymi, żrącymi, podatnymi na gnicie lub mogącymi być źródłem infekcji oraz wykonywane w warunkach niskiej i wysokiej temperatury, a w szczególności np. przy pracach w narażeniu na działanie pyłów toksycznych albo substancji żrących lub drażniących),
- środki ochrony kończyn dolnych, np. buty, kalosze (stosowane przy pracach stwarzających ryzyko urazów kończyn dolnych, w tym oparzenia, zamoczenia lub zanieczyszczenia substancjami i materiałami toksycznymi, drażniącymi, żrącymi, podatnymi na gnicie lub mogącymi być źródłem infekcji oraz wykonywane w warunkach niskiej lub wysokiej temperatury, a w szczególności przy pracach przy rozbiórce, pracach budowlanych, pracach przy wznoszeniu rusztowań, pracach przy deskowaniu lub zdejmowaniu deskowania konstrukcji betonowych oraz innych pracach na budowie w narażeniu na zranienie stóp przez gwoździe lub ostre przedmioty),
- środki ochrony kończyn górnych, np. rękawice ochronne, ochraniacze nadgarstka i przedramienia (stosowane przy pracach stwarzających ryzyko urazów rąk, związanych również z działaniem wysokiej temperatury, wibracji oraz substancji chemicznych; pracach w kontakcie z wodą, substancjami toksycznymi, żrącymi lub drażniącymi, z materiałami podatnymi na gnicie i innymi mogącymi być źródłem infekcji oraz pracach w niskiej temperaturze, w tym w szczególności np. przy pracach z użyciem przedmiotów lub materiałów ostrych, tnących, kłujących, parzących lub szczególnie chropowatych albo innych narażających na uszkodzenia rąk, z wyłączeniem prac przy obsłudze maszyn, przy których istnieje niebezpieczeństwo wciągnięcia rękawicy),

- środki ochrony twarzy i oczu, np. okulary, gogle (stosowane przy pracach, przy których twarz lub oczy pracowników są narażone na urazy albo podrażnienia w wyniku działania czynników niebezpiecznych i szkodliwych dla zdrowia, przykładowo: przy pracach, przy których oczy są narażone na kontakt z substancjami o wyraźnym działaniu drażniącym wzrok, jak pył paku, pył węglowy i inne cząsteczki lub opary substancji żrących),
- środki ochrony układu oddechowego, np. sprzęt oczyszczający do pracy ciągłej, w tym filtrujący, pochłaniający i filtrująco-pochłaniający, sprzęt izolujący do pracy ciągłej, w tym autonomiczny i stacjonarny (wykorzystywane przy pracach w warunkach ryzyka narażenia na nadmierne zanieczyszczenie powietrza czynnikami szkodliwymi lub w warunkach niedoboru tlenu w powietrzu, w tym w szczególności np. przy pracach w zbiornikach, w ograniczonym obszarze i w gazowych piecach przemysłowych, gdzie może występować szkodliwy gaz lub niedobór tlenu),
- środki ochrony słuchu, np. wkładki przeciwhałasowe, nauszники przeciwhałasowe (stosowane przy pracach w warunkach, w których poziom hałasu przekracza najwyższe dopuszczalne natężenie, np. przy pracach przy obsłudze pras do metalu),
- środki ochrony przed upadkiem, np. uprząże, w tym szelki bezpieczeństwa i pasy biodrowe, urządzenia samohamowne (stosowane przy pracach wykonywanych w warunkach narażających na upadek z wysokości, np. przy pracach na rusztowaniach, na masztach, słupach),
- dermatologiczne środki ochrony indywidualnej, np. środki osłaniające skórę - kremy, pasty, maści, środki regenerujące skórę (stosowane przy pracach narażających na podrażnienia skóry, np. przy pracach w narażeniu na działanie pyłu paku albo innych pyłów lub oparów wywierających na skórę podobne działanie drażniące, przy przetwarzaniu materiałów powlekanych).

Do środków ochrony indywidualnej nie zalicza się natomiast:

- zwykłej odzieży roboczej i mundurów, które nie są specjalnie przeznaczone do zapewnienia bezpieczeństwa i ochrony zdrowia pracownika,
- środków ochrony indywidualnej używanych przez wojsko, policję i inne służby utrzymania porządku publicznego,
- wyposażenia stosowanego przez służby pierwszej pomocy i ratownicze,
- środków ochrony indywidualnej stosowanych na podstawie przepisów Prawa o ruchu drogowym,
- wyposażenia sportowego,
- środków służących do samoobrony lub do odstraszenia,
- przenośnych urządzeń do wykrywania oraz sygnalizowania zagrożeń i naruszania porządku publicznego.

Aby można było wykorzystać dany środek ochrony indywidualnej musi on uzyskać znak bezpieczeństwa wydany przez Polskie Centrum Badań i Certyfikacji. Nadanie znaku gwarantuje, że zapewniono odpowiedni stopień zaufania, tzn. potwierdzono, że przedmiot jest zgodny z określoną normą lub właściwymi przepisami prawa (art. 5 pkt 8-12 ustawy o systemie zgodności).

Pojęcie "środków ochrony indywidualnej" należy odróżnić od terminu "środków ochrony zbiorowej", które stanowią środki przeznaczone do jednoczesnej ochrony grupy ludzi, w tym pojedynczych osób, przed niebezpiecznymi i szkodliwymi czynnikami występującymi pojedynczo lub łącznie w środowisku pracy, będące rozwiązaniami technicznymi stosowanymi w pomieszczeniach pracy, maszynach i innych urządzeniach.

Ogólne zasady stosowania środków

Środki ochrony indywidualnej powinny być stosowane w sytuacjach, kiedy nie można uniknąć zagrożeń lub nie można ich wystarczająco ograniczyć za pomocą środków ochrony zbiorowej lub odpowiedniej organizacji pracy.

Dostarczane pracownikom do stosowania środki ochrony indywidualnej powinny:

- być odpowiednie do istniejącego zagrożenia i nie powodować same z siebie zwiększonego zagrożenia,
- uwzględniać warunki istniejące w danym miejscu pracy,
- uwzględniać wymagania ergonomii oraz stan zdrowia pracownika,
- być odpowiednio dopasowane do użytkownika - po wykonaniu niezbędnych regulacji.

W przypadku występowania więcej niż jednego zagrożenia i konieczności jednoczesnego stosowania kilku środków ochrony indywidualnej, środki te powinny dać się dopasować względem siebie bez zmniejszenia ich właściwości ochronnych.

W zależności od stopnia zagrożenia, częstości narażenia na zagrożenie, cech stanowiska pracy każdego pracownika i skuteczności działania środków ochrony indywidualnej, pracodawca powinien określić warunki stosowania środków ochrony indywidualnej, a w szczególności czas i przypadki, w których powinny być używane.

Środki ochrony indywidualnej powinny być przeznaczone do osobistego użytku.

WAŻNE

W wyjątkowych przypadkach środek ochrony indywidualnej może być używany przez więcej niż jedną osobę, o ile zastosowano działania wykluczające niepożądany wpływ takiego użytkowania na zdrowie lub higienę użytkowników.

Środki ochrony indywidualnej należy stosować zgodnie z ich przeznaczeniem, z wyłączeniem szczególnych i wyjątkowych sytuacji - zgodnie z instrukcją (zrozumiałą dla pracowników, ponadto określającą sposoby używania środków ochrony indywidualnej, ich kontroli i konserwacji) przekazaną przez pracodawcę. W razie potrzeby - w celu zapewnienia właściwego używania środków ochrony indywidualnej - pracodawca powinien zorganizować pokazy używania tych środków.

Przed nabyciem środków ochrony indywidualnej pracodawca powinien ocenić, czy środki, które zamierza zastosować, spełniają określone wymagania.

Dokonana przez pracodawcę ocena powinna obejmować:

- analizę i ocenę zagrożeń, których nie można uniknąć innymi metodami,
- określenie cech, jakie muszą posiadać środki ochrony indywidualnej, aby skutecznie chroniły przed zagrożeniami, uwzględniając wszelkie ryzyko, jakie mogą stwarzać te środki same z siebie,
- porównanie cech dostępnych na rynku środków ochrony indywidualnej z cechami, o których mowa w punkcie poprzedzającym.

Ocenę należy powtórzyć w sytuacji wystąpienia zmian któregokolwiek z jej elementów.

Określenie zasad korzystania ze środków ochrony

Pracodawca ustala rodzaje środków ochrony indywidualnej oraz odzieży i obuwia roboczego, których stosowanie jest niezbędne na określonych stanowiskach. Zobowiązany jest wskazać w szczególności przewidywane okresy użytkowania odzieży i obuwia roboczego.

Nie może tego dokonać bez porozumienia z zakładową organizacją związkową. Za niedopełnienie tego obowiązku ponosi odpowiedzialność karno-administracyjną, jeżeli w wyniku niepodjęcia odpowiednich w tym celu kroków wyrządził szkodę. Kwestię wyposażenia pracowników w odzież i obuwie robocze oraz w środki ochrony indywidualnej i higieny osobistej powinny precyzyjnie regulować postanowienia regulaminu pracy (art. 1041 § 1 k.p.).

Środki ochrony indywidualnej oraz odzież i obuwie robocze stanowią w zdecydowanej większości przypadków własność pracodawcy. Pracownik jest jedynie ich użytkownikiem. Stanowią one mienie powierzone z obowiązkiem zwrotu albo wyliczenia się. Za szkodę powstałą w związku z powierzeniem mienia pracownikowi odpowiada on w pełnej wysokości (art. 124 k.p.). Pracodawcy przysługuje wobec pracownika roszczenie o wydanie tych rzeczy lub zapłatę odszkodowania.

Lekcja 10

Temat: *Ochrona środowiska naturalnego.*

Ochrona środowiska - całokształt działań (także zaniechanie działań) mających na celu właściwe wykorzystanie oraz odnawianie zasobów i składników środowiska naturalnego, zarówno jego składników abiotycznych, jak i żywych (ochrona przyrody). Nauka o ochronie środowiska to sozologia.

Sposoby ochrony środowiska:

- racjonalne kształtowanie środowiska i gospodarowanie zasobami środowiska – zgodnie z zasadą zrównoważonego rozwoju,
- przeciwdziałanie zanieczyszczeniom,
- utrzymywanie i przywracanie elementów przyrodniczych do stanu właściwego,
- recykling.

Obowiązek ochrony środowiska reguluje ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 roku Prawo ochrony środowiska (Dz.U.Nr 62 poz.627 z późniejszymi zmianami).

Lekcja 11

Temat: Organizacja komputerowego stanowiska pracy.

Przestrzenne warunki pracy, inaczej organizacja stanowiska pracy ma duży wpływ na zdrowie osoby pracującej przy komputerze. Przez warunki te rozumieć należy parametry pomieszczenia, w którym odbywa się praca, parametry mebli (biurka, krzesła), oświetlenie miejsca pracy, a także odpowiednie przerwy w pracy i ćwiczenia fizyczne – relaksacyjne i wzmacniające organizm. Nieprawidłowości w tym zakresie (w tym promieniowanie) po pewnym czasie mogą powodować u pracownika różne schorzenia. Objawy mogą być następujące:

- zmęczenie wzroku, a przede wszystkim pieczenie oczu,
- nieostrość widzenia,
- zmiany percepcji barw,
- bóle mięśni i stawów,
- sztywność (bolesność) nadgarstków,
- ból i sztywność karku i ramion,
- drętwienie i skurcze rąk,
- bóle kręgosłupa,
- bóle bioder, mięśni nóg,
- niepokój i nerwowość,
- znużenie,
- osłabienie,
- pieczenie skóry.

Czynnikami wpływającymi na warunki pracy, wydajność i samopoczucie pracowników są:

1. **Mikroklimat pomieszczenia i temperatura** – w pomieszczeniach pracy powinna wynosić w okresie zimowym 20-24 stopni Celsjusza, a w okresie letnim 23-26 stopni. Wskazane jest, aby pomieszczenia były wyposażone w klimatyzację, przy jej braku pomieszczenia powinny być wietrzone co 3-4 godziny, zwłaszcza w okresie grzewczym. Należy przy tym unikać powstawania przeciągów.
2. **Wilgotność powietrza** - najlepiej, jeśli wilgotność w pomieszczeniu przekracza 50%, gdyż zapobiega to powstawaniu nadmiernego pola elektrostatycznego w pobliżu komputera. Wilgotność w pomieszczeniach z centralnym ogrzewaniem spada w okresie zimowym, należy wtedy zadbać o zwiększenie wilgotności powietrza przez założenie odpowiednich parowników.
3. **Pomieszczenia** – najlepiej jeśli okna pomieszczenia skierowane są w stronę północną. W pomieszczeniach, w których okna skierowane są w innych kierunkach wskazane jest instalowanie żaluzji na oknach. Za pomocą żaluzji, rolet lub zasłon zapobiegamy nadmiernemu nagrzewaniu się pomieszczeń i urządzeń, a jednocześnie eliminujemy olśnienia i odbicia pochodzące od jaskrawych płaszczyzn okien.
4. **Oświetlenie** - poziom i natężenie oświetlenia jest uregulowane przez Polskie Normy: PN-84/E-02033 „Oświetlenie wnętrz światłem elektrycznym”. Najkorzystniejsze jest oświetlenie w przedziale od 300 lx do 700 lx, równomierność oświetlenia $> 0,65$. Na klawiaturze komputera średnie natężenie oświetlenia powinno wynosić 500 lx. Wszelkie źródła światła emitujące oświetlenie silniejsze od monitora powinny być usunięte z pola widzenia pracującego. Powinno być stosowane oświetlenie ogólne, bez „Projekt współfinansowany ze środków Europejskiego Funduszu Społecznego” doświetlania oświetleniem miejscowym, ze względu na powstawanie zjawiska olśnienia.

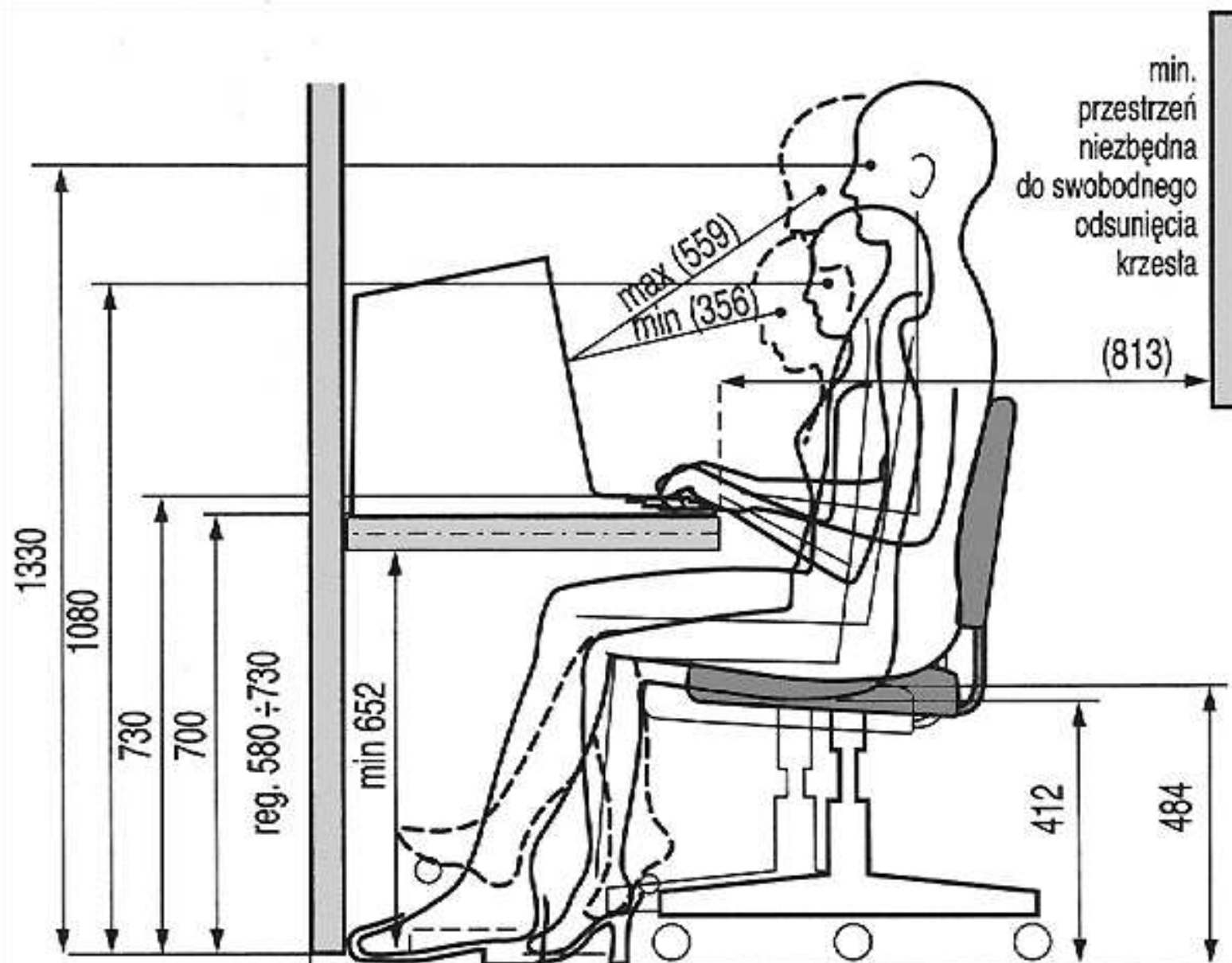
Właściwości monitora komputera, a zwłaszcza odpowiednie nasycenia barwy i kontrastu, powinny być odpowiednio wyregulowane. Najłagodniej działa na oczy czarne pismo na jasnym tle. Kolorowe barwy niejednakowo załamują się na soczewce oka i oko musi się dostosowywać. Lepiej więc pisać ciemnymi literami na jasnym tle. Zmiany kontrastu powodują szybkie męczenie się oczu.

5. **Ustawienia monitora** – przy odległości oczu od monitora wynoszącej około 60 cm, wysokość wielkich liter i wersalików powinna wynosić co najmniej 5,5 mm. Do pracy powinno się używać minimum 12 punktów. Zgodnie z polskim ustawodawstwem praca przy monitorach ekranowych jest zaliczana do prac uciążliwych. Na jedno stanowisko pracy przy monitorze ekranowym powinno przypadać 6 m² powierzchni pokoju o wysokości najmniej 3,3 m. Jeżeli w pomieszczeniu znajduje się więcej niż jeden komputer, poszczególne stanowiska pracy powinny być tak rozmieszczone, by minimalna odległość między sąsiednimi, monitorami wynosiła 60 cm, a odległość pomiędzy tyłem monitora a głową sąsiedniego pracownika wynosiła co najmniej 80 cm. Stanowiska pracy muszą być usytuowane w taki sposób, by zapewniały każdemu pracownikowi swobodny dostęp do stanowiska pracy.
6. **Podłoga** - powinna być gładka, pokryta wykładziną antyelektrostatyczną, bez szczelin.

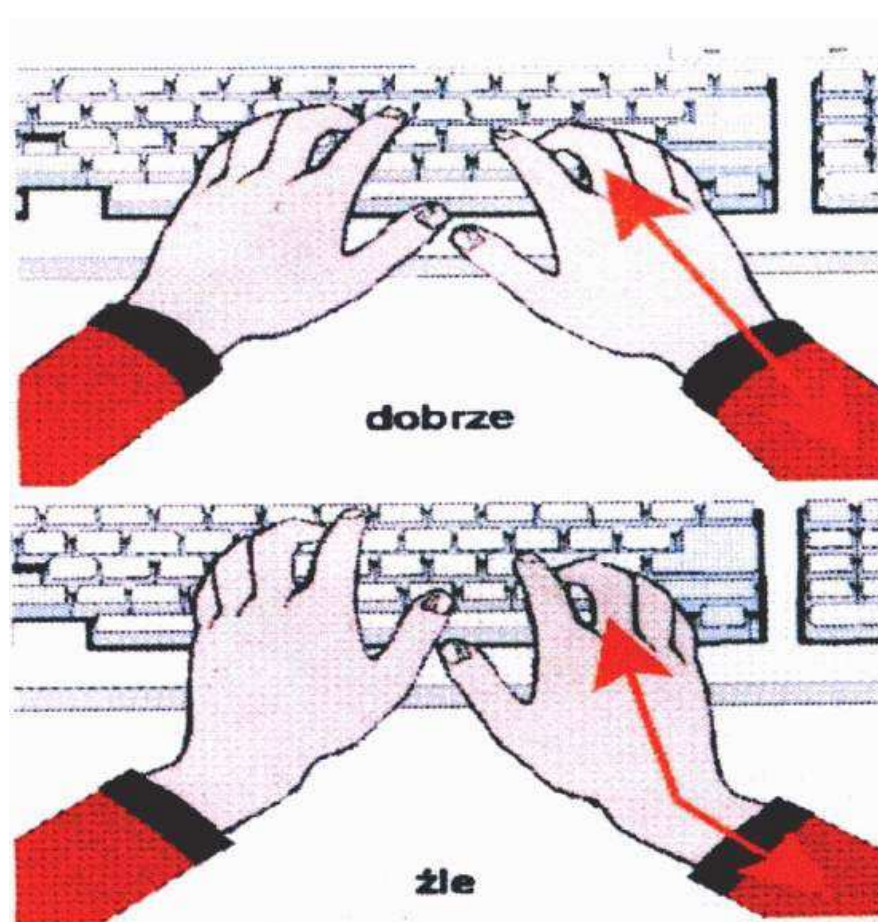
Zagospodarowanie i umeblowanie pomieszczeń

Biurko powinno mieć blat głęboki na minimum 80 cm, a długi na minimum 120 cm. Szerokość blatu powinna tak duża, by zmieściły się na nim swobodnie klawiatura, myszka, podstawka na dokumenty i monitor, a także przestrzeń na swobodne oparcie dłoni. Wysokość biurka powinna być dopasowana do naszego wzrostu i powinna posiadać możliwość regulacji wysokości. Blat powinien być jasny i matowy, ogranicza to możliwość powstawania olśnień. Jeżeli konieczne jest zamontowanie pod blatem biurka wysuwanej szuflady na klawiaturę powinna ona być dostatecznie szeroka, ma to szczególne znaczenie przy pracy w środowisku Windows. Biurko powinno zapewniać wolną przestrzeń dla nóg, w miejscu przeznaczonym na nogi nie powinny być ustawione jednostki centralne komputerów, ani żaden inny sprzęt.

Monitor ustawiamy w takim miejscu, aby nie odbijało się w nim światło. Nie ustawiamy monitora na tle okna, naprzeciw okna, ani na tle innych jaskrawych obiektów. Najlepiej, jeśli są ustawione bokiem do okna w odległości co najmniej 1m. Jeżeli nie występuje inna możliwość organizacyjna, można między monitorami stawiać przegrody, które zasłaniają dostęp bezpośredniego światła. Refleksy świetlne lub duże różnice pomiędzy jasnością pomieszczenia, a jasnością obrazu powodują szybkie męczenie się wzroku, wyczerpywanie zdolności adaptacyjnych oczu, co w następstwie może powodować pogorszenie sprawności funkcjonowania narządu wzroku. Tło za monitorem nie powinno być zbyt jasne ani zbyt ciemne. Monitor powinien być ustawiony w linii wzroku patrzącego, na wprost operatora, w sposób pozwalający uniknąć odbłasków i refleksów świetlnych pogarszających widoczność obrazu. Odległość użytkownika od ekranu powinna wynosić około 70 cm. Górny brzeg ekranu monitora powinien być nieco niżej poziomu oczu pracownika. Monitor musi mieć możliwość łatwego obracania, przekręcania i przechylania, co umożliwia osiągnięcie odpowiedniego i najlepszego dla danego użytkownika kąta widzenia.



Krzesło musi być stabilne. Powinno mieć podstawę o pięciu ramionach na kółkach, możliwość regulacji wysokości siedziska oraz kąta ustawienia oparcia; musi zapewniać maksymalną swobodę ruchów. Powinno mieć poręcze, podpórki, by można było opierać wygodnie łokcie odciążając kręgosłup oraz mięśnie ramion i karku, a także regulowane oparcie podpierające kręgosłup w odcinku lędźwiowym.



Postawa przy pracy

Pracując przy komputerze należy:

- trzymać głowę prosto, by szyja nie była wygięta,
- opierać plecy o oparcie krzesła, a łokcie na poręczach fotela, gdyż nie obciąża to dodatkowo pleców,
- regulować oparcie i wysokość fotela, klawiaturę ustawić nisko, aby nie powodować zginania rąk w nadgarstkach,
- po każdej godzinie pracy z komputerem robić przerwę.

Lekcja 12

Temat: *Sprawdzian pisemny.*

TEST wersja a, b

Test do jednostki modułowej „Przygotowanie do bezpiecznej pracy”

Test składa się z 20 zadań. Wszystkie zadania są z poziomu podstawowego.

Punktacja zadań: 0 lub 1 punkt

Za każdą prawidłową odpowiedź uczeń otrzymuje 1 punkt. Za złą odpowiedź lub jej brak uczeń otrzymuje 0 punktów.

Normy wymagań – uczeń otrzyma następujące oceny szkolne:

- dopuszczający – za rozwiązanie co najmniej 8 zadań,
- dostateczny – za rozwiązanie co najmniej 12,
- dobry – za rozwiązanie co najmniej 15 zadań,
- bardzo dobry – za rozwiązanie co najmniej 18 zadań.