

4. MATERIAŁ NAUCZANIA

4.1. Bezpieczeństwo pracy z urządzeniami elektrycznymi

4.1.1. Materiał nauczania

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 szczególnie 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 porażen 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 porażień przez napięcie zwane krokowym – przy wejściu człowieka na podłoże, w którym działają różne potencjały elektryczne, np. w strefie objętej rozplywem 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. Może 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 U_L 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 nieziemionych 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.

Rys.1. Znaki ostrzegawcze [5, s. 1087]

Zagrożenie hałasem

Hałas jest czynnikiem oddziałującym negatywnie na samopoczucie psychiczne, a przez oddziaływanie na układ nerwowy także 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 np. zmiany akcji serca, rytmu oddychania, ciśnienia tętniczego krwi, temperatury ciała itp. Innymi objawami związanymi z nadmiernym hałasem są bóle i zawroty głowy, osłabienie, zwiększona pobudliwość nerwowa, zaburzenie snu, zwiększona potliwość, uszkodzenie słuchu. Hałas wpływa również na zmniejszenie zrozumiałości mowy, zaburza wzrok i rozprasza uwagę.

Z punktu widzenia szkodliwości dla zdrowia hałas można podzielić na:

- hałas o poziomie poniżej 35 dB nie jest szkodliwy dla zdrowia, ale może być denerwujący; hałas taki może przeszkadzać w pracy wymagającej skupienia np. projektowaniu, pisaniu itp.,
- hałas o poziomie od 35 do 70 dB wywiera ujemny wpływ na układ nerwowy człowieka; pociąga to za sobą zmęczenie i spadek wydajności pracy, może on obniżyć zrozumiałość mowy oraz utrudnić zasypianie i wypoczynek,
- hałas o poziomie od 70 dB do 85 dB trwający stale, może powodować zmniejszenie wydajności pracy, trwałe osłabienie słuchu, bóle głowy i ma ujemny wpływ na ustrój nerwowy człowieka,
- hałas o poziomie od 85 do 130 dB powoduje liczne uszkodzenia słuchu i różne schorzenia, takie jak zaburzenia układu krążenia, nerwowego, równowagi i inne oraz uniemożliwia zrozumiałość mowy nawet z odległości 0,5 metra,
- hałas o poziomie od 130 dB do 150 dB pobudza do drgań niektóre wewnętrzne organy ludzkiego ciała, powodując ich trwałe schorzenie, a niekiedy zupełne zniszczenie; praca w takim hałasie może spowodować poważne osłabienie lub uszkodzenie słuchu,
- hałas o poziomie powyżej 150 dB już po 5 minutach całkowicie paraliżuje działanie organizmu, powoduje mdłości, zaburzenia równowagi, uniemożliwia wykonywanie skoordynowanych ruchów kończyn, zmienia proporcje zawartości składników we krwi, powoduje u człowieka stany lękowe i depresyjne oraz inne objawy chorób psychicznych. Aż 80 procent osób pracujących w hałasie o tym poziomie zapada na nieuleczalne choroby.

Należy w związku z tym pamiętać o używaniu środków ochrony słuchu, takich jak nauszники przeciwhałasowe lub wkładki przeciwhałasowe w wypadku przekroczenia dopuszczalnych ośmiu godzin dziennie przy 85dB.

Wibracje

Wibracjami nazywamy przekazywanie drgań mechanicznych z ciała stałego na poszczególne tkanki ciała człowieka lub na cały organizm. Wibracje i wstrząsy są bodźcami fizycznymi przekazywanymi bezpośrednio z materiału drgającego, z pominięciem środowiska powietrznego. Towarzyszący wibracji dźwięk powstaje wskutek przekazania części energii drgających cząsteczek materiału poprzez powietrze do narządu słuchu człowieka. Energia drgań, która przekazywana jest tkankom, wywołuje podrażnienie zakończeń nerwowych odbierających odkształcenia mechaniczne.

Drgania mechaniczne o niskich częstotliwościach powodują rotacyjne ruchy głową, na skutek których zostaje zakłócony układ równowagi. Konsekwencją tego są objawy choroby lokomocyjnej.

Działanie wibracji o poziomie przekraczającym próg wrażliwości wywołuje wiele doznań, w tym ból. Wibracja najsilniej jest odczuwana przy częstotliwościach do 35 Hz, szczególnie dla zakresu 20 Hz. Występuje wtedy rezonans narządowy i silne podrażnienie błędnika.

Istotnym objawem powstającym w następstwie rezonansu narządowego prowadzącego 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. Podrażnienie narządu równowagi powoduje objawy typowe dla choroby morskiej: ból i zawroty głowy, szum w uszach, duszności, ból żołądka i nudności.

Drgań wibracyjnych trudno uniknąć, dlatego należy stosować produkty, które ograniczają ich działanie. Do podstawowych ochron przeciwwibracyjnych należą: rękawice przeciwwibracyjne, pasy przeciwwibracyjne, poduszki, rękawy i klęczniki przeciwwibracyjne oraz obuwie przeciwwibracyjne.

4.1.2. Pytania sprawdzające

Odpowiadając na pytania, sprawdzisz, czy jesteś przygotowany do wykonania ćwiczeń.

1. Na jakie niebezpieczeństwa należy zwrócić szczególną uwagę pracując z urządzeniami elektrycznymi?
2. Co to jest olśnienie?
3. Jakie skutki mogą powodować efekty stroboskopowe?
4. Czym się różni pośrednie i bezpośrednie działanie prądu na człowieka?
5. Jaki jest dopuszczalny hałas w miejscu pracy?
6. Jakie negatywne objawy mogą spowodować wibracje?

4.1.3. Ćwiczenia

Ćwiczenie 1

Wybierz, które zdania są prawdziwe, a które fałszywe:

Zadania:	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 olśnień 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.		
---	--	--

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie powinieneś:

- 1) dokładnie przeczytać zdania,
- 2) przeanalizować ich treść decydując czy zdanie jest prawdziwe, czy fałszywe,
- 3) zaprezentować wykonane ćwiczenie,
- 4) dokonać oceny poprawności wykonanego ćwiczenia.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- treść zadania dla każdego ucznia,
- literatura z rozdziału 6.

Ćwiczenie 2

Wpisz znaczenie poszczególnych znaków i symboli:

[5, s. 1087]

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie powinieneś:

- 1) obejrzyć dokładnie wszystkie znaki i symbole,
- 2) przeanalizować znaczenie znaków i krótko opisać, czego dotyczą,
- 3) zaprezentować wykonane ćwiczenie.

- Wyposażenie stanowiska pracy:
- treść zadania dla każdego ucznia,
 - literatura z rozdziału 6.

Ćwiczenie 3

Zaklasyfikuj środki ochrony przeciwporażeniowej do odpowiedniej kategorii wstawiając x w odpowiedniej kolumnie lub kolumnach:

Środki ochrony przeciwporażeniowej	Ochrona przed dotykiem bezpośrednim	Ochrona przed dotykiem 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		

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenia powinieneś:

- 1) przeanalizować wskazane środki ochrony przeciwporażeniowej,
- 2) zakwalifikować każdy z nich do odpowiedniej kategorii lub do obu kategorii,
- 3) zaprezentować wykonane ćwiczenie,
- 4) dokonać oceny poprawności wykonanego ćwiczenia.

- Wyposażenie stanowiska pracy:
- treść zadania dla każdego ucznia,
 - literatura z rozdziału 6.

4.1.4. Sprawdzian postępów

Czy potrafisz:

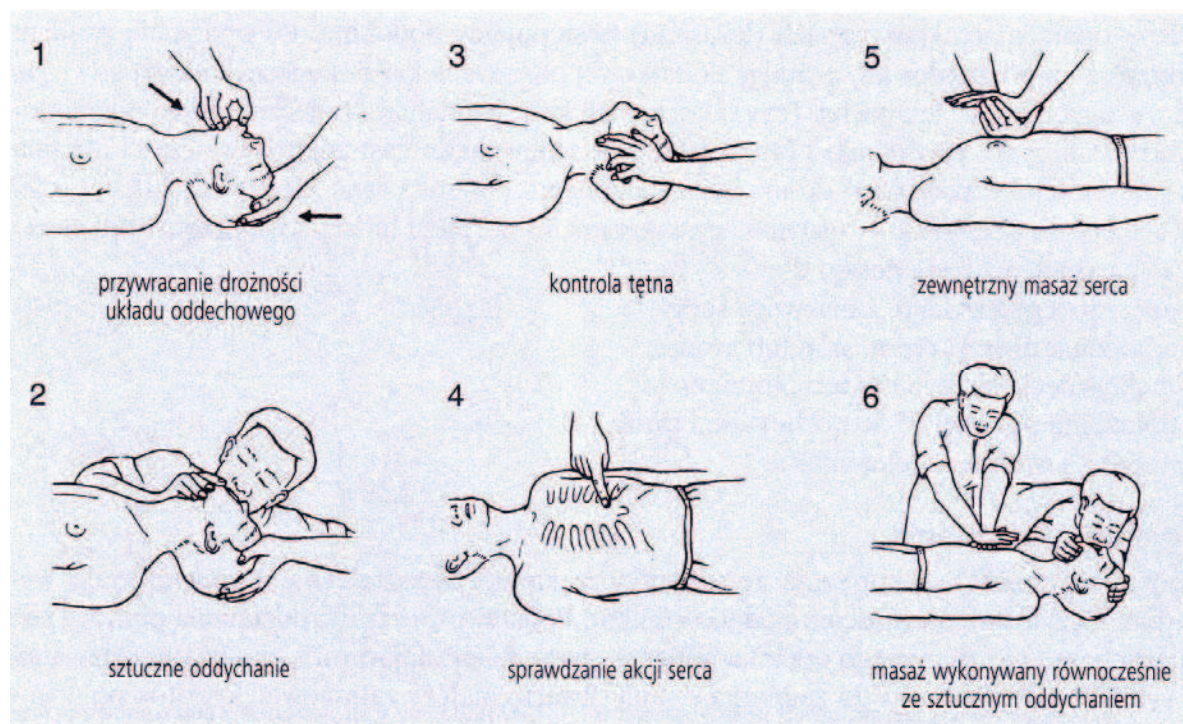
- | | Tak | Nie |
|---|--------------------------|--------------------------|
| 1) omówić zagrożenia, które może spowodować promieniowanie widzialne? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 2) wymienić zagrożenia, jakie mogą wystąpić w pracy z urządzeniami elektrycznymi? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 3) rozpoznać znaki informujące o grożącym niebezpieczeństwie? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 4) wymienić skutki działania prądu na człowieka? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 5) określić jakie parametry przepływającego prądu elektrycznego mają wpływ na zagrożenie zdrowia i życia człowieka? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 6) określić sposoby ochrony przeciwporażeniowej przed dotykiem bezpośrednim i pośrednim? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

4.2. Pierwsza pomoc w wypadkach przy pracy

4.2.1. Materiał nauczania

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.



Rys. 2. Fazy ratowania poszkodowanego po utracie przytomności [3 s.41].

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 voltów. 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.

Sz 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 voltów i częstotliwości 50 herców, w urządzeniach oświetleniowych oraz przy prądzie przewodowym w granicach 380 voltów 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 niemierność 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 opatunku 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 przeciwłężcowego.

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 zatruc 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.

4.2.2. Pytania sprawdzające

Odpowiadając na pytania, sprawdzisz, czy jesteś przygotowany do wykonania ćwiczeń.

1. Jakie czynności powinien wykonać kolejno ratownik?
2. Co to jest: zatrucie, zranienie, oparzenie?
3. Jakie są objawy ostrego zatrucia?
4. Co należy zrobić, aby zabezpieczyć miejsce wypadku?
5. Kiedy przy oparzeniach niezbędna jest pomoc lekarza?
6. W jakich przypadkach pierwszej pomocy powinny udzielać tylko osoby do tego przeszkolone?
7. Jak należy postępować z ciałami obcymi w ranach?
8. Na jakie niebezpieczeństwo narażony jest człowiek w przypadku porażenia prądem o wysokim napięciu?
9. Na jakie niebezpieczeństwo narażony jest człowiek w przypadku porażenia prądem o niskim napięciu?

4.2.3. Ćwiczenia

Ćwiczenie 1

Wpisz do tabeli wymienione poniżej fazy ratowania poszkodowanego w przypadku omdlenia w odpowiedniej kolejności (wybierz właściwe).

sprawdzenie czynności serca; upewnienie się, że pacjent oddycha; ułożenie w pozycji bezpiecznej; zewnętrzny masaż serca; masaż wykonywany równocześnie ze sztucznym oddychaniem; kontrola tętna; sztuczne oddychanie; przywrócenie drożności układu oddechowego; badanie kompleksowe; wezwanie pogotowia.

1.	
2.	
3.	
4.	

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie powinieneś:

- 1) dokładnie przeczytać nazwy wszystkich faz
- 2) przeanalizować ich treść decydując, w jakiej kolejności powinny być wykonywane
- 3) zaprezentować wykonane ćwiczenie
- 4) dokonać oceny poprawności wykonanego ćwiczenia

Wyposażenie stanowiska pracy:

- treść zadania dla każdego ucznia,
- literatura z rozdziału 6.

Ćwiczenie 2

Rozpoznaj objawy zatrucia, zranienia, oparzenia. Wpisz wymienione objawy do tabeli w odpowiednich rubrykach. Niektóre z nich można wpisać do więcej niż jednej rubryki.

Zatrucie	Zranienie	Oparzenie

martwica skóry, wymioty, widoczna rana szarpana, uszkodzenie błon śluzowych, ból głowy, oszołomienie, drgawki, utrata przytomności, widoczna rana cięta, biegunka, zaczerwienienie błon śluzowych, bledność, obrzęki błon śluzowych, kaszel, krwawienie, duszności, zaburzenia oddychania, senność, zaburzenia pracy serca, ból brzucha, drętwienie kończyn.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie powinieneś:

- 1) dokładnie przeczytać wszystkie wymienione objawy,
- 2) przeanalizować je decydując, jakiego przypadku dotyczą,
- 3) zaprezentować wykonane ćwiczenie,
- 4) dokonać oceny poprawności wykonanego ćwiczenia.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- treść zadania dla każdego ucznia,
- literatura z rozdziału 6.

Ćwiczenie 3

Połącz początek zdania z jego końcem, tak aby stanowiły sensowną całość.

Przy oparzeniu prądem elektrycznym należy...	...zdjąć poszkodowanemu obrączki, pierścionki i bransoletki.
Przy oparzeniach nie należy...	...zgłosić się do przychodni chirurgicznej celem zabezpieczenia przeciwtężcowego.
Jeżeli doszło do poparzenia powyżej 15% powierzchni ciała należy...	...zdejmować części ubrania przylegających bezpośrednio do miejsca oparzonego.
Przy oparzeniach kończyn należy...	...dodatkowo zapewnić poszkodowanemu opiekę kardiologiczną.
Jeżeli doszło do utraty części ciała należy...	...okryć go kocem lub płaszczem.
W przypadku zabrudzenia rany kurzem, błotem lub ziemią, należy...	...ułożyć poszkodowanego wygodnie w pomieszczeniu o nieskażonym powietrzu.
Jeżeli poszkodowany, oczekując na pomoc przebywa w chłodnym miejscu, należy...	...zwrócić się o pomoc do lekarza.
Przy ostrym zatruciu w oczekiwaniu na pomoc lekarską, należy...	...odciętą część zabezpieczyć w worku foliowym lub suchym opatrunku do czasu przyjazdu pogotowia.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie powinieneś:

- 1) dokładnie przeczytać wszystkie części zdań,

- 2) przeanalizować je decydując, które z nich powinny się łączyć,
- 3) zaprezentować wykonane ćwiczenie,
- 4) dokonać oceny poprawności wykonanego ćwiczenia.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- treść zadania dla każdego ucznia,
- literatura z rozdziału 6.

Ćwiczenie 4

Uzupełnij teksty odpowiednimi słowami. W każdą lukę należy wpisać tylko jedno słowo.

Miejsce wypadku należy zabezpieczyć do czasu ustalenia okoliczności i wypadku, w taki sposób, by wykluczyć: dopuszczenie do miejsca osób niepowołanych, uruchomienie bez koniecznej potrzeby, które w związku z wypadkiem zostały wstrzymane, dokonywanie zmiany ich położenia, jak również zmiany położenia innych przedmiotów, które wypadek lub pozwalają odtworzyć jego

Jeżeli poszkodowany wymaga czynności krążenie i oddychanie, tamowania lub ochrony uszkodzonego kręgosłupa - pierwszej pomocy powinny udzielać tylko osoby w tym zakresie. W zależności od sytuacji, rannych oraz charakteru powinno się wezwać odpowiednią pomoc: karetkę lub kilka karetek, zespół reanimacyjny, straż, pogotowie energetyczne lub

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie powinieneś:

- 1) dokładnie przeczytać całe teksty,
- 2) przeanalizować je decydując, jakie słowa należy wpisać w luki,
- 3) zaprezentować wykonane ćwiczenie,
- 4) dokonać oceny poprawności wykonanego ćwiczenia.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- treść zadania dla każdego ucznia,
- literatura z rozdziału 6.

4.2.4. Sprawdzian postępów

Czy potrafisz:

	Tak	Nie
1) wymienić objawy zatrucia?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2) omówić sposób udzielania pierwszej pomocy w przypadku zranienia?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3) omówić fazy ratowania poszkodowanego po utracie przytomności?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4) prawidłowo zabezpieczyć miejsce wypadku?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5) wyjaśnić w jakich przypadkach niezbędna jest pomoc lekarska?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6) udzielić pomocy osobie porażonej prądem elektrycznym o niskim napięciu?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

4.3. Ochrona przeciwpożarowa

4.3.1 Materiał nauczania

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;
- wylądowania 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 odgrodzone 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,
- odgrodzone 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**.

Rodzaje sprzętu przeciwpożarowego

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.



Rys. 3. Gaśnice proszkowe [8]

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 śniegowe



Rys. 4. Gaśnice śniegowe [8]

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 i agregaty pianowe



Rys. 5. Gaśnice i agregaty pianowe [8]

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

Agregaty gaśnicze



Rys. 6. Agregaty gaśnicze [8]

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.

Samoczynne urządzenia gaśnicze



Rys. 7. Samoczynne urządzenia gaśnicze [8]

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.

4.3.2. Pytania sprawdzające

Odpowiadając na pytania, sprawdzisz, czy jesteś przygotowany do wykonania ćwiczeń.

1. Jakie są główne przyczyny powstawania pożarów?
2. W jaki sposób powinny być montowane urządzenia elektryczne mogące stworzyć zagrożenie pożarowe?
3. Jak należy zabezpieczyć urządzenia wytwarzające podczas pracy łuk elektryczny?
4. Jakie warunki muszą być spełnione, aby obrona czynna przed pożarem była skuteczna?
5. Jakie rozróżniamy typy pożarów?
6. Do jakich typów pożarów używane są gaśnice pianowe, proszkowe, śniegowe?
7. Za pomocą jakich środków można bezpiecznie gasić pożary delikatnych urządzeń elektronicznych?
8. Jakiego sprzętu gaśniczego można używać do gaszenia urządzeń pod napięciem?

4.3.3. Ćwiczenia

Ćwiczenie 1

Dobierz sprzęt i środki gaśnicze w zależności od rodzaju pożaru.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie powinieneś:

- 1) zapoznać się z instrukcjami przeciwpożarowymi oraz instrukcjami stosowania sprzętu i środków gaśniczych,
- 2) zidentyfikować rodzaj pożaru,
- 3) zanotować możliwe do zastosowania środki gaśnicze,
- 4) krótko je scharakteryzować.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- instrukcje przeciwpożarowe, instrukcje stosowania sprzętu i środków gaśniczych,
- literatura zgodna z punktem 6 poradnika dla ucznia.

Ćwiczenie 2

Wykonaj symulację polegającą na zastosowaniu podręcznego sprzętu i środków gaśniczych do gaszenia pożaru.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie powinieneś:

- 1) wybrać odpowiedni sprzęt lub środek gaśniczy do określonego typu pożaru,
- 2) omówić sposób użycia danego sprzętu lub środka gaśniczego,
- 3) omówić najczęściej popełniane błędy przy stosowaniu ww. środków.

- Wyposażenie stanowiska pracy:
- sprzęt i środki gaśnicze,
 - instrukcje przeciwpożarowe, instrukcje stosowania sprzętu i środków gaśniczych,
 - literatura zgodna z punktem 6 poradnika dla ucznia.

4.3.4. Sprawdzian postępów

Czy potrafisz:	Tak	Nie
1) zdefiniować pojęcie „pożar”?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2) wymienić główne przyczyny pożarów ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3) omówić rodzaje środków gaśniczych?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4) wyjaśnić sposób posługiwania się gaśnicą proszkową, śniegową, pianową?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5) omówić metody gaszenia delikatnych urządzeń elektronicznych?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6) wyjaśnić działanie samoczynnych urządzeń gaśniczych?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

4.4. Organizacja komputerowego stanowiska pracy

4.4.1 Materiał nauczania

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 oślnienia 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

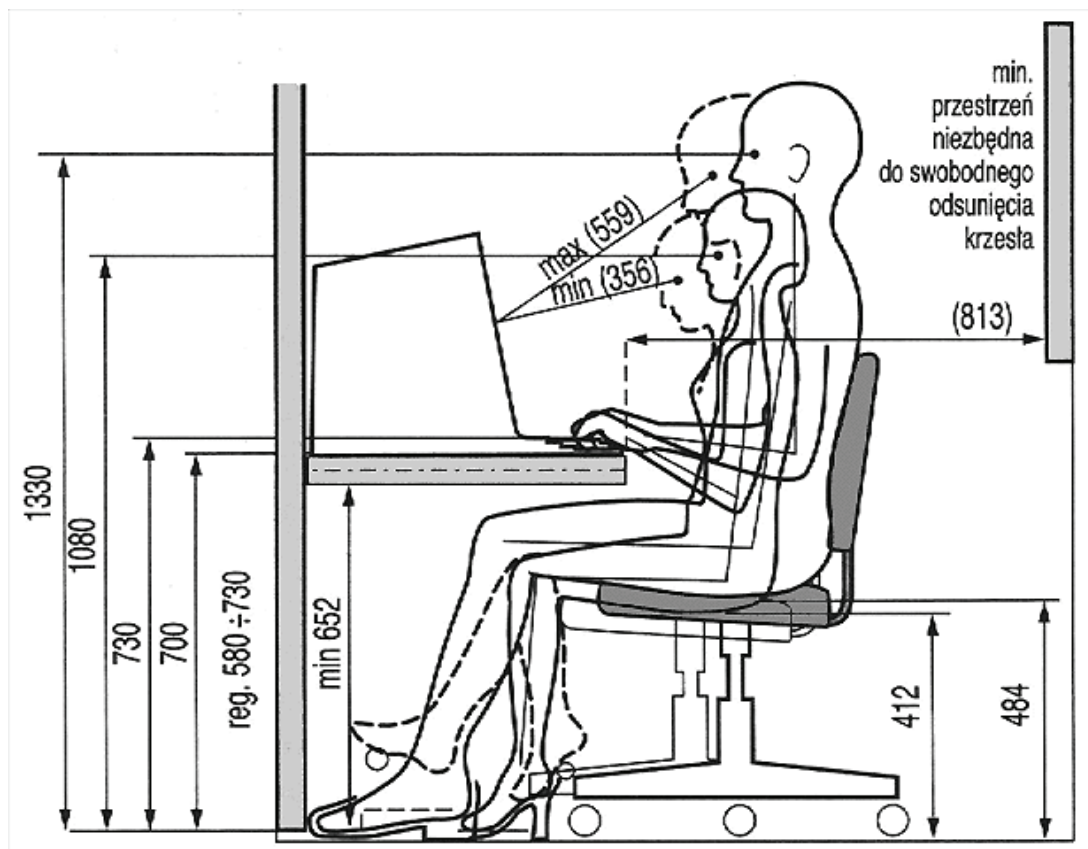
doświetlania oświetleniem miejscowym, ze względu na powstawanie zjawiska olśnienia. Właściwości monitora komputera, a zwłaszcza odpowiednie nasycenia barwy i kontrastu, powinny być odpowiednio wyregulowane. Najłagodniej działa na oczy czarne pismo na jasnym tle. Kolorowe barwy niejednakowo załamują się 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 szeroki 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 umożliwi osiągnięcie odpowiedniego i najlepszego dla danego użytkownika kąta widzenia.



Rys. 8. Przykład właściwego umieszczenia monitora oraz podstawowe parametry rozmieszczenia poszczególnych urządzeń na stanowisku pracy [9].

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.



Rys. 9. Ułożenie dłoni podczas pracy na klawiaturze komputera [7]

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.

4.4.2. Pytania sprawdzające

Odpowiadając na pytania, sprawdzisz, czy jesteś przygotowany do wykonania ćwiczeń.

1. Co rozumiemy przez przestrzenne warunki pracy?
2. Jakie mogą być objawy związane z nieprawidłową organizacją stanowiska pracy?
3. Jakie czynniki wpływają na wydajność pracy i samopoczucie pracowników?
4. Jak powinien być ustawiony monitor?
5. Jak często należy wietrzyć pomieszczenie, w którym pracujemy?

4.4.3. Ćwiczenia

Ćwiczenie 1

Wybierz, które zdania są prawdziwe, a które fałszywe:

Zadania:	prawda	fałsz
Temperatura w pomieszczeniach pracy powinna wynosić w okresie zimowym 20-24 stopni Celsjusza		
Przy braku klimatyzacji pomieszczenia powinny być wietrzone co 3-4 dni.		
Wilgotność powietrza ma wpływ na powstawanie nadmiernego pola elektrostatycznego w pobliżu komputera.		
Zgodnie z Polską Normą najkorzystniejsze jest oświetlenie w przedziale od 800 lx do 1000 lx.		
Przy długotrwałej pracy przy monitorze najlepiej używać kolorowych liter na ciemnym tle.		
Zmiany kontrastu powodują szybkie męczenie się oczu		
Żaluzje, rolety lub zasłony zapobiegają nadmiernemu nagrzewaniu się pomieszczeń i urządzeń.		

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie powinieneś:

- 1) dokładnie przeczytać zdania,
- 2) przeanalizować ich treść decydując czy zdanie jest prawdziwe, czy fałszywe,
- 3) zaprezentować wykonane ćwiczenie,
- 4) dokonać oceny poprawności wykonanego ćwiczenia.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- treść zadania dla każdego ucznia,
- literatura z rozdziału 6.

Ćwiczenie 2

Znajdź i popraw błędy w zdaniach. Podkreśl wyraz lub zwrot użyty błędnie, a we wskazanym miejscu wpisz, jakim wyrazem lub zwrotem należy go zastąpić. Każde zdanie zawiera dokładnie jeden błąd.

1. Na blacie biurka powinny mieścić się klawiatura, jednostka centralna i monitor, a także przestrzeń na swobodne oparcie dłoni.
2. Jasny, gładki blat ogranicza możliwość powstawania olśnień.
3. Odległość użytkownika od ekranu powinna wynosić około dwadzieścia centymetrów.
4. Monitor powinien być ustawiony powyżej linii wzroku patrzącego.
5. Krzesło powinno mieć regulację wysokości siedziska, kąta ustawienia siedziska i wysokości oparcia.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie powinieneś:

- 1) dokładnie przeczytać zdania,
- 2) przeanalizować ich treść decydując, w którym miejscu znajduje się błąd,
- 3) zdecydować w jaki sposób błąd powinien być poprawiony,
- 4) zaprezentować wykonane ćwiczenie,
- 5) dokonać oceny poprawności wykonanego ćwiczenia.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- treść zadania dla każdego ucznia,
- literatura z rozdziału 6.

Ćwiczenie 3

Opisz w kilku zdaniach jaka powinna być postawa podczas pracy przy komputerze i jakie zagrożenia niesie nieprawidłowa postawa:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie powinieneś:

- 1) przypomnieć sobie jak wygląda prawidłowa postawa podczas pracy przy komputerze,
- 2) opisać w kilku zdaniach prawidłową postawę, uwzględniając różne czynniki,

- 3) zaprezentować wykonane ćwiczenie,
- 4) dokonać oceny poprawności wykonanego ćwiczenia.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- treść zadania dla każdego ucznia,
- literatura z rozdziału 6.

4.3.4. Sprawdzian postępów

Czy potrafisz:	Tak	Nie
1) prawidłowo ustawić monitor do pracy?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2) wyjaśnić jak powinna być umeblowana pracownia komputerowa?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3) pracować przy komputerze w postawie minimalizującej powstawanie urazów i schorzeń?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4) zadbać o odpowiednie oświetlenie i wilgotność pracowni komputerowej?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5) omówić jakie zagrożenia dla zdrowia niesie nierozważne korzystanie ze sprzętu komputerowego?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

6. LITERATURA

1. Bernaciak A.: Przedsiębiorstwa wobec wymagań ochrony środowiska. Wydawnictwo „Salamandra”, Poznań 2000
2. Hansen A.: Bezpieczeństwo i higiena pracy. WSiP, Warszawa 1998
3. Kozłowski M. (red): Przedsiębiorczość, organizacja i bezpieczeństwo pracy. Vogel Publishing, Wrocław 1999
4. Kurpas K. (red.): Pomiary w elektroenergetyce. COSiW SEP, Warszawa 2004
5. Rączkowski B.: Bhp w praktyce. ODDK, Gdańsk 2002
6. Stępczak K.: Ochrona i kształtowanie środowiska. WSIP, Warszawa 2001
7. www.engr.unl.edu
8. www.mar-poz.waw.pl
9. www.pcworld.pl
10. www.sciaga.pl