1. Prawna ochrona pracy, obowiązki pracodawcy i pracobiorcy.

Podstawowym aktem prawnym regulującym kwestie bezpieczeństwa i higieny pracy w polskich przedsiębiorstwach jest Kodeks pracy. Dział X kodeksu określa podstawowe obowiązki pracodawców i pracowników w tym zakresie, wymagania odnośnie środowiska pracy, a także działania, których podjecie jest niezbędne dla zapewnienia bezpieczeństwa i ochrony zdrowia pracowników. Uszczegółowienie i rozszerzenie zawartych w Kodeksie pracy wymagań można znaleźć w Rozporządzeniu Ministra Pracy i Polityki Socjalnej w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy i w szeregu innych towarzyszących kodeksowi aktach prawnych.

W celu spełnienia wymagań przepisów prawa w przedsiębiorstwach wdrażane są systemy zarządzania bezpieczeństwem i higieną pracy, których struktury mogą być różne, zawsze jednak muszą uwzględniać wymagane prawem elementy podstawowe. W systemie zarządzania wdrażanym zgodnie z normą PN-N-18001 wymagania przepisów prawa mają wpływ przede wszystkim na ukształtowanie następujących elementów:
- identyfikacja zagrożeń i ocena ryzyka zawodowego,
- struktura, odpowiedzialność i uprawnienia,
- szkolenie, świadomość, kompetencje i motywacja,
- komunikowanie się, partycypacja pracowników,
- dokumentacja systemu zarządzania bezpieczeństwem i higieną pracy,
- sterowanie operacyjne pracami i działaniami związanymi ze znaczącymi zagrożeniami,
- gotowość do reagowania na wypadki przy pracy i awarie,
- monitorowanie,
- zapisy.

Podstawowe obowiązki w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy

Za stan bezpieczeństwa i higieny pracy w zakładzie pracy odpowiedzialność ponosi pracodawca. Jest on obowiązany znać, w zakresie niezbędnym do wykonywania ciążących na nim obowiązków, przepisy o ochronie pracy, w tym przepisy oraz zasady bezpieczeństwa i higieny pracy. Pracodawca jest obowiązany chronić zdrowie i życie pracowników poprzez zapewnienie bezpiecznych i higienicznych warunków pracy. Jest także obowiązany zapewnić bezpieczne i higieniczne warunki pracy, o których mowa powyżej, osobom fizycznym wykonującym pracę na innej podstawie niż stosunek pracy w zakładzie pracy lub w miejscu wyznaczonym przez pracodawcę.

Osoba kierująca pracownikami jest obowiązana:
- organizować stanowiska pracy zgodnie z przepisami oraz zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy,
- dbać o sprawność środków ochrony indywidualnej oraz ich stosowanie zgodnie z przeznaczeniem,
- organizować, przygotowywać i prowadzić prace, uwzględniając zabezpieczenie pracowników przed wypadkami przy pracy, chorobami zawodowymi i innymi chorobami związanymi z warunkami środowiska pracy,
- dbać o bezpieczny i higieniczny stan pomieszczeń pracy i wyposażenia technicznego, a także o sprawność środków ochrony zbiorowej i ich stosowanie zgodnie z przeznaczeniem,
- egzekwować przestrzeganie przez pracowników przepisów oraz zasad bezpieczeństwa i higieny pracy,
- zapewniać wykonanie zaleceń lekarza sprawującego opiekę zdrowotną nad pracownikami.

Jeśli w tym samym miejscu pracę wykonują jednocześnie pracownicy zatrudnieni przez różnych pracodawców, pracodawcy ci mają obowiązek wyznaczyć koordynatora sprawującego nadzór nad bezpieczeństwem i higieną pracy wszystkich pracowników zatrudnionych w tym samym miejscu oraz ustalić zasady współdziałania, uwzględniające sposoby postępowania w razie wystąpienia zagrożeń dla zdrowia lub życia pracowników.

Podstawowym obowiązkiem pracownika jest przestrzeganie przepisów i zasad bezpieczeństwa i higieny pracy. W szczególności pracownik jest obowiązany:
- znać przepisy oraz zasady bezpieczeństwa i higieny pracy, brać udział w szkoleniu i instruktażu z tego zakresu oraz poddawać się wymaganym egzaminom sprawdzającym,

- wykonywać pracę w sposób zgodny z przepisami oraz zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy, a także stosować się do wydawanych w tym zakresie poleceń i wskazówek przełożonych,
- dbać o należyty stan maszyn, urządzeń, narzędzi i sprzętu oraz o porządek i ład w miejscu pracy,
- stosować środki ochrony zbiorowej, a także używać przydzielonych środków ochrony indywidualnej oraz odzieży i obuwia roboczego, zgodnie z ich przeznaczeniem,
- poddawać się wstępnym, okresowym i kontrolnym oraz innym zaleconym badaniom lekarskim i stosować się do wskazań lekarskich,
- niezwłocznie zawiadomić przełożonego o zauważonym w zakładzie pracy wypadku albo zagrożeniu życia lub zdrowia ludzkiego oraz ostrzec współpracowników, a także inne osoby znajdujące się w rejonie zagrożenia, o grożącym im niebezpieczeństwie,
- współdziałać z pracodawcą i przełożonymi w wypełnianiu obowiązków dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy.

Obowiązki, o których mowa powyżej, ciążą również na osobach fizycznych wykonujących pracę na innej podstawie niż stosunek pracy w zakładzie pracy lub w miejscu wyznaczonym przez pracodawcę.

Jeżeli warunki pracy nie odpowiadają przepisom bezpieczeństwa i higieny pracy oraz stwarzają bezpośrednie zagrożenie dla zdrowia lub życia pracownika bądź, gdy wykonywana przez niego praca grozi takim niebezpieczeństwem innym osobom, pracownik ma prawo powstrzymać się od jej wykonywania, zawiadamiając o tym niezwłocznie przełożonego. Pracownik ma prawo, po uprzednim zawiadomieniu przełożonego, powstrzymać się od wykonywania pracy wymagającej szczególnej sprawności psychofizycznej, w przypadku gdy jego stan psychofizyczny nie zapewnia bezpiecznego wykonywania pracy i stwarza zagrożenie dla innych osób.

Ze strony organów państwowych nadzór na warunkami pracy i przestrzeganiem przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy sprawują:
- Państwowa Inspekcja Pracy,
- Państwowa Inspekcja Sanitarna,
- Urząd Dozoru Technicznego.

Państwowa Inspekcja Pracy nadzoruje i kontroluje przestrzeganie przez pracodawców prawa pracy oraz przepisów i zasad bezpieczeństwa i higieny pracy, zwłaszcza przy obsłudze maszyn i innych urządzeń technicznych stanowiących wyposażenie stanowisk pracy.

Państwowa Inspekcja Sanitarna sprawuje nadzór nad zapewnieniem przez pracodawców odpowiednich warunków higieny środowiska naturalnego (czystości wód, powietrza, gleby) oraz warunków zdrowotnych środowiska pracy, a zwłaszcza zapobieganiem powstawaniu chorób zawodowych i innych chorób związanych z warunkami pracy.

Urząd Dozoru Technicznego reguluje wszelkie sprawy związane z bezpieczeństwem funkcjonowania urządzeń technicznych, które mogą stwarzać zagrożenie dla życia lub zdrowia ludzkiego. W warsztatach samochodowych do urządzeń tych należy zaliczyć:
- urządzenia ciśnieniowe, w których zawarte są ciecze lub gazy pod ciśnieniem różnym od atmosferycznego (zbiorniki stałe, dla których iloczyn nadciśnienia i pojemności jest większy niż 50 barów x dm3, a nadciśnienie jest wyższe niż 0,5 bara oraz zbiorniki przenośne o pojemności większej niż 0,35 dm3 i nadciśnieniu wyższym niż 0,5 bara),
- zbiorniki acetylenu,
- maszyny i urządzenia służące do przemieszczania ładunków w ograniczonym zasięgu (suwnice, wciągarki, podnośniki oraz transportowe urządzenia załadowczo-wyładowcze).

2. Czynniki szkodliwe dla zdrowia, uciążliwe i niebezpieczne występujące w procesach pracy

Człowiek w środowisku pracy może być narażony na oddziaływanie różnorodnych czynników zagrażających jego zdrowiu i życiu. Z punktu widzenia ich oddziaływania na organizm człowieka czynniki te dzieli się na: niebezpieczne, szkodliwe lub uciążliwe.

Zależnie od stężenia lub natężenia, czynniki uciążliwe mogą stać się szkodliwymi (zagrażającymi zdrowiu) lub niebezpiecznymi (zagrażającymi życiu). W aspekcie ich natury,

czynniki środowiska pracy dzieli się, zgodnie z obowiązującą w normach klasyfikacją, na czynniki fizyczne, chemiczne, biologiczne i psychofizyczne.

Praca w warunkach ekspozycji na oddziaływanie wymienionych czynników stwarza możliwość wystąpienia niekorzystnych skutków dla zdrowia i życia człowieka, a prawdopodobieństwo i zakres wystąpienia tych następstw określa się jako ryzyko zawodowe.

Ryzyko zawodowe, związane z wykonywaną pracą wynika z narażenia pracownika na działanie czynników niebezpiecznych, szkodliwych i uciążliwych występujących na stanowisku pracy.

Czynnik niebezpieczny to czynnik, którego oddziaływanie może prowadzić do urazu lub innego istotnego natychmiastowego pogorszenia stanu zdrowia człowieka bądź do zejścia śmiertelnego.

Czynnik szkodliwy oznacza czynnik, którego oddziaływanie może prowadzić do pogorszenia stanu zdrowia człowieka.

Czynnik uciążliwy nie stanowi wprawdzie zagrożenia dla życia lub zdrowia człowieka, lecz utrudnia pracę lub przyczynia się w inny istotny sposób do obniżenia jego zdolności do wykonywania pracy lub innej działalności bądź wpływa na zmniejszenie wydajności.

W zależności od poziomu oddziaływania lub innych warunków czynnik uciążliwy może stać się szkodliwym, a szkodliwy - niebezpiecznym.

Wykonywanie prac związanych z obsługą i naprawą pojazdów mechanicznych wiąże się z narażeniem pracowników na oddziaływanie większości powyższych czynników, stwarza potencjalne możliwości występowania wypadków przy pracy i wymaga zachowania na co dzień szczególnych zasad bezpieczeństwa i higieny pracy, regulowanych na ogół stosownymi aktami prawnymi.

Do czynników niebezpiecznych powodujących najczęściej urazy, należą przede wszystkim **czynniki mechaniczne**, takie jak:
- ruchome, a głównie wirujące, części maszyn i innych urządzeń oraz narzędzia,
- poruszające się środki transportu,
- ostre narzędzia ręczne,
- spadające elementy,
- śliskie, nierówne powierzchnie,
- ograniczone przestrzenie (dojścia, przejścia, dostępy).

Do czynników niebezpiecznych należy również zaliczyć prąd elektryczny oraz wybuch i pożar.

Do szkodliwych czynników fizycznych, które mogą występować w zakładach obsługi i naprawy pojazdów mechanicznych należą:
- hałas emitowany przez maszyny, urządzenia i narzędzia,
- mikroklimat, a głównie wysoka lub niska temperatura, wysoka wilgotność powietrza
- nieprawidłowe oświetlenie stanowisk pracy.

Do szkodliwych czynników chemicznych można zaliczyć:
- wydzielanie gazów podczas ładowania akumulatorów,
- spaliny samochodowe.

Do czynników uciążliwych można zaliczyć: podnoszenie i przenoszenie ciężarów, wymuszoną pozycję ciała oraz stres.

Praca, w której podnoszenie i przenoszenie ciężarów jest stałą czynnością, może być przyczyną nadmiernego zmęczenia fizycznego, przeciążenia mięśni, stawów, a przede wszystkim kręgosłupa. Skutkami mogą być: wycieńczenie organizmu, zmniejszenie wydolności fizycznej, zwiększenie podatności na wypadki, powstawanie urazów ścięgien i kręgosłupa. Środkiem prowadzącym do zapobiegania niekorzystnym skutkom dźwigania jest przestrzeganie norm dźwigania ciężarów z uwzględnieniem różnic w wydolności indywidualnej lub poszczególnych grup pracowników (młodociani, kobiety). W zapobieganiu skutkom nadmiernego wysiłku ważne jest określenie prawidłowych sposobów podnoszenia i przenoszenia ciężarów na poszczególnych stanowiskach pracy oraz szkolenie pracowników w zakresie bezpiecznej techniki dźwigania. Należy dążyć do ograniczenia i wyeliminowania ręcznego przenoszenia ciężarów, np. przez stosowanie urządzeń transportowych (wózków, podnośników).

Tabela 1 Normy dźwigania ciężarów

Wiek (lata)	Masa (kg)	
	kobiety	
praca	powtarzalna	dorywcza
15-16	5	10
17-18	8	20
ponad 18	12	20
Wiek (lata)	Masa (kg)	
	mężczyźni	
praca	powtarzalna	dorywcza
15-16	8	15
17-18	12	25
ponad 18	50	50

Wymuszona pozycja ciała podczas wykonywania pracy powoduje szybkie zmęczenie fizyczne, zmniejszenie wydajności pracy, obniżenie tempa i jakości pracy. Niekorzystnym elementem tej uciążliwości jest możliwość przyzwyczajenia się do złej pozycji przy pracy, co po latach może doprowadzić do utrwalonych zmian organicznych, np. trwałego garbienia się, nierównomiernego rozrostu pewnych grup mięśniowych, skrzywienia kręgosłupa. W skrajnych przypadkach wymuszona pozycja przy pracy uniemożliwia wykonywanie tej pracy przez dłuższy czas (np. praca z podniesionymi rękami). Zapobieganie skutkom wymuszonej pozycji ciała to przede wszystkim kontrola stanowisk pracy i ich optymalizacja za pomocą środków technicznych i organizacyjnych, prowadzona z aktywnym uczestnictwem samych pracowników.

Stres może powodować zmęczenie i zmniejszenie wydolności umysłowej i psychicznej, zmniejszenie odporności na choroby, zmniejszenie sprawności wzroku, słuchu oraz precyzji czynności manualnych. W konsekwencji prowadzi do zwiększenia ilości błędów popełnianych w pracy, mylnych decyzji, złej oceny stanu bezpieczeństwa oraz braku motywacji do pracy. Przyczyny powstawania stresu to: zła organizacja pracy, zbyt szybkie i wymuszone tempo pracy, zwłaszcza monotonnej, zbyt duża ilość pracy oraz złe stosunki międzyludzkie.

Środki prowadzące do zmniejszenia stresu w pracy to: stałe doskonalenie organizacji pracy, włączanie pracowników do optymalizacji własnych stanowisk pracy, wyrabianie postawy zaangażowania i pozytywnych motywacji do pracy, umiejętności pracy zespołowej.

3. Pomieszczenia pracy, urządzenia i wyposażenie elektromechanika

Pracodawca jest obowiązany zapewniać pomieszczenia pracy odpowiednie do rodzaju wykonywanych prac i liczby zatrudnionych pracowników. Pomieszczenie stałej pracy to pomieszczenie, w którym łączny czas przebywania tego samego pracownika w ciągu jednej doby przekracza 4 godziny. Pomieszczenie pracy to pomieszczenie przeznaczone na pobyt pracowników podczas pracy. Pracodawca jest obowiązany zapewniać, aby budowa lub przebudowa obiektu budowlanego, w którym przewiduje się pomieszczenia pracy, była wykonywana na podstawie projektów uwzględniających wymagania bezpieczeństwa i higieny pracy, pozytywnie zaopiniowanych przez uprawnionych rzeczoznawców, zgodnie z odrębnymi przepisami.

Obiekt budowlany, w którym znajdują się pomieszczenia pracy, powinien spełniać wymagania dotyczące bezpieczeństwa i higieny pracy w zakresie: wysokości, powierzchni, oświetlenia światłem dziennym oraz lokalizacji względem otaczającego terenu.

W pomieszczeniach pracy należy zapewnić oświetlenie naturalne i sztuczne, odpowiednią temperaturę, wymianę powietrza oraz zabezpieczenie przed wilgocią, niekorzystnymi warunkami cieplnymi i nasłonecznieniem, drganiami, a także innymi czynnikami szkodliwymi dla zdrowia i uciążliwościami. W pomieszczeniach pracy, w których występują czynniki szkodliwe dla zdrowia (wysoka temperatura, hałas, drgania, promieniowanie, gazy, pyły, pary itp.), powinny być zastosowane rozwiązania techniczne, uniemożliwiające przedostawanie się tych czynników do innych pomieszczeń pracy oraz do pomieszczeń higieniczno-sanitarnych.

W pomieszczeniach oraz na drogach znajdujących się w obiektach budowlanych podłogi powinny być równe, nieśliskie, niepylące i odporne na ścieranie oraz nacisk, a także przystosowane do łatwego utrzymania w czystości. W pomieszczeniach, w których mogą wystąpić mieszaniny wybuchowe palnych par, pyłów lub gazów z powietrzem, powierzchnie podłóg powinny być wykonane z materiału niepowodującego iskrzenia mechanicznego lub wyładowań elektrostatycznych.

Powierzchnia i wysokość pomieszczeń pracy powinny zapewniać spełnienie wymagań bezpieczeństwa i higieny pracy, z uwzględnieniem rodzaju wykonywanej pracy, stosowanych technologii oraz czasu przebywania pracowników w tych pomieszczeniach. Na każdego z pracowników jednocześnie zatrudnionych w pomieszczeniach stałej pracy powinno przypadać co najmniej 13 m^2 wolnej kubatury pomieszczenia oraz co najmniej 2 m^2 wolnej powierzchni podłogi (niezajętej przez urządzenia techniczne, sprzęt itp.).

Wysokość pomieszczenia stałej pracy nie może być mniejsza niż: 3 m w świetle – jeżeli w pomieszczeniu nie występują czynniki szkodliwe dla zdrowia; 3,3 m w świetle – jeżeli w pomieszczeniu prowadzone są prace mogące powodować występowanie substancji szkodliwych dla zdrowia.

Pomieszczenia stałej pracy nie powinny być lokalizowane poniżej poziomu otaczającego terenu, chyba że wymaga tego rodzaj produkcji (w chłodniach, itp.), pod warunkiem zachowania wymagań przepisów techniczno-budowlanych i po uzyskaniu zgody właściwego państwowego wojewódzkiego inspektora sanitarnego, wydanej w porozumieniu z okręgowym inspektorem pracy.

Pomieszczenia pracy, w których przebywają pracownicy, nie mogą być zamykane w sposób uniemożliwiający wyjście z nich. Jeżeli z jakiś względów zamykanie pomieszczeń w czasie pracy przed osobami nieupoważnionymi jest wymagane, należy stosować przy drzwiach zamki uniemożliwiające wejście z zewnątrz, a jednocześnie umożliwiające wyjście z pomieszczenia bez użycia klucza.

W pomieszczeniach stałej pracy należy zapewnić oświetlenie dzienne, chyba że jest to niemożliwe lub niewskazane ze względu na technologię produkcji, a na stosowanie oświetlenia wyłącznie elektrycznego pracodawca uzyskał zgodę właściwego państwowego wojewódzkiego inspektora sanitarnego, wydaną w porozumieniu z okręgowym inspektorem pracy. Oświetlenie dzienne na poszczególnych stanowiskach pracy powinno być dostosowane do rodzaju wykonywanych prac i wymaganej dokładności oraz spełniać wymagania określone w polskiej normie. Wymagania w tym zakresie określa współczynnik powierzchni okien do powierzchni podłogi - minimum 1/8. Niezależnie od oświetlenia dziennego w pomieszczeniach pracy należy zapewnić odpowiednie do charakteru pracy oświetlenie elektryczne, o parametrach zgodnych z polskimi normami.

W pomieszczeniach pracy należy zapewnić temperaturę odpowiednią do rodzaju wykonywanej pracy (metod pracy i wysiłku fizycznego niezbędnego do jej wykonania), nie niższą niż 14°C, chyba że względy technologiczne na to nie pozwalają. W pomieszczeniach pracy, w których jest wykonywana lekka praca fizyczna i w pomieszczeniach biurowych temperatura nie może być niższa niż 18°C.

W czasie eksploatacji, na skutek działania czynników mechanicznych, wilgoci, podwyższonej temperatury, nieprawidłowej obsługi lub samowolnych, niefachowych napraw izolacja elektryczna ulega często uszkodzeniu i metalowe obudowy i osłony urządzeń elektrycznych mogą znaleźć się pod napięciem. Najczęściej uszkodzenie izolacji jednego przewodu i pojawienie się napięcia na obudowie urządzenia elektrycznego nie wpływa na pracę tego urządzenia i dlatego nie jest możliwe wcześniejsze stwierdzenie zagrożenia. Dotknięcie takiej obudowy może spowodować porażenie prądem elektrycznym. Dlatego elektrotechnik powinien pracować w butach na gumowych podeszwach lub stać na dywaniku z linoleum albo gumy. Kontakt z urządzeniem pod napięciem podczas pracy na podłodze z materiału przewodzącego prąd elektryczny, np. betonu oraz stykanie się z dużymi metalowymi przedmiotami może spowodować porażenie a w następstwie śmierć lub trwałe kalectwo.

Z tego względu, jeśli to możliwe naprawy instalacji i samochodowego wyposażenia elektrycznego powinny odbywać się w pomieszczeniach suchych, z podłogami wykonanymi

z materiałów izolacyjnych, np. tworzyw sztucznych lub gumy, w których nie ma metalowych konstrukcji połączonych z ziemią, np. metalowych rur wodociągowych, zbiorników, dźwigarów.

W zależności od stopnia zagrożenia porażeniem prądem elektrycznym można stosować dodatkowe środki ochrony: uziemienie ochronne, zerowanie i izolację miejsca pracy. W swej pracy elektrotechnik samochodowy używa przede wszystkim **izolowanych narzędzi ręcznych** np.: kluczy oczkowych i nasadowych, wkrętaków, szczypiec, kombinerek, a także **mierników i testerów elektrycznych.** Stosowane też mogą być **urządzenia prostownicze, agregaty prądotwórcze i narzędzia ręczne zmechanizowane**.
Wyposażeniem elektrotechnika powinny być również **ochronne rękawice elektroizolacyjne**.

Obwody i urządzenia elektryczne w samochodzie chronione są bezpiecznikami topikowymi, które nie dopuszczają do nagrzania przewodów i pożaru. Dodatkowym zadaniem bezpieczników jest ochrona ludzi przed porażeniem. W celu zapewnienia bezpieczeństwa pożarowego i obsługi uszkodzony bezpiecznik należy wymienić na nowy, o tych samych wartościach prądu i napięcia.

Zalecenia bezpieczeństwa podczas prac elektrotechnicznych:
- do oświetlenia miejscowego np. kanałów **powinny być** stosowane lampy na obniżone,
- bezpieczne napięcie 24 lub 12 V, zasilane np. z transformatorów,
- przenośne transformatory bezpieczeństwa obniżające napięcie z 220 V do 24 lub 12 V należy umieszczać w pomieszczeniach bezpiecznych. metalowe obudowy transformatorów powinny być uziemione lub zerowane,
- przed włączeniem transformatora bezpieczeństwa do sieci **należy** sprawdzić, czy przewody zasilające nie mają uszkodzonej izolacji, a transformator, lampa i wtyczka nie wykazują uszkodzeń mechanicznych,
- **do naprawy urządzeń elektrycznych upoważniony jest wyłącznie personel mający właściwe w tym zakresie, kwalifikacje i uprawnienia**. Samowolne dokonywanie naprawy urządzenia może spowodować: porażenie prądem podczas dokonywania naprawy, uszkodzenie lub zniszczenie urządzenia, porażenie osób obsługujących urządzenie po naprawie,
- naprawy urządzeń zasilanych prądem elektrycznym **powinny być** wykonywane po wyłączeniu ich spod napięcia,
- przed włączeniem napięcia **należy sprawdzić**, czy uruchomienie urządzenia nie zagraża osobom postronnym.

Sprzęt pomiarowy

Sprzęt pomiarowy wykorzystywany jest do oceny deklarowanego przez producenta stanu technicznego poszczególnych układów i zespołów pojazdów mechanicznych oraz przy pracach elektrotechnicznych. W warsztatach samochodowych stosowany jest głównie następujący sprzęt pomiarowy:
- stetoskopy (do osłuchiwania silnika),
- ciśnieniomierze i mierniki podciśnienia,
- stanowiska do wykrywania i usuwania uszkodzeń w instalacji elektrycznej, w tym testery elektronicznych urządzeń sterujących np.: do pomiarów układów zapłonowych i wtryskowych,
- urządzenia do badania sprawności i szybkości działania układu hamulcowego np.: stanowiska rolkowe,
- urządzenia do badania stanu technicznego amortyzatorów z wykorzystaniem metody drgań swobodnych lub wymuszonych,
- wyważarki do elementów wirujących samochodu,
- przyrządy do kontroli geometrii podwozi samochodowych,
- urządzenia do kontroli i regulacji geometrii zawieszenia,
- urządzenia do badania układów napędowych,
- urządzenia do analizy spalin (pomiar składu spalin, przestawne odsysacze spalin),
- testery akumulatorów,
- urządzenia do kontroli i ustawiania świateł,
- przyrządy do kontroli ciśnienia sprężania silników, do diagnostyki układów wtryskowych oraz gaźnikowych,

- suwmiarki, mikrometry, średnicówki, szczelinomierze,
- urządzenia do wykrywania nadmiernego zużycia łożysk w kołach pojazdów,
- testery świec żarowych do silników Diesla.

Z obsługą sprzętu pomiarowego związane są przede wszystkim zagrożenia porażeniem prądem elektrycznym, zatruciem spalinami, kontaktem z częściami ostrymi, gorącymi lub ruchomymi. W zależności od rodzaju prac (diagnostyka, elektrotechnika, naprawy bieżące i gwarancyjne pojazdów) obowiązują odpowiednie dla tych prac zalecenia bezpieczeństwa.

Pracownik ma obowiązek znać przepisy i zasady bezpieczeństwa i higieny pracy oraz przeciwpożarowe, uczestniczyć we właściwych szkoleniach, poddawać się lekarskim badaniom profilaktycznym i zawsze powiadamiać przełożonego o zaistniałym wypadku.

Osoba zajmująca się naprawami elektrycznymi powinna posiadać następujące środki ochrony indywidualnej:
- kombinezon roboczy bądź fartuch ochronny gumowy,
- obuwie dostosowane do rodzaju wykonywanej pracy,
- rękawice ochronne (kwasoodporne),
- okulary ochronne oraz ewentualnie nakrycie głowy.

Także praca z narzędziami i urządzeniami elektrycznymi stwarza pewne niebezpieczeństwa. Główne przyczyny wypadków to brak uziemienia, brak lub zły stan osłon, niestosowanie środków ochrony indywidualnej (ubrania roboczego, rękawic itd.) oraz nieumiejętne używanie narzędzi elektrycznych.

4. Zagrożenia związane z obsługą i naprawą samochodów, wymagania odnośnie stanowiska pracy

W dzisiejszych czasach branża motoryzacyjna jest jedną z najszybciej rozwijających się gałęzi gospodarki na świecie. Z roku na rok powstaje coraz więcej nowych obiektów warsztatowych zajmujących się codzienną obsługą i naprawą pojazdów samochodowych. W każdym z nich na pracujących w tych placówkach pracowników czyhają różne niebezpieczeństwa związane z utratą zdrowia, a nawet życia. Pod pojęciem różnych zagrożeń występujących w środowisku pracy w warsztatach samochodowych należy rozumieć ogół wszelkich czynników niebezpiecznych, szkodliwych lub uciążliwych dla życia i zdrowia ludzkiego, na które narażony jest pracownik podczas wykonywania codziennych obowiązków zawodowych.

Wszystkie czynniki szkodliwe, uciążliwe dla pracowników, powodują u nich rozmaite schorzenia. Czynniki te można ogólnie podzielić na:
- fizyczne,
- chemiczne,
- psychofizyczne.

Natomiast wszelkie czynniki wywołujące sytuacje niebezpieczne w trakcie pracy, mogą przy niekorzystnym zbiegu okoliczności być powodem wypadku. Do takich czynników należą:
- niewłaściwe użytkowanie maszyn, urządzeń i narzędzi,
- użytkowanie niesprawnych maszyn, urządzeń i narzędzi,
- postępowanie pracownika podczas wykonywania czynności zawodowych, odbiegające od ogólnie obowiązujących zasad bhp,
- niewłaściwe obchodzenie się z materiałami łatwopalnymi i wybuchowymi oraz urządzeniami elektrycznymi.

Podczas pracy w warsztacie samochodowym, wszyscy pracownicy wykonują pewien zakres podobnych czynności, podczas których są narażeni na sytuacje niebezpieczne i szkodliwe dla ich zdrowia.

Zadaniem pracownika pracującego w warsztacie samochodowym jest sprawdzenie, demontaż, ewentualna naprawa i montaż podzespołów i części oraz przeprowadzanie regulacji w pojeździe i poszczególnych jego zespołach i układach. W zależności od rodzaju wykonywanych czynności, wszystkie te zabiegi mogą być prowadzone na stanowisku obsługowym znajdującym się na płaskiej powierzchni (samochód stoi na posadzce warsztatu), na wysokości (samochód uniesiony

jest na podnośniku) oraz w zagłębieniach (samochód stoi na stanowisku obsługowym wyposażonym w kanał).

Bez względu na profil warsztatu, każdy pracownik zajmujący się obsługą i naprawą pojazdów używa narzędzi ogólnego przeznaczenia (klucze monterskie, wkrętaki, młotki, szczypce) oraz narzędzi specjalnych (różnego rodzaju ściągacze, klucze dynamometryczne). Coraz częściej, w celu ułatwienia prac i zwiększenia wydajności pracy wykorzystywane są narzędzia zmechanizowane, z napędem elektrycznym lub pneumatycznym (klucze, wiertarki, rozwiertaki do zgrzein, wkrętarki, młotki).

Do podnoszenia i przenoszenia ciężkich i dużych podzespołów pojazdów stosuje się dźwignice, suwnice, podnośniki, wyciągi elektryczne, do ich przetransportowania na podłożu warsztatu - wózki widłowe lub platformowe.

Do wykonywania specjalistycznych prac używa się zmechanizowanych urządzeń elektromechanicznych i pneumatycznych. Należą do nich: przetaczarka tarcz i bębnów hamulcowych, nitownica do okładzin hamulcowych, szlifierki elektryczne. Przy wykonywaniu tych wszystkich czynności pracownicy w warsztacie samochodowym są narażeni na wiele różnych niebezpieczeństw, z których najistotniejsze to:

- zagrożenia potłuczeniem lub zgnieceniem przez poruszające się na terenie warsztatu pojazdy,
- upadki na skutek poślizgu na rozlanych olejach oraz potknięcia się o różne przedmioty,
- urazy na skutek upadku do kanału lub z podnośnika,
- zagrożenia porażenia prądem elektrycznym, np. od elektronarzędzi,
- zatrucia toksycznymi składnikami spalin,
- poparzenia gorącymi fragmentami silnika,
- oparzenia żrącymi substancjami pochodzącymi np. z akumulatora czy układu hamulcowego,
- zaprószenia oczu podczas prac pod pojazdem lub jego czyszczenia,
- uderzenia lub zmiażdżenia spadającymi przedmiotami podczas wykonywania czynności pod pojazdem,
- urazy rąk i innych części ciała na skutek używania narzędzi ręcznych i zmechanizowanych, a także kontaktu z obracającymi się elementami pojazdów,
- zagrożenia pożarem i wybuchem ze względu na występowanie oparów paliwa.

Zgodnie z obowiązującymi przepisami pracodawca, czyli właściciel warsztatu, ponosi odpowiedzialność za stan bezpieczeństwa i higieny pracy w miejscu pracy. Pracodawca obowiązany jest chronić zdrowie i życie pracownika przez zapewnienie bezpiecznych i higienicznych warunków pracy, Możliwe jest to tylko dzięki:

- organizacji stanowisk pracy w sposób zabezpieczający pracowników przed zagrożeniami wypadkowymi oraz oddziaływaniem czynników szkodliwych dla zdrowia,
- likwidacji zagrożeń dla zdrowia i życia pracowników przez stosowanie technologii, materiałów i substancji oraz urządzeń eliminujących te zagrożenia.

Pracodawca jest obowiązany zapewnić pracownikom stanowiska pracy w pomieszczeniach, które mają:

- należyte oświetlenie naturalne i sztuczne,
- odpowiednią temperaturę,
- odpowiednią wentylację,
- zabezpieczenie przed wilgocią,
- zabezpieczenie przed niekorzystnymi warunkami cieplnymi i nasłonecznieniem,
- zabezpieczenie przed drganiami oraz innymi czynnikami szkodliwym i dla zdrowia i uciążliwościami,
- odpowiednie wymiary i kubaturę.

Bezpieczeństwo i higiena w miejscu pracy. którym jest warsztat obsługi samochodów, to nie tylko sprawa pracodawcy. Jeszcze bardziej na dbałości o zapewnienie właściwych warunków pracy powinno zależeć pracownikom, wykonującym obowiązki wobec pracodawcy. Dlatego podstawowym obowiązkiem każdego Pracownika jest przestrzeganie przepisów oraz zasad bezpieczeństwa i higieny pracy. Każdy pracownik musi:

- znać przepisy i zasady bezpieczeństwa i higieny pracy,

- brać udział w szkoleniu i instruktażu z tego zakresu oraz poddawać się wymaganym egzaminom sprawdzający,
- wykonywać pracę w sposób zgodny z przepisami oraz zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy,
- stosować się do wydawanych w tym zakresie poleceń i wskazówek przełożonych,
- dbać o należyty stan maszyn, urządzeń i narzędzi oraz o porządek i ład w miejscu pracy,
- stosować środki ochrony zbiorowej,
- używać przydzielone środki ochrony indywidualnej oraz odzież i obuwie robocze, zgodnie z ich przeznaczeniem,
- niezwłocznie zawiadomić przełożonego o zauważonym zagrożeniu dla życia lub zdrowia.

W każdym warsztacie zajmującym się obsługą i naprawą pojazdów samochodowych, bez względu na specyfikę jego działalności, jednym z największych zagrożeń dla zdrowia, a nawet życia pracujących w nim ludzi, może okazać się obsługiwany pojazd. Przed przystąpieniem do jakichkolwiek czynności obsługowo-naprawczych samochód musi znaleźć się najpierw na stanowisku obsługowym.

Ze względów bezpieczeństwa zaleca się, aby wprowadzanie pojazdu na stanowisko, zwłaszcza to wyposażone w kanał lub podnośnik, koordynował inny pracownik. Aby uniknąć przypadkowego najechania go pojazdem lub przyciśnięcia do ściany, powinien on znajdować się z boku przed samochodem.

W przypadku stanowiska wyposażonego w kanał niedopuszczalne jest, aby inny pracownik podczas wprowadzania na nie pojazdu znajdował się w nim. Wszystkie przedmioty, np. narzędzia, części, przewody elektryczne, spawalnicze czy ze sprężonym powietrzem, muszą być koniecznie usunięte z drogi pojazdu.

Pojazd ustawiony na stanowisku musi umożliwiać pracownikom swobodne poruszanie się i wykonywanie prac. W związku z tym, minimalna przestrzeń z każdej strony powinna wynosić 1,2 m. Samochód znajdujący się na stanowisku obsługowym wyposażonym w kanał musi mieć pozostawione co najmniej 1,5 m wolnej przestrzeni z przodu lub z tyłu, umożliwiającej swobodne i bezpieczne wyjście spod pojazdu w przypadku pojawienia się jakiejkolwiek sytuacji awaryjnej. Każdy kanał musi być wyposażony w schodki umożliwiające wejście i wyjście z niego. Podłogi i ściany kanału powinny być zmywalne. Wnętrze kanału i spód samochodu podczas pracy należy odpowiednio oświetlić. Lampy w kanale muszą być zasilane napięciem nie większym niż 24 V, a transformatory obniżające napięcie - uziemione lub zerowane. Niedozwolone jest używanie lamp przenośnych zasilanych prądem o nie obniżonym napięciu. Stosowane do pracy w kanale lampy przenośne muszą mieć szklany kosz, osadzony na gumowej uszczelce i zabezpieczony sztywną drucianą siatką lub koszem z drutu. Przewody zasilające lampy w kanale powinny być tak poprowadzone, aby nie deptali po nich ludzie i jeździły samochody. Pracownik przed zejściem do kanału powinien przygotować sobie wszystkie potrzebne części i narzędzia. Nie należy ich kłaść na podłodze kanału, ponieważ mogą spowodować potknięcie się lub przewrócenie pracownika. Należy je układać na brzegu kanału, tak aby znajdowały się one pod samochodem. Kanały w warsztacie podczas przerw w korzystaniu należy przykrywać deskami.

W przypadku unoszenia całego pojazdu przy użyciu podnośnika dwukolumnowego łapowego należy zwrócić szczególną uwagę, aby ramiona podnośnika podpierały przewidziane do tego celu, sztywne elementy podwozia. Należy unikać wchodzenia do wnętrza pojazdu uniesionego na podnośniku, a w sytuacjach, gdy jest to z jakiś względów konieczne, trzeba korzystać ze sztywnych przesuwnych schodów, a nie z przypadkowych drabinek opieranych o nadwozie pojazdu.

Do podniesienia jednej tylko strony pojazdu często stosuje się w warsztacie przenośne podnośniki hydrauliczne. W tym przypadku po podniesieniu pojazdu trzeba go zabezpieczyć przed samoczynnym opadnięciem przez ustawienie pod nim odpowiednio wytrzymałych, metalowych podstawek. W razie podnoszenia samochodu z wykorzystaniem takiego właśnie podnośnika, na nieutwardzonej powierzchni pod podnośnik i pod podstawki należy podłożyć deski o długości ok. 1 m i grubości co najmniej 5 cm. Podnośnik i podstawki muszą być zawsze ustawione pionowo. Podczas pracy przy tak uniesionym pojeździe pracownik powinien używać specjalnej leżanki monterskiej, zaopatrzonej w skrętne kółka i regulowany podgłówek. Leżanka musi być zawsze tak

ustawiona, aby ręce i narzędzia dotykały części pojazdu znajdujących się nad piersiami pracownika, a nie nad jego twarzą, aby zapobiec zaprószeniu oczu.

Po wprowadzeniu i ustawieniu samochodu na stanowisku obsługowym należy wyłączyć silnik oraz zaciągnąć hamulec ręczny. Następnie pod koła podkłada się specjalne kliny, uniemożliwiające przetaczanie się pojazdu zarówno do przodu, jak i do tyłu. W tak zabezpieczonym przed samoczynnym przemieszczaniem się pojeździe można zwolnić hamulec ręczny i ustawić dźwignie zmiany biegów w pozycji neutralnej.

Wiele czynności regulacyjnych i diagnostycznych wykonuje się na stanowisku diagnostycznym wyłącznie po uruchomieniu silnika pojazdu. Toksyczne oddziaływanie spalin samochodowych, a zwłaszcza zawartego w nich tlenku węgla, może być przyczyną bardzo niebezpiecznych zatruć i schorzeń. Dlatego też, bezwzględnie konieczne jest, nawet przy krótkotrwałych próbach, stosowanie specjalnych instalacji odsysających, tzw. wyciągów spalin, nakładanych szczelnie na rury wydechowe pojazdów. Oczywiście poza systemem wyciągu spalin w warsztacie musi być właściwie działająca wentylacja ogólna, ponieważ naprawiane w warsztacie pojazdy nie zawsze mają szczelne układy wydechowe i możliwe jest wydostawanie się z nich toksycznych składników spalin.

Wykonywanie czynności regulacyjno-diagnostycznych jest związane najczęściej z pracą przy uruchomionym silniku. Ponieważ wykonywanie tych prac odbywa się przy otwartej osłonie silnika, duże niebezpieczeństwo dla wykonujących swoją pracę mechaników stanowią wirujące elementy, zwłaszcza przekładnie pasowe. Spore zagrożenie stanowią wszystkie nagrzane podczas prób elementy silnika i całego układu wydechowego. Podczas wykonywania prac nietrudno o poparzenia ciała.

W celu wyeliminowania tego typu zagrożeń każdy mechanik samochodowy, pracownik warsztatu samochodowego dowolnej specjalizacji musi wykonywać wszystkie czynności zawodowe w odpowiednim ubraniu roboczym (kombinezonie lub ubraniu dwuczęściowym, składającym się z bluzy i spodni z klapą osłaniającą klatkę piersiową, butach na podeszwach antypoślizgowych i nakryciu głowy). Ubranie robocze powinno:

– ściśle przylegać do ciała,
– mieć przestawiane (w zależności od warunków fizycznych pracownika) zapięcia rękawów i nogawek oraz zakryte obszywki guzików.

Te wymagania dotyczące ubrania roboczego mają zapobiec wciągnięciu pracownika przez będące w ruchu elementy wirujące podczas wykonywania jakichkolwiek czynności w ich pobliżu.

Duże niebezpieczeństwo dla pracownika w warsztacie samochodowym jest związane również z wymontowywaniem ciężkich podzespołów pojazdu (silnik, skrzynia biegów). Do tego celu należy używać specjalnych, przystosowanych do tego podnośników i wózków podnośnikowych, zaopatrzonych w osprzęt w postaci żurawia lub urządzeń dźwignicowych.

W celu zachowania należytego bezpieczeństwa wymontowanych zespołów, nie należy gromadzić ich na stanowisku pracy przy pojeździe, lecz przetransportować na stanowisko naprawcze. Wózki do transportu powinny być zaopatrzone w odpowiednio profilowane podstawki, zapobiegające przewróceniu się i spadnięciu przewożonych zespołów. Naprawy wymontowanych z pojazdu zespołów należy wykonywać na przystosowanych do tego celu stanowiskach naprawczych, wyposażonych w specjalne stojaki umożliwiające bezpieczne zamocowanie zespołu.

Zgodnie z przyjętymi ogólnie zasadami, wszystkie wymontowane z pojazdu części podzespoły powinny być przed naprawą i ponownym montażem umyte. Obowiązujące przepisy zabraniają użycia do tego celu benzyny etylizowanej i rozpuszczalników (trójchloroetylenu i czterochloroetylenu), powodujących ciężkie zatrucia u pracowników i stwarzających dodatkowe niebezpieczeństwo związane z powstaniem pożaru w warsztacie. W związku z tym, mycie części przy użyciu tradycyjnych metod zastępuje się innymi równie skutecznymi sposobami. Należą do nich: mycie za pomocą specjalnych płynów (rozpuszczalników organicznych) przy użyciu specjalistycznych urządzeń myjących, intensywny natrysk gorącą wodą z dodatkiem specjalnych detergentów, mycie za pomocą urządzenia wytwarzającego ultradźwięki. Stosowane coraz częściej tego typu metody mycia części wymagają jednak wykorzystania dodatkowego, specjalnego sprzętu i urządzeń. Najbardziej popularnym i obecnie najczęściej stosowanym sposobem mycia części

w warsztacie jest mycie za pomocą rozpuszczalników organicznych, z wykorzystaniem specjalnie do tego celu przystosowanych stołów.

Podstawową zasadą bezpieczeństwa i higieny pracy w warsztacie samochodowym jest utrzymywanie czystości i porządku na stanowisku pracy. Karygodne jest odkładanie wymontowanych lub nowych przeznaczonych do montażu części oraz niezbędnych narzędzi, gdzie tylko popadnie. Należy używać do tego celu specjalnych stojaków, wózków i skrzynek narzędziowych, umieszczanych w bezpośrednim sąsiedztwie stanowiska pracy.

Ze względu na specyfikę pracy w warsztacie samochodowym, szczególną uwagę należy zwracać na utrzymanie czystości i porządku na podłodze. Bardzo duże niebezpieczeństwo stanowią plamy rozlanego na posadzce oleju lub płynów eksploatacyjnych, a spowodowany przez to upadek pracownika w warsztacie jest z reguły bardzo niebezpieczny, ze względu na bezpośrednie sąsiedztwo pracujących urządzeń i nagromadzenie przedmiotów o ostrych krawędziach.

5. Znaki bezpieczeństwa i pierwsza pomoc w sytuacjach zagrożenia życia

W sytuacjach, w których właściciel warsztatu nie może zlikwidować potencjalnego zagrożenia dla zdrowia zatrudnionych pracowników środkami ochrony zbiorowej lub innymi środkami stosowanymi w organizacji pracy, jest on zobowiązany zapewnić odpowiednie oznaczenia (znaki bezpieczeństwa). Znaki bezpieczeństwa to znaki utworzone przez kombinacje kształtu, barwy i symbolu graficznego lub tekstu, przekazujące określoną informację związaną z bezpieczeństwem lub jego zagrożeniem.

Pracodawca, czyli właściciel warsztatu samochodowego powinien zapewnić pracownikom instrukcje dotyczące stosowanych znaków bezpieczeństwa, obejmujące zwłaszcza znaczenie znaków oraz zasady zachowania się pracowników, których mogą one dotyczyć. Znaki bezpieczeństwa powinny być umieszczone odpowiednio do linii wzroku - w miejscu lub w najbliższym otoczeniu określonego zagrożenia, a w przypadku ogólnego zagrożenia – przy wejściu do pomieszczenia, w którym występuje zagrożenie. Miejsca, w których znajdują się znaki bezpieczeństwa, powinny być dobrze oświetlone, łatwo dostępne i widoczne.

W przypadku, gdy znaki znajdują się w miejscu o niedostatecznym poziomie oświetlenia dziennego, miejsce to powinno być oświetlone światłem elektrycznym lub powinny być zastosowane znaki wykonane z materiału posiadającego zdolność emisji światła po usunięciu źródła wzbudzającego lub pokryte takim materiałem.

Miejsca, w których istnieje ryzyko upadku lub kolizji z przeszkodami, powinny być na stałe oznaczone znakiem lub barwą bezpieczeństwa w formie skośnych pasów (pod kątem 45°) - na przemian żółtych i czarnych lub czerwonych i białych. Wymiary oznaczenia skośnymi pasami powinny być odpowiednie do rozmiaru przeszkody lub niebezpiecznego miejsca.

W przypadku większych obiektów warsztatowych, drogi w budynkach powinny być wyraźnie wyznaczone za pomocą ciągłych pasów o dobrze widocznej barwie (z uwzględnieniem barwy podłoża) - najlepiej żółtej lub białej. Rozmieszczenie pasów wyznaczających drogi powinno uwzględniać niezbędną (bezpieczną) odległość między pojazdami i jakąkolwiek przeszkodą mogącą znajdować się w pobliżu oraz między poruszającymi się pracownikami i pojazdami.

Wszystkie znaki bezpieczeństwa stosowane w warsztatach samochodowych można podzielić na kilka grup:
- zakazu,
- nakazu,
- ewakuacyjne,
- ostrzegawcze,
- ochrony przeciwpożarowej.

We wszystkich znakach bezpieczeństwa używane są w zasadzie cztery podstawowe barwy:
- **czerwona** - ma dwojaką funkcję: podkreślanie rozmaitych komunikatów wyrażających kategoryczne zakazy (znaki zakazu wstępu do określonych pomieszczeń i stref, znaki zabraniające wykonywania określonych czynności) oraz oznaczanie urządzeń i sprzętów

używanych
w sytuacjach awaryjnych (wyłączników instalacji alarmowych, podręcznych sprzętów przeciwpożarowych, awaryjnych wyłączników maszyn i obwodów sieci elektrycznej, zaworów odcinających instalacji hydraulicznych, pneumatycznych, wodociągowych, gazowych i parowych)

- **ciemnoniebieska** - zastrzeżona jako tło znaków wyrażających nakazy stosowania określonych środków ochrony osobistej,
- **zielona** - określa kierunki ewakuacji obiektów i stref pomiędzy budynkami, wyjścia ewakuacyjne z pomieszczeń i budynków, punkty pierwszej pomocy medycznej
- **żółta** - używana jako ostrzegawcza, do sygnalizowania występujących zagrożeń pożarowych, wybuchowych, elektrycznych, chemicznych i termicznych oraz mechanicznych, w postaci pracujących maszyn i urządzeń.

Rys. 1. Znaki ostrzegawcze

Zagrożenia urazami mechanicznymi

Powstają one, gdy nastąpi kolizyjne zetknięcie się człowieka z przedmiotem pracy lub przedmiotem z otoczenia środowiska pracy. Urazy mechaniczne mogą być również następstwem takich zdarzeń jak: poślizgnięcie się czy upadek z wysokości.

Często dochodzi do utraty przytomności, braku oddechu, ustania akcji serca – wtedy należy udzielić pierwszej pomocy. Polega ona na wspomaganiu oddychania i krążenia krwi bez użycia sprzętu.

Podstawowe podtrzymywanie życia (PPŻ)

Termin: podstawowe podtrzymywanie życia (PPŻ) odnosi się do utrzymania u poszkodowanego drożności dróg oddechowych, wspomagania oddychania i krążenia krwi bez użycia innego sprzętu niż prosta foliowa maseczka ochronna. Szansa przeżycia po zatrzymaniu krążenia jest tym większa, im szybciej rozpocznie się ratowanie poszkodowanego.

PPŻ obejmuje następujące elementy:

– ocenę wstępną stanu poszkodowanego,

– utrzymanie drożności dróg oddechowych,
– wentylację płuc poszkodowanego wydychanym przez ratownika powietrzem (sztuczne oddychanie),
– uciskanie klatki piersiowej (masaż serca).

Kombinację tych czterech elementów nazywa się też często resuscytacją krążeniowo-oddechową. Jej celem jest zapewnienie odpowiedniej wentylacji płuc i krążenia krwi do czasu usunięcia przyczyn zatrzymania krążenia krwi. Są to więc czynności podtrzymujące życie, aczkolwiek zdarza się, że są wystarczające do usunięcia przyczyny zatrzymania krążenia krwi i pozwalają na pełne przywrócenie życia. Zatrzymanie krążenia na 3–4 minuty zazwyczaj prowadzi do nieodwracalnego uszkodzenia mózgu. Należy więc położyć nacisk na szybkie rozpoczęcie akcji przez ratownika, który bez namysłu powinien postępować zgodnie z zalecaną sekwencją czynności, opisaną w dalszej części tego rozdziału.

Masaż serca po raz pierwszy został opisany w 1878 r. Przez masaż serca, inaczej mówiąc, ucisk klatki piersiowej, osiąga się skuteczne, sztucznie wymuszane krążenie krwi. Wykazano, że skuteczność ta jest najlepsza przy częstości 100 uciśnięć na minutę, i taka częstość jest ogólnie zalecana. Nie jest jednoznacznie określone, jak dobrze muszą być wykonane podstawowe czynności związane z podtrzymywaniem życia, aby mogły uratować poszkodowanego. Czy poszkodowani, u których uciskanie i sztuczne oddychanie prowadzono perfekcyjnie, mają większą szansę przeżycia niż ci, u których czynności te wykonywano mniej efektywnie? Wciąż oczekuje się rozstrzygającej odpowiedzi, ale z licznych badań jasno wynika, że wskaźniki przeżycia są najniższe wtedy, gdy nie podjęto żadnych prób ratowania poszkodowanego.

Wdmuchiwanie powietrza (wentylacja wydychanym przez ratownika powietrzem, oddychanie usta – usta) jest od wczesnych lat 60. akceptowaną techniką. Wykazano, że objętość powietrza wynosząca 700–1000 cm3 (gdy do wentylacji nie używa się tlenu) wystarcza do zapewnienia dostatecznej wentylacji płuc dorosłego człowieka.

Drugim ogniwem łańcucha przeżycia jest uzyskanie dostępu do kwalifikowanej pomocy medycznej w wyniku wezwania pomocy. Zaleca się, aby w przypadku zatrzymania oddychania i krążenia krwi u osoby dorosłej, ratownik najpierw wzywał pomoc – nawet, gdy zajmie mu to trochę czasu – a potem wykonywał czynności związane z PPŻ. W każdym przypadku zatrzymania oddychania i krążenia krwi u dziecka, a także u dorosłego, który utonął, należy przez 1 minutę wykonywać sztuczne oddychanie i uciskanie klatki piersiowej, a następnie wzywać pomoc, co może wiązać się z koniecznością odejścia od poszkodowanego. Istotne jest, aby udzielić mu pomocy tak szybko, jak tylko jest to możliwe. Kiedy jest więcej ratowników, jeden powinien rozpocząć PPŻ, drugi – iść po pomoc. Samotny ratownik sam musi podjąć decyzję co do kolejności działań.

Gdy masz wątpliwości, co stało się poszkodowanemu, postępuj według podanych niżej zasad PPŻ:

1. Zapewnij bezpieczeństwo poszkodowanemu i sobie.
2. Sprawdź, czy poszkodowany jest przytomny i czy reaguje.
3. Jeśli poszkodowany reaguje ruchem bądź słownie:
   – pozostaw poszkodowanego pozycji, w jakiej go znalazłeś (upewniając się, że nic mu w tym miejscu nie grozi), oceń jego stan i uszkodzenia ciała,
   – co pewien czas sprawdzaj stan poszkodowanego i, jeśli trzeba, wezwij pomoc.
4. Jeśli poszkodowany nie reaguje (jest nieprzytomny):
   – wezwij pomoc,
   – usuń z jego jamy ustnej ciała obce, które w oczywisty sposób mogą tamować oddychanie; dotyczy to także źle umocowanych sztucznych zębów,
   – poluźnij ciasne ubranie wokół szyi,
   – udrożnij drogi oddechowe przez odchylenie głowy i wysunięcie brody (żuchwy), co spowoduje odciągnięcie zapadniętego języka od tylnej ściany gardła. Połóż dłoń na czole poszkodowanego i delikatnie odchyl jego głowę do tyłu, trzymając kciuk i palec wskazujący w taki sposób, aby – jeśli to będzie potrzebne – móc zamknąć nos poszkodowanego przy sztucznym oddychaniu, (najlepiej zrobić to w pozycji, w której poszkodowany został znaleziony). W tym samym czasie

opuszkami palców drugiej ręki, umieszczonymi pod żuchwą poszkodowanego, podnieś (wysuń) brodę, aby udrożnić drogi oddechowe; jeśli sprawia ci to trudność, odwróć poszkodowanego na plecy i wtedy udrożnij drogi oddechowe tak, jak to zostało opisane powyżej,
– staraj się unikać zbyt silnego odchylania głowy, jeśli podejrzewasz uszkodzenie odcinka szyjnego kręgosłupa.

5. W celu zapewnia drożności dróg oddechowych obserwuj oznaki oddychania, staraj się je wysłuchać i wyczuć:
– obserwuj ruchy klatki piersiowej poszkodowanego,
– nasłuchuj przy ustach odgłosów wydawanych przy oddychaniu,
– staraj się wyczuć wydychane powietrze swoim policzkiem – jest to jedyny pewny objaw oddychania,
– zanim stwierdzisz brak oddychania, przez 10 sekund obserwuj jego oznaki, wysłuchuj ich i staraj się je wyczuć,
– sprawdź tętno; w nagłych przypadkach jest ono najlepiej wyczuwalne na tętnicy szyjnej sprawdzaj tętno przez 10 sekund, nim stwierdzisz jego brak.

6. Jeśli poszkodowany jest nieprzytomny, lecz oddycha i ma tętno:
– ułóż poszkodowanego w pozycji bocznej, jeśli nie pogorszy to jego stanu,
– wezwij pomoc,
– wróć do poszkodowanego i obserwuj go dokładnie, sprawdzając, czy oddycha bez przeszkód.

Pozycja boczna

Gdy oddychanie i tętno występują u poszkodowanego lub zostały przywrócone, ważne jest zapewnienie dobrej drożności i wentylacji. Należy przede wszystkim upewnić się, że język nie tamuje dróg oddechowych. Istotne jest także zminimalizowanie ryzyka zakrztuszenia się poszkodowanego własnymi wymiocinami. Z tych powodów powinien on być ułożony w pozycji ułatwiającej oddychanie. Zapobiega ona zapadaniu się języka, przez co jest możliwe utrzymanie drożności dróg oddechowych. Jedną z pozycji bezpiecznych jest tak zwana pozycja boczna. Zalecenia dla ratownika, ustalone przez NATO, są następujące:
- zdejmij poszkodowanemu okulary i wyjmij duże przedmioty z jego kieszeni,
- uklęknij obok poszkodowanego i upewnij się, że obydwie jego nogi leżą prosto,
- udrożnij jego drogi oddechowe, odchylając głowę i unosząc brodę,
- ułóż bliższą sobie rękę poszkodowanego wzdłuż tułowia,
- przenieś drugą rękę nad klatką piersiową i umieść dłonią zwróconą do dołu na barku bliższym sobie,
- chwyć pod kolanem nogę poszkodowanego leżącą bliżej ciebie i pociągnij ją do góry, nie odrywając stopy od ziemi,
- podłóż bliższą siebie rękę poszkodowanego pod jego pośladek,
- połóż jedną rękę na barku poszkodowanego leżącym dalej od ciebie, a drugą – na dalej od ciebie leżącym biodrze, i przyciągnij poszkodowanego do siebie, przewracając go na bok. Jedną rękę poszkodowanego ułóż pod jego policzkiem, a drugą, wyprostowaną w łokciu, z tyłu,
- popraw ułożenie poszkodowanego,
- odchyl głowę poszkodowanego do tyłu, udrażniając drogi oddechowe,
- regularnie sprawdzaj oddychanie i tętno.

Jest kilka różnych pozycji ustalonych, które spełniają wszystkie zalecane kryteria lub większość z nich. Gdy poszkodowanym jest ciężki mężczyzna, ułożenie go w opisanej pozycji może być bardzo trudne, zwłaszcza gdy ratownikiem jest kobieta. Można wtedy ułożyć poszkodowanego inaczej. Zaleca się jednak, aby w tej pozycji leżał krótko. Zasady postępowania są następujące:
– zdejmij okulary i rozepnij ubranie poszkodowanego,
– uklęknij obok poszkodowanego i upewnij się, że obie jego kończyny dolne są wyprostowane,
– przesuń jego ramię w bok,
– chwyć za kolano i rękę poszkodowanego po jego drugiej stronie,

– zbliż kolano do ręki i pociągnij je do siebie,
– popraw górną część kończyny dolnej tak, aby oba stawy, biodrowy i kolanowy, były zgięte w prawą stronę,
– odchyl głowę poszkodowanego do tyłu, aby się upewnić, że drogi oddechowe są udrożnione,
– regularnie sprawdzaj oddychanie.

7. Jeśli poszkodowany jest nieprzytomny i nie oddycha, ale jego tętno jest wyczuwalne:
   – wezwij pomoc – wyślij kogoś po pomoc, a jeśli jesteś sam, zostaw poszkodowanego i idź po pomoc, po czym niezwłocznie wróć i rozpocznij sztuczne oddychanie,
   – konieczne przekręć poszkodowanego na plecy,
   – usuń widoczne przeszkody z ust poszkodowanego, ale nie ruszaj dobrze umocowanych protez zębowych, i załóż mu na usta maskę do sztucznego oddychania (jeśli ją masz),
   – wykonaj dwa powolne, skuteczne wdmuchnięcia, z których każde sprawi, że klatka piersiowa uniesie się i opadnie,
   – odchyl głowę i unieś brodę poszkodowanego,
   – zaciśnij skrzydełka nosa kciukiem i palcem wskazującym ręki, która znajduje się na czole poszkodowanego,
   – pozwól na niewielkie otwarcie ust poszkodowanego, utrzymuj brodę uniesioną do góry,
   – weź głęboki wdech i przyłóż szczelnie swoje usta do ust poszkodowanego, upewniając się, że ma on dobrze uszczelniony nos,
   – mocno wdmuchuj powietrze w usta poszkodowanego, obserwując unoszenie się klatki piersiowej; jedno pełne wdmuchnięcie wykonuj przez 2 sekundy – objętość wdmuchiwanego powietrza wynosi 700 – 1000 ml,
   – utrzymując głowę poszkodowanego odchyloną, a brodę wysuniętą (uniesioną), odsuń swoje usta od ust poszkodowanego i pozwól, żeby jego klatka piersiowa opadła,
   – weź następny pełny wdech i powtórz całą sekwencję, wykonując w sumie 10 wdmuchnięć w czasie około 1 minuty,
   – jeśli tętno jest wyczuwalne, kontynuuj tylko wentylowanie płuc poszkodowanego, ale sprawdzaj tętno po każdych 10 wdmuchnięciach lub co 1 minutę; jeżeli tętno zanika, musisz rozpocząć masaż serca.

Jeśli masz trudności z wdmuchiwaniem powietrza:
- sprawdź jeszcze raz jamę ustną poszkodowanego i usuń ewentualne przeszkody,
- sprawdź, czy jego głowa jest dostatecznie odchylona, a żuchwa uniesiona i czy język, zapadając się, nie zamyka dróg oddechowych,
- zrób 5 prób, aby uzyskać 2 efektywne wdmuchnięcia,
- jeżeli okaże się to nieskuteczne, przejdź do oceny stanu krążenia.

8. Jeśli poszkodowany jest nieprzytomny, nie oddycha i ma niewyczuwalne tętno:
   – wezwij pomoc – wyślij kogoś po pomoc, a jeśli jesteś sam, zostaw poszkodowanego i idź po pomoc, po czym natychmiast wróć i rozpocznij akcję ratunkową,
   – przewróć poszkodowanego na plecy,
   – upewnij się, że leży on na twardym, płaskim podłożu udrożnij drogi oddechowe, odchylając poszkodowanemu głowę i unosząc brodę,
   – wykonaj 2 wdmuchnięcia,
   – rozpocznij ucisk klatki piersiowej (masaż serca),
   – przesuwaj palcami – wskazującym i środkowym – wzdłuż dolnego brzegu klatki piersiowej (łuk żebrowy) i wyszukaj punkt, w którym żebra łączą się,
   – utrzymując środkowy palec w tym punkcie, umieść dwa palce na mostku powyżej,
   – ułóż nadgarstek (nasadę) drugiej dłoni na mostku, nad palcem wskazującym pierwszej ręki; powinien to być środek dolnej połowy mostka,
   – umieść swoje dłonie jedna na drugiej i złącz (spleć) palce obu rąk, co zapobiegnie wywieraniu ucisku na żebra; nie wywieraj ucisku na nadbrzusze ani na najniższą część mostka,(nowe zalecenia ERC mówią aby rozpocząć uciski kładąc dłonie mniej więcej na środku klatki piersiowej),

– pochyl się nad poszkodowanym, pionowo w stosunku do jego klatki piersiowej, wyprostuj łokcie i naciskaj pionowo w dół na mostek w taki sposób, aby obniżał się około 4 – 5 cm,
– zwolnij nacisk, nie odrywając dłoni od mostka poszkodowanego, a następnie powtarzaj ucisk z częstością około 100 uciśnięć na minutę; uciśnięcie i zwolnienie ucisku powinno zabierać tyle samo czasu,
– po 30 uciśnięciach klatki piersiowej odchyl poszkodowanemu głowę, unieś brodę i wykonaj dwa efektywne wdmuchnięcia,
– natychmiast po tym ponownie umieść ręce na mostku,
– kontynuuj sztuczne oddychanie i uciskanie klatki piersiowej (masaż serca) w stosunku 2 wdmuchnięcia na 30 uciśnięć.

W sytuacji gdy jest dwóch ratowników, należy podzielić role. Jeden ratownik wykonuje sztuczne oddychanie (wdmuchnięcia), drugi – ucisk klatki piersiowej w stosunku 2 wdmuchnięcia na 30 uciśnięć.

Prowadzenie akcji ratowniczej we dwie osoby jest mniej męczące i skuteczniejsze. Może się jednak okazać trudniejsze ze względu na konieczność zsynchronizowania działań ratowników. Zasady są następujące:
- najważniejsze jest wezwanie pomocy. Podczas gdy jeden ratownik rozpoczyna resuscytację, drugi idzie po pomoc,
- kiedy do akcji włącza się drugi ratownik, powinien zacząć uciskać klatkę piersiową po dwukrotnym wdmuchnięciu powietrza przez pierwszego. Podczas gdy jeden ratownik wdmuchuje powietrze, drugi powinien określić prawidłową pozycję na mostku i przygotować się do rozpoczęcia ucisku natychmiast po drugim wdmuchnięciu powietrza. Lepiej jest, kiedy ratownicy zajmują pozycje po przeciwnych stronach poszkodowanego,
- powinno się robić serie 30 uciśnięć i 2 wdmuchnięć powietrza. Po każdej serii 15 uciśnięć ratownik wdmuchujący powietrze powinien być gotowy do działania z jak najmniejszym opóźnieniem. Jest pomocne, kiedy ratownik uciskający klatkę piersiową głośno odlicza do 30,
- uniesienie brody i odchylenie głowy należy utrzymywać przez cały czas. Wdmuchnięcie powietrza powinno zwykle zajmować 2 sekundy, podczas których nie należy uciskać klatki piersiowej; uciski powinny być wznawiane natychmiast po wdmuchnięciu powietrza do klatki piersiowej, gdy ratownik odsunie swoje usta od twarzy poszkodowanego,
- jeżeli ratownicy chcą zmienić się miejscami – zwykle wówczas, gdy uciskający klatkę piersiową czuje się zmęczony – powinni to zrobić tak szybko i delikatnie, jak tylko jest to możliwe. Ratownik uciskający klatkę piersiową powinien zapowiedzieć zmianę, po wykonaniu serii 30 uciśnięć szybko zająć miejsce przy głowie poszkodowanego i, utrzymując udrożnione drogi oddechowe, 2 razy wdmuchnąć powietrza do klatki piersiowej poszkodowanego. Podczas tego manewru drugi ratownik powinien zmienić pozycję w taki sposób, aby rozpocząć uciski natychmiast po wdmuchnięciu powietrza.

Porażenie prądem

Do porażenia prądem dochodzi na skutek przepływu prądu elektrycznego przez ciało człowieka.

Mechanizm: Poszczególne części ciała mają różny opór elektryczny, który stanowi przeszkodę na drodze prądu i ogranicza jego przepływ. Oporność ciała zależy od:
- napięcia dotyku (przy napięciu >100 V skóra nie stanowi oporu),
- oporności wewnętrznej (drogi przepływu prądu - najniższa oporność jest na drodze ręce - plecy oraz dwie ręce - stopa lub dwie stopy – ręka, nieco wyższa na drodze ręka – stopa lub ręka - ręka),
- natężenia i częstotliwości prądu,
- czasu trwania rażenia,
- temperatury i wilgotności skóry (mokra skóra = mniejszy opór),
- wielkości powierzchni kontaktowych.

Skutki:

Porażenie prądem może prowadzić do:
- utraty przytomności,
- zatrzymania krążenia,

- zatrzymania oddechu,
- skurczu mięśni (czasem jest tak silny, że prowadzi do zwichnięć i złamań!),
- oparzeń, martwicy i zwęgleń,
- na skutek upadku z wysokości także do urazów kręgosłupa i głowy,
- natychmiastowej śmierci.

Rodzaje obrażeń:

1) Oparzenia
   Przepływający prąd powoduje powstanie w miejscu kontaktu okrągłych lub owalnych zmian zwanych oparzeniem Joule'a. Podobne zmiany powstają w miejscu „wyjścia" prądu. (najczęściej plecy lub stopy). Wewnętrznie także dochodzi do zmian martwiczych mięśni, naczyń krwionośnych, nerwów - nazywanych oparzeniem elektrycznym.
2) Zaburzenia rytmu serca
   Przepływający przez ciało prąd zaburza fizjologiczny rytm serca i może spowodować zatrzymanie krążenia.
3) Mnogie uszkodzenia ciała
   Głównie spowodowane są one bardzo silnym skurczem mięśni (złamania, zwichnięcia) oraz upadkiem z wysokości (uraz głowy, kręgosłupa).

Postępowanie:

1) Usunięcie przyczyny, która spowodowała porażenie prądem.
2) Ratownik musi też zadbać o własne bezpieczeństwo i uważać, aby samemu nie zostać porażonym! Dlatego przede wszystkim należy wyłączyć źródło prądu a jeśli to jest niemożliwe - odciągnąć poszkodowanego za pomocą nieprzewodzących materiałów, np. kawałka suchego drewna lub drążka izolacyjnego.
3) Ocena objawów życiowych i jeśli to konieczne rozpoczęcie resuscytacji. Gdyby masaż serca był niemożliwy z powodu sztywności klatki piersiowej, należy wykonywać sztuczne oddychanie do czasu aż klatka piersiowa stanie się na powrót podatna na ucisk mostka.
4) Wezwanie karetki pogotowia.
5) Ocena obrażeń ciała:
   - unieruchomienie przy złamaniach i zwichnięciach,
   - chłodzenie i zabezpieczanie ran przed zakażeniem w oparzeniach,
6) W zależności od stanu przytomności poszkodowanego:
   - jeśli jest przytomny i nie wymaga pilnej interwencji na miejscu zdarzenie to i tak chory musi być bezwzględnie przetransportowany do szpitala celem dalszej obserwacji skutków odległych (np. odwodnienie, zaburzenia elektrolitowe, zaburzenia rytmu serca),
   - jeśli jest nieprzytomny, ale ma zachowany oddech i krążenie a jednocześnie można wykluczyć uraz kręgosłupa i nie ma wstrząsu – pozycja bezpieczna,
   - jeśli stwierdza się objawy wstrząsu – odpowiednie postępowanie przeciwwstrząsowe.

Zatrucie

Zatrucie to zbiór różnorodnych objawów ze strony różnych układów, spowodowanych wniknięciem do organizmu substancji trującej (toksyny lub środka chemicznego) w dawce toksycznej. Należy pamiętać, że każda substancja może być trucizną! Objawy zatrucia są niecharakterystyczne. Jeśli poszkodowany jest nieprzytomny i nie możemy znaleźć innej przyczyny utraty świadomości, można podejrzewać zatrucie.

Objawy ułatwiające rozpoznanie zatrucia:

1) z układu pokarmowego: nudności, wymioty, biegunka, bóle brzucha,
2) z układu oddechowego: trudności w oddychaniu, spłycenie/zwolnienie oddechu,
3) z układu nerwowego: zwężone lub nadmiernie poszerzone źrenice, ból głowy, zaburzenia świadomości (z jej utratą włącznie), drgawki,
4) ze skóry, błon śluzowych: oparzenie, zaczerwienienie, pęcherze.

Pomocne może być również otoczenie poszkodowanego:

- miejsce znalezienia chorego (garaż – pracujący silnik samochodu lub mieszkania opalane piecem – ryzyko zatrucia tlenkiem węgla; na wsiach przy pracach rolniczych, ryzyko zatrucia środkami ochrony roślin),
- opakowania po lekach, środkach ochrony roślin,
- wymiociny.

Postępowanie:

1) Ratując należy uważać, aby samemu się nie zatruć! (Przewietrzenie pomieszczenia, szybkie wyniesienie poszkodowanego itp.),
2) Przeniesienie chorego w bezpieczne miejsce,
3) Sprawdzenie przytomności chorego (Uwaga! Nie wdychać powietrza wydychanego przez chorego!),
4) Wezwanie karetki pogotowia,
5) Jeśli to możliwe – jak najszybsze usunięcie trucizny z organizmu: z przewodu pokarmowego przez sprowokowanie wymiotów (tylko u przytomnych!), ze skóry, oczu – przez przemycie czystą wodą,
6) Zabezpieczenie wszelkich znalezionych przy chorym opakowań po lekach, środkach chemicznych, wymiocin i zabraniem ich razem z poszkodowanym do szpitala.

Metody eliminacji trucizn:

Zatrucie przez przewód pokarmowy:

- wywołujemy wymioty wykonując po kolei następujące czynności:
- podanie ok. 1 litra letniej wody do wypicia,
- drażnienie tylnej ściany gardła palcem,
- w/w 2 kroki powtarzać do uzyskania czystych wymiocin,
- zabezpieczyć próbkę wymiocin do badania toksykologicznego.

UWAGA! Prowokowanie wymiotów jest niedozwolone u osób:

- nieprzytomnych,
- z niesprawnym odruchem kaszlowym,
- zatrutych kwasami, zasadami lub innymi środkami żrącymi, które mogą uszkadzać przełyk,
- zatrutych środkami drażniącymi, jak benzyna czy nafta,
- zatrutych substancjami oleistymi (mogą nie wywołać odruchu kaszlowego).

Zatrucie przez drogi oddechowe:

- wyniesienie chorego na świeże powietrze,
- przy braku świadomości – resuscytacja.

UWAGA! Nie wolno używać urządzeń elektrycznych oraz ognia, w tym papierosów – ryzyko wybuchu!

Zatrucie przez skórę:

- zabezpieczenie ratującego przed skażeniem (rękawice gumowe),
- zdjęcie skażonej odzieży z poszkodowanego,
- spłukanie skażonych miejsc na skórze letnią wodą przez kilka minut,
- nie pocierać skażonych miejsc, nie używać szczotek, pumeksów itp.,
- do zobojętniania wolno używać WYŁĄCZNIE wodę!,
- zabezpieczyć skórę jałowym opatrunkiem (w miarę możliwości).

Zatrucie drogą iniekcji (pokąsanie przez węże, użądlenia owadów):

- opóźniamy wchłanianie trucizny,
- unieruchomienie poszkodowanego,
- założenie opaski uciskowe powyżej miejsca wstrzyknięcia jadu, jednak w taki sposób, aby było wyczuwalne tętno (hamowanie odpływu żylnego),
- obłożenie miejsca iniekcji zimnymi okładami (obkurczenie naczyń).

Zatrucia gazami

Podział: gazy duszące i drażniące.

Gazy duszące:

a) fizycznie, które przez obecność w nadmiarze zmniejszają ciśnienie tlenu (np. azot, metan, wodór, argon, hel),
b) chemicznie, które blokują dostęp do tlenu na drodze różnych reakcji chemicznych. Należą do nich:
   - CO_2 (dwutlenek węgla), cięższy od powietrza, gromadzi się w pomieszczeniach nad podłogą, przez co utrata przytomności i upadek grożą dalszym niedotlenieniem,
   - CO (tlenek węgla, tzw. czad), lżejszy od powietrza, omówiony dalej,
   - cyjanowodór i siarkowodór, blokujące enzymy oddechowe.

Gazy drażniące:

Reagują z powierzchnią, na którą działają (błony śluzowe, skóra). Należą do nich: amoniak, aldehyd mrówkowy, chlor, dwutlenek siarki (SO_2), tlenek azotu (NO), fosgen.
W zależności od czasu ekspozycji mogą drażnić:
- spojówki i górne drogi oddechowe. objawy:
- łzawienie, światłowstręt, pieczenie, kichanie, kaszel,
- płuca. objawy:
- po okresie utajonym (kilka godzin) może rozwinąć się obrzęk płuc,
- może pojawić się piekący ból w klatce piersiowej, duszność.

Postępowanie:
1) szybkie wyniesienie poszkodowanego z zagazowanego pomieszczenia
2) kontrola parametrów życiowych i w razie konieczności resuscytacja (należy pamiętać o swoim bezpieczeństwie),
3) wezwanie karetki pogotowia.

Zatrucie tlenkiem węgla (CO, „czad")

Jest to gaz bezwonny i bezbarwny, lżejszy od powietrza. Najczęściej powstaje jako produkt niecałkowitego spalania (przy niedostatecznym dopływie powietrza).

Objawy:
- bóle, zawroty głowy,
- nudności, wymioty,
- szum w uszach,
- ogólne osłabienie, zobojętnienie na niebezpieczeństwo,
- blada skóra,
- utrata przytomności,
- drgawki,
- oczopląs,
- niezborność ruchowa.

Postępowanie:
1) intensywne przewietrzenie pomieszczenia,
2) w zależności od stany świadomości wyniesienie lub wyprowadzenie chorego na świeże powietrze (pamiętając o własnym bezpieczeństwie!),
3) gdy wydostanie poszkodowanego jest niemożliwe, należy zapewnić mu dopływ świeżego powietrza,
4) jeśli poszkodowany jest nieprzytomny, po wyniesieniu wykonanie resuscytacji, potem ułożenie w pozycji bezpiecznej,
5) wezwanie karetki pogotowia.

W przypadku ulatniania się gazu ziemnego lub propan-butan (stosowane np. w kuchenkach).

Postępowanie jak wyżej oraz:
1) NIE używać otwartego ognia, w tym papierosów!,
2) Zamknąć wypływ gazu,
3) NIE używać również urządzeń elektrycznych, w tym dzwonków do drzwi, telefonów itp.

Zatrucia środkami żrącymi i rozpuszczalnikami organicznymi

Do środków żrących zaliczamy: kwasy, zasady, lizol, fenol. Powodują oparzenia skóry i błoń śluzowych. Rozpuszczalniki to np.: benzen, toluen, ksylen, benzyna, tetra, tri. Łatwo wchłaniają się przez skórę, działają narkotycznie.

Postępowanie:

1) pamiętać o własnym zabezpieczaniu (rękawice gumowe),
2) wyniesienie poszkodowanego z zabrudzonego pomieszczenia,
3) zdjęcie odzieży,
4) spłukanie dużą ilością letniej wody,
5) kontrola parametrów życiowych,
6) wezwanie karetki pogotowia,

Przy zatruciu drogą pokarmową: podać do wypicia wodę (ok. 1 litra).

NIE WOLNO prowokować wymiotów!

6. Zagrożenia pożarowe, środki gaśnicze, sposób postępowania w czasie zagrożenia

Wszystkie warsztaty świadczące usługi związane z obsługą i naprawą pojazdów samochodowych są narażone w znacznym stopniu na niebezpieczeństwo wystąpienia pożaru. Zagrożenie pożarowe w warsztatach samochodowych to zespół czynników wpływających na powstawanie i rozprzestrzenianie się pożaru, zjawiska zagrażającego bezpieczeństwu życia ludzi (pracowników).

Pożar jest efektem niezamierzonego i niekontrolowanego spalania, czyli szybko przebiegającej reakcji, której towarzyszy intensywne wydzielanie ciepła, samoczynnie przemieszczającej się w przestrzeni z materiałami palnymi w obecności utleniacza. Pożar może powstać, gdy zaistnieje czasowa i przestrzenna zbieżność następujących czynników:

- materiału palnego,
- czynnika utleniającego,
- źródła zapłonu.

Materiałami łatwopalnymi w każdym warsztacie samochodowym są przede wszystkim: paliwa płynne (benzyna, olej napędowy), paliwa gazowe (propan-butan), oleje, płyny eksploatacyjne, gazy techniczne (acetylen) oraz opary materiałów lakierniczych.

Potencjalnym źródłem zapłonu tych substancji mogą być iskry wywołane prądem elektrycznym, wyładowaniami elektrostatycznymi oraz obróbką mechaniczną (cięciem, szlifowaniem), łuk elektryczny i iskry powstające podczas spawania, gorące powierzchnie, a także otwarty ogień. Przyczyną powstania pożaru mogą być zarówno czynniki niezależne od osób odpowiedzialnych za bezpieczeństwo przeciwpożarowe, jak i czynniki spowodowane podejmowaniem działań zabronionych lub zaniechaniem obowiązujących działań profilaktycznych. Najczęstszymi przyczynami powstawania pożarów w warsztatach samochodowych są:

- wada konstrukcyjna maszyn i urządzeń technicznych,
- niewłaściwe użytkowanie urządzeń mechanicznych i elektrycznych,
- niewłaściwe przechowywanie i zabezpieczenie materiałów łatwopalnych i wybuchowych,
- wyładowania elektrostatyczne,
- wybuchy gazów skroplonych lub sprężonych, pyłów oraz oparów cieczy łatwopalnych,
- samozapłon składowanych substancji chemicznych i paliw,
- nieostrożność i zaniedbania ze strony pracowników.

Zabezpieczenie przeciwpożarowe polega na przeciwdziałaniu wystąpienia niepożądanego zapłonu i powstaniu reakcji spalania, a w razie jej wystąpienia - na jak najszybszym i najskuteczniejszym przerwaniu tego zjawiska. Znajomość mechanizmów powstawania zapłonu i wystąpienia pożaru umożliwia podejmowanie działań profilaktycznych, zmierzających do wyeliminowania nieprawidłowości we wszelkich prowadzonych w warsztacie pracach (usługowych, naprawczych, diagnostycznych, technologicznych czy nawet magazynowych).

Ponieważ warunkiem powstawania pożaru jest obecność materiału palnego, czynnika utleniającego i źródła zapłonu, usuwając jeden z tych elementów uniemożliwiamy zaistnienie pożaru.

Pierwszym sposobem zapobiegania pożarom jest **usunięcie materiałów palnych ze strefy zagrożenia,** zwłaszcza w sytuacji, gdy mała ilość substancji palnej może być źródłem przemieszczenia ognia. Konieczne jest więc:

- odpylanie pomieszczeń zagrożonych wybuchem pyłów (zawirowanie osiadłego pyłu o grubości 1 mm może wypełnić pomieszczenie mieszaniną wybuchową); dotyczy to zwłaszcza prac blacharskich i prac przygotowawczych przed procesem lakierniczym,
- usuwanie odpadków, zwłaszcza mających zdolności do samonagrzewania się,
- wentylowanie pomieszczeń zagrożonych wybuchem (obniżanie stężenia substancji palnych gazowych poniżej dopuszczalnej górnej wartości); dotyczy to głównie pomieszczeń lakierniczych.

Drugim skutecznym sposobem zapobiegania pożarom jest **usuwanie źródeł zapłonu ze strefy zagrożenia.** W związku z tym zabronione jest:

- używanie otwartego ognia, palenie tytoniu i stosowanie innych czynników mogących zainicjować zapłon materiałów występujących w strefie zagrożenia wybuchem, z wyjątkiem urządzeń przeznaczonych do tego celu i w miejscach występowania materiałów niebezpiecznych pożarowo,
- użytkowanie instalacji, urządzeń i narzędzi niesprawnych technicznie lub w sposób niezgodny z przeznaczeniem albo warunkami określonymi przez producenta, jeśli może się to przyczynić do powstania pożaru, wybuchu lub rozprzestrzeniania się ognia,
- użytkowanie elektrycznych urządzeń grzewczych ustawionych bezpośrednio na podłożu palnym, z wyjątkiem urządzeń eksploatowanych zgodnie z warunkami określonymi przez producenta,
- stosowanie systemów centralnego ogrzewania powietrznego nie wyposażonych w samoczynne urządzenia (termoregulatory) zapobiegające przekroczeniu dopuszczalnych temperatur w przypadku zaniku przepływu powietrza oraz blokady umożliwiającej włączenie elementów grzewczych przed uruchomieniem nawiewu powietrza.

Należy pamiętać, że gaz LPG stosowany do napędzania samochodów tworzy z powietrzem mieszankę silnie wybuchową. Wyciekający z instalacji gaz gromadzi się we wszelkich nierównościach i zagłębieniach podłoża. Ponieważ jest cięższy od powietrza – nie wyparowuje! Już niewielkie stężenie gazu, w połączeniu z rzuconym niedopałkiem papierosa, iskrą elektryczną lub nawet tarciem klocków hamulcowych, może spowodować wybuch zagrażający życiu, a także naruszeniu konstrukcji budynku. Warsztaty montujące instalacje gazowe powinny być wyposażone w detektor LPG, który zapewni ciągłą kontrolę stężenia propanu-butanu.

W warsztatach samochodowych dochodzi najczęściej do **trzech typów pożarów.** W zależności od rodzaju palących się materiałów występują następujące pożary:

- typu A - spalaniu ulegają ciała stałe pochodzenia organicznego (paliwa stałe, papier, tkaniny, itp.),
- typu B - spalaniu ulegają ciecze palne lub substancje stałe przechodzące w stan płynny pod wpływem wysokiej temperatury (paliwa ciekłe, alkohole, oleje, smary, materiały bitumiczne itp.),
- typu C - spalaniu ulegają gazy palne (acetylen, metan, propan-butan itp.).

W zależności od typu powstałego pożaru do jego zlikwidowania należy **stosować odpowiedni rodzaj środków gaśniczych.**

Do gaszenia pożaru typu A stosuje się wodę lub pianę tworzoną przez zmieszanie wody z substancją pianotwórczą. Nie dopuszcza się w ten sposób tlenu do pokrytych przez te środki gaśnicze przedmiotów i obniża się temperaturę płonącego materiału. W ten sposób nie można jednak gasić pożaru w sytuacji, gdy ogniem objęte są urządzenia elektryczne pod napięciem lub palące się materiały wchodzące z wodą w reakcje chemiczne, którym towarzyszy wydzielanie się gazów palnych (tlenu, wodoru), podtrzymujących reakcje spalania.

W takich przypadkach, jak również przy pożarach typu B, nieuniknione jest stosowanie dwutlenku węgla, który jako gaz cięższy od powietrza wypełnia szczelnie przestrzeń objętego pożarem pomieszczenia - zaczynając od dolnych partii - i obniża stężenie tlenu w powietrzu do poziomu uniemożliwiającego dalsze spalanie. Dwutlenek węgla nie przewodzi elektryczności i w przeciwieństwie do wody i piany (powodują wypieranie lżejszych od wody palących się płynów na powierzchnię środka gaśniczego) izoluje przed dostępem tlenu palące się substancje płynne.

Gaszenie pożarów typu C polega przede wszystkim na odcięciu dopływu paliwa gazowego.

Środki gaśnicze do usuwania pożarów typu A, B i C są stosowane przy użyciu prostych urządzeń gaśniczych (gaśnic). Rozróżniamy 3 rodzaje gaśnic:
- pianowe - z zawartością wody ze środkiem pianotwórczym,
- śniegowe - ze skroplonym dwutlenkiem węgla,
- proszkowe - z zawartością niepalnych sprężonych gazów.

Gaśnica śniegowa działa przede wszystkim jako czynnik chłodzący. Gaśnica pianowa działa przede wszystkim jako czynnik tłumiący. Gaśnica proszkowa działa przede wszystkim jako czynnik inhibitujący proces palenia. Gaśnica halonowa działa przede wszystkim jako czynnik inhibitujący proces palenia,

Na każdej dopuszczonej do użytku (zalegalizowanej) gaśnicy jest umieszczona informacja o rodzaju środka gaśniczego i typie pożaru, przy którym dana gaśnica może być użyta.

Gaśnice dopuszczone do gaszenia urządzeń elektrycznych są dodatkowo oznaczone literą E.

Poza gaśnicami, jako podręczny sprzęt gaśniczy do gaszenia niewielkich pożarów (najczęściej w zarodku) są stosowane także koce azbestowe. Ich działanie polega na szczelnym przykryciu płonących przedmiotów w celu odcięcia dopływu tlenu. Użycie koca azbestowego jest bardzo proste, wymaga jednak wcześniejszego zapoznania się z zasadami posługiwania się nim, zarówno teoretycznie, jak i praktycznie.

Zarówno gaśnice, jak i koce azbestowe muszą znajdować się w odpowiednio wydzielonych i oznaczonych miejscach w bezpośrednim sąsiedztwie zagrożonych stanowisk pracy.

Niedopuszczalne jest uniemożliwianie lub ograniczanie dostępu do:
- gaśnic i urządzeń przeciwpożarowych,
- źródeł wody do celów przeciwpożarowych,
- urządzeń uruchamiających instalacje gaśnicze i sterujących takimi instalacjami oraz innymi instalacjami wpływającymi na stan bezpieczeństwa pożarowego obiektu warsztatowego,
- wyjść ewakuacyjnych,
- wyłączników i tablic rozdzielczych prądu elektrycznego oraz kurków głównych instalacji gazowej.

Obowiązki w zakresie ochrony przeciwpożarowej spoczywają zarówno na pracodawcy, jak i na pracownikach.

Do **obowiązków pracodawcy** w tym zakresie należy:
- przestrzeganie wymagań budowlanych, instalacyjnych i technologicznych,
- zapewnienie odpowiednich szkoleń dla pracowników,
- wyposażenie obiektu w sprzęt gaśniczy,
- zapewnienie warunków bezpiecznej ewakuacji podczas ewentualnego pożaru przez wytyczenie odpowiednich dróg ewakuacyjnych i ich czytelne oznakowanie.

Do **obowiązków pracowników** w zakresie ochrony przeciwpożarowej należy:
- udział w szkoleniach,
- znajomość rozmieszczenia i posługiwania się sprzętem gaśniczym,
- przestrzeganie zasad bezpieczeństwa przeciwpożarowego,
- powiadamianie przełożonych o wszelkich ewentualnych zagrożeniach pożarowych.