



MINISTERSTWO EDUKACJI  
NARODOWEJ



**Dariusz Stępniewski**

## **Demontaż i montaż podzespołów mechanicznych w pojazdach samochodowych 724[02].Z1.07**

**Poradnik dla ucznia**

**Wydawca**  
**Instytut Technologii Eksploatacji – Państwowy Instytut Badawczy**  
**Radom 2007**

Recenzenci:

mgr inż. Jarosław Sadal

mgr inż. Dariusz Duralski

Opracowanie redakcyjne:

mgr inż. Dariusz Stępniewski

Konsultacja:

mgr inż. Jolanta Skoczylas

Poradnik stanowi obudowę dydaktyczną programu jednostki modułowej 724[02].Z1.07, „Demontaż i montaż podzespołów mechanicznych w pojazdach samochodowych”, zawartego w modułowym programie nauczania dla zawodu elektromechanik pojazdów samochodowych.

Wydawca

Instytut Technologii Eksploatacji – Państwowy Instytut Badawczy, Radom 2007

# SPIS TREŚCI

<b>1. Wprowadzenie</b>	3
<b>2. Wymagania wstępne</b>	5
<b>3. Cele kształcenia</b>	6
<b>4. Materiał nauczania</b>	7
<b>4.1. Zasady bezpieczeństwa i higieny pracy oraz ochrony środowiska</b>	7
4.1.1. Materiał nauczania	7
4.1.2. Pytania sprawdzające	9
4.1.3. Ćwiczenia	9
4.1.4. Sprawdzian postępów	11
<b>4.2. Narzędzia i przyrządy stosowane do demontażu zespołów i podzespołów mechanicznych pojazdu samochodowego</b>	12
4.2.1. Materiał nauczania	12
4.2.2. Pytania sprawdzające	15
4.2.3. Ćwiczenia	15
4.2.4. Sprawdzian postępów	16
<b>4.3. Podnośniki samochodowe i ich zastosowanie</b>	17
4.3.1. Materiał nauczania	17
4.3.2. Pytania sprawdzające	19
4.3.3. Ćwiczenia	19
4.3.4. Sprawdzian postępów	21
<b>4.4. Podstawowe podzespoły układów mechanicznych i elementy układów elektrycznych</b>	22
4.4.1. Materiał nauczania	22
4.4.2. Pytania sprawdzające	25
4.4.3. Ćwiczenia	26
4.4.4. Sprawdzian postępów	28
<b>4.5. Zabezpieczenia instalacji elektrycznych i układów elektronicznych</b>	29
4.5.1. Materiał nauczania	29
4.5.2. Pytania sprawdzające	31
4.5.3. Ćwiczenia	31
4.5.4. Sprawdzian postępów	32
<b>4.6. Warunki techniczne wykonywania i odbioru prac</b>	33
4.6.1. Materiał nauczania	33
4.6.2. Pytania sprawdzające	35
4.6.3. Ćwiczenia	35
4.6.4. Sprawdzian postępów	36
<b>5. Sprawdzian osiągnięć</b>	37
<b>6. Literatura</b>	42

# 1. WPROWADZENIE

Poradnik, który masz w rękach pomoże Ci w przyswojeniu wiedzy i umiejętności z zakresu Demontażu i montażu podzespołów mechanicznych w pojazdach samochodowych.

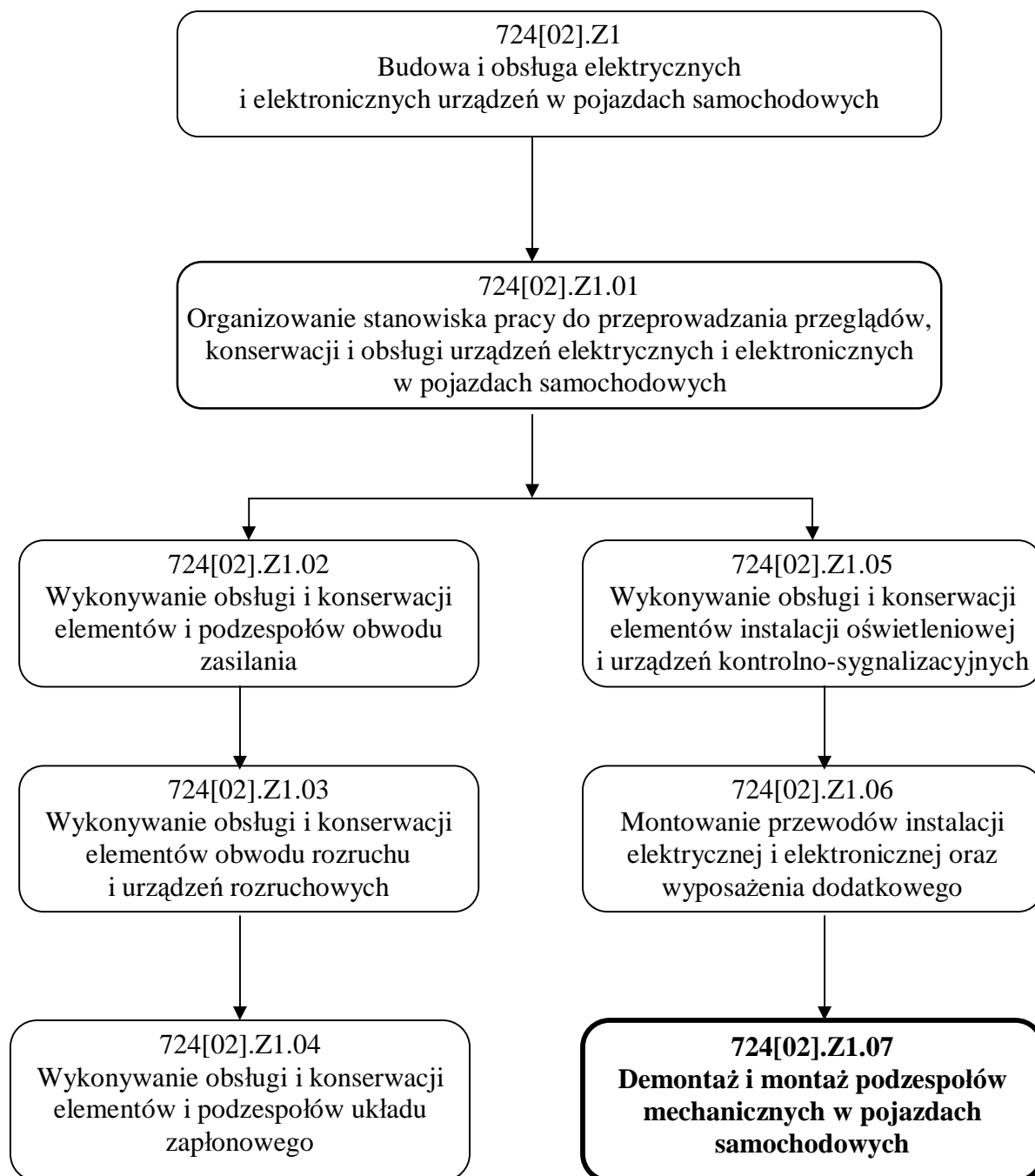
Znajdziesz w nim informacje zawarte w rozdziałach:

1. Wymagania wstępne, czyli wykaz niezbędnych umiejętności i wiedzy, które powinieneś mieć opanowane, aby przystąpić do realizacji tej jednostki modułowej.
2. Cele kształcenia tej jednostki modułowej.
3. Materiał nauczania (rozdział 4), który umożliwi samodzielne przygotowanie się do wykonania ćwiczeń i zaliczenia sprawdzianów. Obejmuje on również ćwiczenia, które zawierają wykaz materiałów, narzędzi i sprzętu potrzebnych do realizacji ćwiczeń. Przed ćwiczeniami zamieszczono pytania sprawdzające wiedzę potrzebną do ich wykonania. Po ćwiczeniach zamieszczony został sprawdzian postępów. Wykonując sprawdzian postępów, powinieneś odpowiadać na pytania „tak” lub „nie”, co jednoznacznie oznacza, że opanowałeś materiał lub nie opanowałeś go.
4. Sprawdzian osiągnięć, w którym zamieszczono instrukcję dla ucznia oraz zestaw zadań testowych sprawdzających opanowanie wiedzy i umiejętności z zakresu całej jednostki. Zamieszczona została także karta odpowiedzi.
5. Wykaz literatury obejmujący zakres wiadomości, dotyczących tej jednostki modułowej, która umożliwi Ci pogłębienie nabytych umiejętności.  
Jeżeli masz trudności ze zrozumieniem tematu lub ćwiczenia, to poproś nauczyciela lub instruktora o wyjaśnienie i ewentualne sprawdzenie, czy dobrze wykonujesz daną czynność.

Jednostka modułowa: Demontaż i montaż podzespołów mechanicznych w pojazdach samochodowych zawarta jest w module 724[02].Z1.07 i zaznaczona na schemacie na stronie 4.

## **Bezpieczeństwo i higiena pracy**

W czasie pobytu w pracowni musisz przestrzegać regulaminów, przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy oraz instrukcji przeciwpożarowych, wynikających z rodzaju wykonywanych prac. Przepisy te poznasz podczas trwania nauki.



Schemat jednostek modułowych

## 2. WYMAGANIA WSTĘPNE

Przystępując do realizacji programu jednostki modułowej powinieneś umieć:

- interpretować podstawowe zjawiska i prawa z zakresu elektrotechniki i elektroniki,
- rozpoznawać elementy, podzespoły i urządzenia elektryczne oraz elektroniczne pojazdów samochodowych,
- dobrać materiały stosowane w instalacjach elektrycznych pojazdów samochodowych,
- dobrać narzędzia i przyrządy do wykonywanych prac,
- wykonywać połączenia elektryczne z wykorzystaniem różnych technik,
- czytać schematy instalacji elektrycznych i urządzeń elektrycznych i elektronicznych pojazdów samochodowych,
- rozróżniać podstawowe podzespoły pojazdu samochodowego,
- oceniać stan techniczny przyrządów pomiarowych i oraz przygotowywać je do pomiarów,
- posługiwać się przyrządami pomiarowymi,
- oceniać stan techniczny oraz kwalifikować do naprawy lub wymiany elementy, podzespoły, urządzenia elektryczne i elektroniczne stosowane w pojazdach samochodowych,
- przestrzegać przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej oraz ochrony środowiska,
- organizować stanowisko pracy zgodnie z wymaganiami ergonomii,
- korzystać z różnych źródeł informacji.

### **3. CELE KSZTAŁCENIA**

W wyniku realizacji programu jednostki modułowej powinieneś umieć:

- określić zakres demontażu podzespołów i elementów wyposażenia samochodu potrzebnych do naprawy podzespołów elektrycznych,
- zabezpieczyć miejsce pracy pod względem bezpieczeństwa i higieny pracy,
- wyposażać stanowisko pracy w instrukcje i schematy układów elektrycznych i elektronicznych,
- dobrać przyrządy kontrolno-pomiarowe i narzędzia do wykonania określonego zakresu pracy,
- wyznaczyć miejsce na składowanie zdemontowanych części i podzespołów oraz materiałów pomocniczych,
- wykonać demontaż i montaż podzespołów mechanicznych,
- zastosować przepisy bezpieczeństwa i higieny pracy i ochrony środowiska.

## 4. MATERIAŁ NAUCZANIA

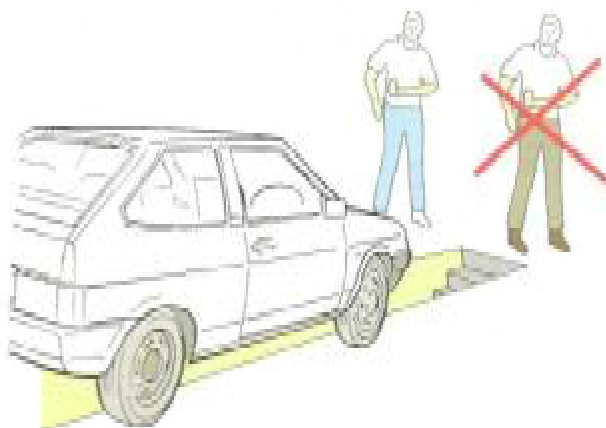
### 4.1. Zasady bezpieczeństwa i higieny pracy oraz ochrony środowiska

#### 4.1.1. Materiał nauczania

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.

Wprowadzanie pojazdu na stanowisko obsługowo-naprawcze przez osobę nie posiadającą aktualnego prawa jazdy właściwej kategorii jest zabronione.

Ze względów bezpieczeństwa zaleca się, aby wprowadzanie pojazdu na stanowisko, zwłaszcza to wyposażone w kanał lub podnośnik, koordynował inny pracownik.



Rys. 1. Wprowadzenie samochodu na stanowisko naprawcze [3, s.24]

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 dźwignię zmiany biegów w pozycji neutralnej.

Pojazd ustawiony na stanowisku musi umożliwiać pracownikom swobodne poruszanie się i wykonywanie prac. W związku z tym, minimalna przestrzeń z każdej strony powinna wynosić minimum 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 jakiegokolwiek sytuacji awaryjnej, nie dopuszczalne jest, aby inny pracownik znajdował się w kanale podczas gdy wprowadzany jest na to stanowisko samochód.

Kanały w warsztacie podczas przerw w pracy powinny być przykryte deskami. Schody prowadzące do kanału muszą być czyste, nie zaoliwione i utrzymane w dobrym stanie.

Na podłodze stanowiska obsługowo naprawczego nie powinny znajdować się jakiegokolwiek przewody powietrzne lub elektryczne które mogły by spowodować potknięcie lub przewrócenie się pracownika.



Przed podniesieniem samochodu trzeba sprawdzić stan podnośnika, który do tej czynności będzie użyty.

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. 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. Podnośnik i podstawki muszą być zawsze ustawione pionowo. Do pracy pod uniesionym pojazdem pracownik powinien używać specjalnej leżanki wyposażonej w regulowany podglówek i skrętne kółka. 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.

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. W celu wyeliminowania tego typu zagrożeń każdy mechanik samochodowy, pracownik warsztatu samochodowego dowolnej specjalizacji musi wykonywać wszystkie czynności zawodowe w odpowiednim ubraniu roboczym. Ubranie robocze powinno ściśle przylegać do ciała oraz powinno mieć zakryte obszywki guzików.

Zgodnie z przyjętymi ogólnie zasadami, wszystkie wymontowane z pojazdu części i podzespoły powinny być przed naprawą i ponownym montażem umyte. Obowiązujące przepisy zabraniają użycia do tego celu benzyny etylizowanej i rozpuszczalników (trójchloroetylenu i cztero-chloroetylenu), powodujących ciężkie zatrucia u pracowników i stwarzających dodatkowo niebezpieczeństwo związane z powstaniem pożaru w warsztacie.

Niezależnie od rodzaju wykonywanej działalności usługowej samochodowe warsztaty naprawcze stanowią poważne zagrożenie dla środowiska naturalnego z powodu powstających w nim substancji odpadowych stałych, ciekłych i gazowych. Szkodliwym, choć często bagatelizowanym, ubocznym „produktem” ich pracy jest też nadmierny hałas i promieniowanie elektromagnetyczne.

W przypadku uniwersalnych zakładów mechaniki pojazdowej i stacji obsługi pojazdów na szczególną uwagę zasługują rozmaite odpady stałe w postaci:

- złomu metalowego i plastikowego,
  - opakowań metalowych, plastikowych i szklanych,
  - opiłków, wiórów i pyłu z materiałów ściernych,
- Zanieczyszczenia płynne powstające w tego typu zakładach można podzielić na:
- zużyte materiały eksploatacyjne (oleje, smary, paliwa płynne hamulcowe, chłodnicze itp.),
  - rozpuszczalniki i środki myjące używane do mycia podzespołów i części,
  - płyny technologiczne używane przy obróbce skrawaniem (emulsje), a także zasady i kwasy stosowane do intensywnego czyszczenia części pokrytych nagarem, kamieniem kotłowym lub produktami korozji.

Zanieczyszczenia gazowe w tego rodzaju zakładach ograniczają się w zasadzie do emisji gazów wydobywających się podczas prac spawalniczych, testowania silników spalinowych (tlenki węgla i azotu, węglowodory), a także, choć w mniejszym stopniu, odparowywania paliw i rozpuszczalników organicznych.

Wszelkie odpady stałe powinny być gromadzone w specjalnych pojemnikach, oddzielnych dla każdego rodzaju materiału w celu możliwości jego powtórnej przeróbki.

Materiały, takie jak starannie posegregowany złom metalowy, plastikowy i szklany, makulatura i opakowania handlowe, stanowią cenny surowiec wtórny dla przemysłu.

W tabeli 1 opisano sposoby w jaki należy składować odpadki powstające w warsztacie samochodowym.

**Tabela 1.** Sposoby składowania odpadków powstałych w warsztacie samochodowym. [7 s.34]

### Co i gdzie składować w warsztacie samochodowym

Odpadki specjalne	Odpadki nadające się do recyklingu	Śmieci domowe
<p><b>Odpadki stałe</b>, które muszą być utylizowane jako odpadki specjalne ze względu na szkodliwość dla środowiska:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-papiery pokryciowe, które stykały się z farbami i lakierami, materiały z lakierni,</li> <li>- filtry paliwowe,</li> <li>- olejowe środki wiążące,</li> <li>- puszki/ kanistry po oleju,</li> <li>- zaoliwione szmaty,</li> <li>- trociny i wióry nasiąknięte olejem.</li> </ul>	<p><b>Odpadki stałe</b>, które kieruje się do ponownego przetworzenia w ramach recyklingu;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- zużyte części,</li> <li>- złom,</li> <li>- ogumienie,</li> <li>- akumulatory.</li> </ul> <p>Recykling, a więc wprowadzenie odpadków (jak tych wyżej wymienionych) do procesu produkcyjnego lub też ich ponowne uzdatnianie uważane jest dziś za właściwe rozwiązanie, w ten sposób w znacznym stopniu eliminuje się zanieczyszczenie środowiska i degradację zasobów już u źródła.</p>	<p><b>Odpadki stałe</b>, które można składować w oddzielnych pojemnikach na śmieci:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- papier,</li> <li>- tektura,</li> <li>- karton,</li> <li>- szkło,</li> <li>- tworzywa sztuczne,</li> <li>- plastik (ale bez resztek oleju).</li> </ul> <p>Te odpadki stałe można składować wraz ze śmieciami domowymi. Nie jest to jednak zalecane bowiem część z nich nadaje się do recyklingu, a tym samym stanowi ważne surowce dla produkcji innych wyrobów.</p>
<p><b>Odpadki płynne:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- środki niezamarzające,</li> <li>- środki do mycia na zimno,</li> <li>- paliwa,</li> <li>- środki ochrony przed korozją,</li> <li>- rozcieńczalnik nitro,</li> <li>- oleje nieznanego pochodzenia,</li> <li>- środki czyszczące,</li> <li>- pozostałości z lakierni,</li> <li>- zmywacze środków konserwacyjnych oraz płyny do pielęgnacji nadwozia,</li> <li>- elektrolit z akumulatorów.</li> </ul>	<p><b>Odpadki płynne:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- stare oleje w postaci zużytych półpłynnych lub płynnych materiałów, złożone w całości lub w części z olejów mineralnych lub syntetycznych bez domieszek środków zawierających PCB,</li> <li>- płyn hamulcowy musi być utylizowany jako odpad specjalny, jednak przy oddzielnym składowaniu nadaje się do uzdatnienia</li> </ul>	

#### 4.1.2. Pytania sprawdzające

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

1. Jak powinno odbywać się wprowadzenie samochodu na stanowisko obsługi naprawcze?
2. Jakie czynności należy wykonać po wprowadzeniu i ustawieniu pojazdu na stanowisku obsługi naprawczego?
3. Jakie czynności należy wykonać przed podniesieniem samochodu przy użyciu podnośnika?
4. Jakie środki ochrony osobistej powinien posiadać pracownik pracujący przy naprawie pojazdów samochodowych?
5. Jakich zasad z zakresu bezpieczeństwa i higieny pracy powinno się przestrzegać w warsztacie samochodowym?
6. Które z odpadów powstających w warsztacie samochodowym zaliczysz do odpadów stałych?
7. Jaki jest podział zanieczyszczeń płynnych powstających w warsztacie samochodowym?
8. Jakie znasz sposoby utylizacji substancji stałych?

#### 4.1.3. Ćwiczenia

##### Ćwiczenie 1

Wymień wymagania, których należy przestrzegać przy korzystaniu z podnośników samochodowych.

### Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie, powinieneś:

- 1) przeczytać informacje zawarte w poradniku dla ucznia,
- 2) przeanalizować instrukcje, znaki bezpieczeństwa, tablice: ostrzegawcze, bezpieczeństwa i higieny pracy, przeciwpożarowe oraz udzielania pierwszej pomocy,
- 3) wypisać wymagania które należy przestrzegać podczas prac z użyciem podnośników,
- 4) zaprezentować efekty swojej pracy.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- tablice poglądowe i ostrzegawcze,
- instrukcje dotyczące udzielania pierwszej pomocy osobom poszkodowanym w wypadkach przy pracy,
- instrukcje stanowiskowe dla urządzeń i narzędzi,
- instrukcje przeciwpożarowe oraz bezpieczeństwa i higieny pracy,
- film instruktażowy,
- przybory do pisania,
- zeszyt do ćwiczeń,
- literatura z rozdziału 6, dotycząca zasad bezpieczeństwa i higieny pracy oraz ochrony środowiska.

### Ćwiczenie 2

Wskaż zagrożenia, jakie mogą wystąpić podczas prac z użyciem podnośników.

### Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie, powinieneś:

- 1) przeczytać informacje zawarte w poradniku dla ucznia,
- 2) przeanalizować instrukcje, znaki bezpieczeństwa, tablice: ostrzegawcze, bezpieczeństwa i higieny pracy, przeciwpożarowe oraz udzielania pierwszej pomocy,
- 3) wypisać zagrożenia jakie mogą wystąpić podczas prac z użyciem podnośników,
- 4) zaprezentować efekty swojej pracy.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- tablice poglądowe i ostrzegawcze,
- instrukcje dotyczące udzielania pierwszej pomocy osobom poszkodowanym w wypadkach przy pracy,
- instrukcje stanowiskowe dla urządzeń i narzędzi,
- instrukcje przeciwpożarowe oraz bezpieczeństwa i higieny pracy,
- film instruktażowy,
- przybory do pisania,
- zeszyt do ćwiczeń,
- literatura z rozdziału 6, dotycząca zasad bezpieczeństwa i higieny pracy oraz ochrony środowiska.

#### 4.1.4. Sprawdzian postępów

Czy potrafisz:

	<b>Tak</b>	<b>Nie</b>
1) opisać w jaki sposób powinno się odbywać prawidłowe wprowadzenie pojazdu na stanowisko obsługowo naprawcze?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2) wymienić czynności, jakie należy wykonać po wprowadzeniu pojazdu na stanowisko obsługowo naprawcze?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3) wymienić czynności, jakie należy wykonać przed podniesieniem samochodu przy użyciu podnośnika?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4) określić, jakie środki ochrony osobistej powinien posiadać pracownik?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5) wymienić podstawowe zasady bezpieczeństwa i higieny pracy w warsztacie samochodowym?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6) podać przykłady odpadków nadających się do recyklingu?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7) opisać sposób składowania odpadów specjalnych powstających w warsztacie samochodowym?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

## 4.2. Narzędzia i przyrządy stosowane do demontażu zespołów i podzespołów mechanicznych pojazdu samochodowego

### 4.2.1. Materiał nauczania

W celu ułatwienia i przyspieszenia wykonywania prac demontażowych stanowiska robocze powinny być wyposażone w odpowiednie urządzenia i należycie oprzyrządowane. Przede wszystkim dotyczy to narzędzi demontażowych, które powinny być ściśle dobrane i przystosowane do wykonywania poszczególnych operacji.

Wśród narzędzi ręcznych, stanowiących wyposażenie samochodowego warsztatu naprawczego, dominującą rolę odgrywają różnego rodzaju klucze.

Naprawy współczesnych pojazdów sprowadzają się niemal wyłącznie do wymiany uszkodzonych elementów, a do ich mocowania stosowane są głównie połączenia gwintowe w postaci:

- przelotowych śrub z sześciokątnymi łbami i nakrętkami,
- śrub dwustronnych (tzw. szpilek), łączonych jednym końcem z nakrętką, a drugą z gwintowanym otworem,
- wkrętów z łbami zwykłymi (sześciokątnymi, cylindrycznymi lub soczewkowymi),
- wkrętów z łbami wpuszczanymi (stożkowymi lub cylindrycznymi).

Do montażu i rozbiórki znormalizowanych połączeń z łbami sześciokątnymi używa się przeważnie kluczy:

- płaskich szczękowych,
- oczkowych,
- nasadowych sześciokątnych i o zwielokrotnionej liczbie kątów.



Rys. 2. Zestaw kluczy płaskich [12, s. 112]



Rys. 3. Przykład klucza oczkowego [12, s. 98]

Do obsługi śrub dwustronnych powinny być używane klucze zaciskowe z ząbkowanymi szczękami lub z ryflowanymi mimośrodkami. Ich części robocze zaciska się na pozbawionych gwintu środkowych odcinkach śrub. Metoda zastępcza polegająca na zastosowaniu nakrętki z silnie zakleszczoną przeciwnakrętką powoduje odkształcenia

zwojów gwintu i dlatego nie jest odpowiednia do demontażu elementów przeznaczonych do powtórnego wykorzystania.

Okrągłe łby wkrętów mają powierzchnie czołowe zaopatrzone w zagłębienia o rozmaitych kształtach dostosowanych do współpracujących z nimi końcówek wkrętaków lub kluczy. Klasyczne rozwiązanie z pojedynczym rowkiem średnicowym obsługiwanym płaskim wkrętakiem wyszło już niemal całkowicie z użycia jako niezdolne do przenoszenia większych momentów obrotowych.

Z tej przyczyny nawet w najmniej odpowiedzialnych połączeniach używa się wkrętów z rowkami krzyżowymi. Narzędzia do obsługi wkrętów z nacięciami jedno lub wielorowkowymi produkowane są jako:

- pojedyncze,
- wielofunkcyjne (dwie lub więcej końcówek roboczych tworzących integralną całość z rękojeścią) lub złożone z kompletu wymiennych końcówek roboczych (nazywanych grotami lub bitami).

Okrągłe łby śrub i wkrętów o większych rozmiarach, wymagających stosowania większych momentów obrotowych przy dokręcaniu i odkręcaniu, wyposaża się w koncentryczne zagłębienia kluczowe o przekrojach jednolitych na całej ich głębokości.

Do niedawna najbardziej popularne były tu tzw. sześciokąty wewnętrzne, czyli otwory ze ściankami tworzącymi graniastosłupy o sześciokątnych podstawach. Do ich obsługi przeznaczone są klucze wewnętrzne zwane imbusowymi.



Rys. 4. Przykład klucza imbusowego z uchwytem [12, s. 155]

Część robocza klucza imbusowego ma kształt pręta o przekroju sześciokątnym i rozmiarach dostosowanych do wielkości otworu w łbie wkrętu. Rozmiary te są znormalizowane i tworzą szereg analogiczny, jak w przypadku wymiarowania łbów i nakrętek sześciokątnych.

Współpraca między wewnętrznym otworem łba a kluczem imbusowym odbywa się identycznie, jak w przypadku klucza nasadowego i łba sześciokątnego, czyli z niepożądaną tendencją do ścinania wierzchołków wielokąta wewnętrznego lub odkształcania płaszczyzn zewnętrznego.

Dlatego klasyczne systemy imbusowe zastępowane są coraz częściej różnymi wielokarbowymi zazębieniami, z których do najczęściej stosowanych należą obecnie profile typu torx ze ściankami graniastosłupów o krzywokreślnych powierzchniach.



Rys. 5 Nasadka typu torx [12, s. 123]

Dla utrudnienia dostępu osobom niepowołanym, w wielu mechanizmach stosowane są śruby i nakrętki niestandardowe, dające się obracać wyłącznie specjalnymi kluczami pazurkowymi lub mimośrodowymi. Specjalne klucze serwisowe wchodzą w skład

zestawów narzędziowych opracowywanych przez renomowane wytwórnie narzędzi osobno dla każdego modelu samochodu.

W pojazdach drogowych często występują połączenia śrubowe, przy których montażu i demontażu wszelkie klucze o prostych rękojeściach okazują się nieporęczne z powodu ograniczonego dostępu. Stosuje się więc wtedy specjalnie uformowane rękojeści o bardzo niekiedy skomplikowanych kształtach (wygiętych w płaszczyźnie obrotu lub poprzecznie do niej, przegubowych, elastycznych itp.).

Klucze specjalne do standardowych połączeń śrubowych stosowane są dla przyspieszenia czynności montażowych lub odkręcania zabezpieczonych śrub i nakrętek sześciokątnych z użyciem zwiększonego momentu obrotowego. Ich konstrukcja polega na zastosowaniu bardziej skomplikowanych rękojeści lub pokręteł.

Do tej grupy należą pokręta:

- pospieszne,
- zapadkowe,
- przekładniowe,
- udarowe.

Pokręta dynamometryczne są przystosowane do współpracy ze standardowymi, o konstrukcji nasadowej, rzadziej szczękowej.

W praktyce spotyka się dwie odmiany funkcjonalne tego rodzaju kluczy:

- ciągłym pomiarem wartości momentu,
- z nastawnym ograniczeniem wartości momentu maksymalnego.

Zaletą kluczy dynamometrycznych o pomiarze ciągłym jest ich stała gotowość do pracy (nie ma potrzeby wstępnego nastawiania zadanej maksymalnej wartości momentu), a także precyzyjna kontrola momentu obrotowego w fazie przyrastania jego wartości. Maksymalne odchylenie od zadanego momentu pomiarowego jakie dopuszcza norma DIN ISO 6789 dla mechanicznych kluczy dynamometrycznych wynosi  $\pm 10\%$ . Klucze takie powinny być kontrolowane i certyfikowane jako narzędzia pomiarowe co 36 miesięcy, ale nie rzadziej niż 10000 operacji.



**Rys. 6.** Pokręta specjalne do nasadek kluczowych: zapadkowe (z lewej), dynamometryczne uniwersalne z prawej [10, s.26]

W niektórych konstrukcjach wartością regulowaną w odpowiedzialnych połączeniach śrubowych nie jest dynamometryczny moment dokręcenia, lecz kąt obrotu śruby lub nakrętki. Wówczas do montażu połączeń używa się specjalnego klucza z kątomierzem.

Do demontażu połączeń spoczynkowych, jak tuleje, pierścienie łożysk, prowadnic używa się specjalnego oprzyrządowania w postaci ściągaczy, wybijaaków, pras.

## 4.2.2. Pytania sprawdzające

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

1. Jakich są rodzaje połączeń gwintowych?
2. Jakich kluczy używa się do montażu i demontażu połączeń z łbami sześciokątnymi?
3. Dlaczego coraz częściej używa się wkrętów z rowkami krzyżowymi?
4. Jakiego rodzaju pokręteł używa się przy demontażu i montażu połączeń gwintowych?
5. Jakich są rodzaje kluczy dynamometrycznych?
6. Jakimi cechami powinny odznaczać się klucze?
7. Kiedy klucz uważamy za skuteczny?

## 4.2.3. Ćwiczenia

### Ćwiczenie 1

Zapoznaj się z budową i obsługą klucza dynamometrycznego. Ustaw na kluczu wartość momentu dokręcenia nakrętek koła pojazdu, dla odpowiedniego samochodu i dokręć je.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie, powinieneś:

- 1) obejrzeć foliogramy,
- 2) przeczytać instrukcję obsługi klucza,
- 3) przeczytać literaturę z rozdziału 6, dotyczącą narzędzi i przyrządów stosowanych do demontażu podzespołów,
- 4) odszukać w instrukcji serwisowej wartość momentu dokręcenia nakrętek koła,
- 5) dokręcić koło pojazdu,
- 6) zaprezentować efekty swojej pracy.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- foliogramy,
- przybory do pisania,
- zeszyt do ćwiczeń,
- instrukcja obsługi klucza dynamometrycznego,
- instrukcja serwisowa pojazdu,
- samochód ćwiczebny,
- literatura z rozdziału 6 dotycząca wybranego zagadnienia.

### Ćwiczenie 2

Nazwij do czego są stosowane różnego rodzaju klucze i ściągacze. Napisz do czego są stosowane.

Sposób wykonania ćwiczenia.

Aby wykonać ćwiczenie, powinieneś:

- 1) przeanalizować materiał wskazany przez nauczyciela,
- 2) wykonać opis kluczy,
- 3) zaprezentować efekty swojej pracy.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- zeszyt do ćwiczeń,
- klucze, ściągacze, wybijaki, wkrętaki,
- literatura z rozdziału 6 dotycząca wybranego zagadnienia,
- przybory do pisania.



#### 4.2.4. Sprawdzian postępów

Czy potrafisz:

	<b>Tak</b>	<b>Nie</b>
1) wymienić postacie połączeń gwintowych?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2) wymienić rodzaje kluczy używanych do demontażu i montażu połączeń gwintowych?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3) posługiwać się kluczem dynamometrycznym?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4) odszukać odpowiednie dane z informacji serwisowych?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5) wymienić rodzaje kluczy dynamometrycznych?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6) opisać cechy kluczy używanych do montażu i demontażu?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7) rozróżniać klucze do napraw pojazdów?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

## 4.3. Podnośniki samochodowe i ich zastosowanie

### 4.3.1. Materiał nauczania

Przy pracach związanych z obsługą, diagnozowaniem i naprawami pojazdów drogowych wykorzystywane są urządzenia potocznie zwane podnośnikami, a oficjalnie zaliczane do dźwigników, czyli napędzanych mechanicznie lub ręcznie urządzeń przeznaczonych do prostoliniowego przemieszczania ładunków w pionie za pośrednictwem elementu sztywnego, a także z częściowym wykorzystaniem układu cięgnowego.

Podnośniki dają się podzielić na następujące grupy i podgrupy:

1. Ręczne:
  - a) przenośne:
    - zębatkowe,
    - śrubowe,
    - hydrauliczne.
  - b) stałe:
    - łańcuchowe,
    - linowe.
2. Zmechanizowane:
  - a) napędzane bezpośrednio silnikami elektrycznymi:
    - z pionowymi śrubami podnoszącymi, współpracującymi z podestami najazdowymi lub wysięgnikami ramieniowymi,
    - ze śrubami o zmiennym ustawieniu, współpracującymi z nożycową konstrukcją nośną,
    - z cięgnami linowymi nawijanymi na kołowroty.
  - b) napędzane siłownikami hydraulicznymi lub pneumatycznymi:
    - z pionowymi kolumnami siłownikowymi, współpracującymi z podestami najazdowymi, podporami płytowymi lub wysięgnikami ramieniowymi,
    - z siłownikami o zmiennym ustawieniu, współpracującymi z nożycową konstrukcją nośną,
    - z cięgnami linowymi lub łańcuchowymi, łączącymi podnoszony przedmiot z ruchomym ramieniem podnoszącym.



Rys. 7. Przykład konstrukcji podnośnika ręcznego hydraulicznego [14]

Podnośniki dzięki płynnie regulowanej wysokości podnoszenia zapewniają ergonomiczne warunki pracy diagnostów i mechaników. W zakładach naprawczych stosuje się różne rozwiązania konstrukcyjne podnośników warsztatowych, zależnie od masy obsługiwanych

samochodów. W przypadku samochodów lekkich konstrukcje mechaniczne stanowią równorzędny ekwiwalent dla hydraulicznych.

Najbardziej rozpowszechnioną odmianą podnośnika diagnostycznego jest konstrukcja nożycowa z płytami najazdowymi i napędem hydraulicznym z elektrycznie zasilanej pompy.

Coraz częściej zamiast układów hydraulicznych stosuje się w tej grupie urządzeń napęd pneumatyczny. Wszystkie podnośniki diagnostyczne, podobnie jak warsztatowe, muszą być zaopatrzone w mechanizmy blokujące, przeciwdziałające samoczynnemu opuszczaniu się w przypadku przerw w dopływie energii elektrycznej, awarii układu hydraulicznego lub pneumatycznego.

Dzięki płytom najazdowym kontrolowany pojazd może stać w pozycji podniesionej na własnych kołach, co jest istotnym warunkiem niektórych testów. Badanie zawieszonych w stanie odprężonym wymaga zastosowania dodatkowych dźwigników umieszczonych między podnośnikiem głównym a nieruchomymi elementami podwozia.



**Rys. 8.** Podnośnik nożycowy [14]

Warsztatowe podnośniki mechaniczne napędzane są silnikami elektrycznymi, a poruszają się przeważnie dzięki pionowym mechanizmom śrubowym. Rzadziej stosowane są do tego celu mechanizmy łańcuchowe lub linowe.

Niezależnie od rodzaju napędu, lecz stosowanie do potrzebnej wielkości udźwigu, podnośniki mogą mieć budowę jedno-, dwu-, cztero- lub sześciokolumnową (z indywidualnymi przestawnymi kolumnami do obsługi najcięższych pojazdów użytkowych).

We współczesnych serwisach samochodów użytkowych najbardziej efektywne okazały się wielocylindrowe, hydrauliczne dźwigniki podpodłogowe z siłownikami zagłębionymi w posadzce warsztatu. Umożliwiają one indywidualne dopasowanie pozycji roboczej do wzrostu mechanika. Wszelkie prace wokół pojazdu i pod nim mogą być razem z wózkiem narzędziowym wtoczone pod pojazd i znajdować się w bezpośrednim zasięgu rąk mechanika

Urządzenia dźwigowe potrzebne są w warsztatach nie tylko do podnoszenia całych pojazdów, lecz także ich dużych części w trakcie prac montażowych. Na stanowiskach z kanałami używane są do tego celu przesuwne podnośniki kanałowe, a na stanowiskach z podnośnikami, zamiast kanałów podnośniki montażowe z odpowiednimi uchwytami do montowanych części i możliwością przemieszczania po podłodze warsztatu.

Przy naprawach lekkich samochodów używa się też niekiedy małych podnośników mechanicznych lub hydraulicznych typu „żaba”, podkładanych pod pojazd stojący na płaskim, twardym podłożu.

Zgodnie z przepisami obowiązującymi w Polsce od 30 września 2002 roku wszystkie „dźwigniki” powinny odpowiadać tzw. „warunkom” dozoru technicznego w zakresie projektowania, wytwarzania i eksploatacji. Wszystkie podnośniki samochodowe zainstalowane w warsztatach muszą mieć atesty dopuszczające wydane na mocy wspomnianego rozporządzenia.

Obowiązek zastosowania indywidualnego odbioru spoczywa na przyszłym użytkowniku urządzenia. Zgłoszenia dokonuje się, występując do właściwego terytorialnie oddziału Urzędu Dozoru Technicznego z pisemnym wnioskiem o wydanie decyzji zezwalających na eksploatację określonego dźwignika. Podnośniki dopuszczone do eksploatacji powinny spełniać wymogi dozoru technicznego.

Dozór techniczny w zakresie projektowania i wytwarzania tych urządzeń dotyczy ogólnych zasad bezpieczeństwa ich konstrukcji, a w szczególności:

- wytrzymałości mechanicznej odpowiedniej do maksymalnego udźwigu z uwzględnieniem tzw. współczynnika bezpieczeństwa, czyli 1,5-5 krotnej przewagi wytrzymałości rzeczywistej nad teoretycznie niezbędną,
- stabilnego utrzymania właściwej pozycji roboczej,
- zabezpieczenia przed niekontrolowanym opadaniem podniesionego ciężaru (musi istnieć możliwość kontrolowanego opuszczenia ciężaru po samoczynnym awaryjnym wyłączeniu układu napędowego),
- wyposażenia dodatkowego, niwelującego lub łagodzącego skutki niekontrolowanego opadnięcia ciężaru,
- zabezpieczenia przed przekraczaniem dopuszczalnego udźwigu,
- utrzymania bezpiecznej prędkości opuszczania,
- wyeliminowania możliwości przypadkowego uruchomienia podnośnika,
- ochrony pracowników przed obrażeniami będącymi skutkiem nieprawidłowej obsługi,
- ochrony mechanizmów wewnętrznych przed zanieczyszczeniami i czynnikami, zewnętrznymi mogącymi zakłócać prawidłowe funkcjonowanie.

Bezpieczeństwo pracy zapewniają dodatkowe układy, sygnalizujące wystąpienie przeszkody w polu pracy wysięgników, zużycie gwintu nakrętki głównej (gdy kolumna ma konstrukcję śrubową), niewłaściwe posadowienie podstawy kolumny na posadzce, itp.

### 4.3.2. Pytania sprawdzające

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

1. Jakie są rodzaje podnośników ręcznych?
2. Jakie są rodzaje podnośników zmechanizowanych?
3. Dlaczego podnośniki muszą być wyposażone w mechanizmy blokujące?
4. Na kim spoczywa obowiązek indywidualnego odbioru podnośnika w celu dopuszczenia go do eksploatacji?
5. Jakie są wymogi dozoru technicznego w zakresie projektowania i wytwarzania podnośników?

### 4.3.3. Ćwiczenia

#### Ćwiczenie 1

Przygotuj pojazd do wykonania naprawy.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie, powinieneś:

- 1) przeczytać informacje zawarte w poradniku dla ucznia,

- 2) przeczytać instrukcje obsługi podnośnika,
- 3) wprowadzić samochód na stanowisko,
- 4) zabezpieczyć go w odpowiedni sposób,
- 5) zaprezentować efekty swojej pracy.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- tablice poglądowe i ostrzegawcze,
- instrukcje dotyczące udzielania pierwszej pomocy osobom poszkodowanym w wypadkach przy pracy, instrukcje stanowiskowe dla urządzeń,
- film instruktażowy,
- samochód ćwiczebny,
- kliny pod koła,
- literatura z rozdziału 6 dotycząca wybranego zagadnienia,
- pokrowce ochronne na siedzenia, błotniki i kierownicę,
- przybory do pisania,
- zeszyt do ćwiczeń.

## Ćwiczenie 2

Wykonaj czynności zmierzające do podniesienia samochodu podnośnikiem łapowym dwukolumnowym.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie, powinieneś:

- 1) przeczytać informacje zawarte w literaturze rozdziału 6, dotyczące podnośników samochodowych i ich zastosowania,
- 2) przeczytać informacje zawarte w poradniku dla ucznia,
- 3) przeanalizować instrukcję obsługi podnośnika,
- 4) przeczytać instrukcję serwisową pojazdu, odszukać punkty podparcia samochodu,
- 5) podstawić łapy podnośnika w miejsca do tego przewidziane,
- 6) podnieść samochód,
- 7) zaprezentować efekty swojej pracy.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- instrukcje dotyczące udzielania pierwszej pomocy osobom poszkodowanym w wypadkach przy pracy,
- instrukcje stanowiskowe dla urządzeń,
- instrukcje bezpieczeństwa i higieny pracy i przeciwpożarowe,
- literatura z rozdziału 6 dotycząca wybranego zagadnienia,
- film instruktażowy,
- samochód ćwiczebny,
- podnośnik łapowy dwukolumnowy,
- przybory do pisania,
- zeszyt do ćwiczeń.

#### 4.3.4. Sprawdzian postępów

Czy potrafisz:

	<b>Tak</b>	<b>Nie</b>
1) wymienić rodzaje podnośników ręcznych?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2) wymienić rodzaje podnośników zmechanizowanych?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3) przygotować stanowisko pracy?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4) zabezpieczyć samochód znajdujący się na stanowisku?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5) odszukać punkty podparcia samochodu?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6) podstawić łapy podnośnika w odpowiednie miejsca?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7) podnieść samochód przy użyciu podnośnika dwukolumnowego?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

## 4.4. Podstawowe podzespoły układów mechanicznych i elementy układów elektrycznych

### 4.4.1. Materiał nauczania

Podzespołem konstrukcyjnym nazywamy zespół elementów konstrukcyjnych, wchodzący w skład większego zespołu, spełniający określone zadania w danym urządzeniu technicznym.

Każdy pojazd jest maszyną składającą się z wielu układów mechanizmów. Są one zgrupowane w następujące podstawowe moduły, z których każdy pełni określone funkcje. Te moduły to:

- silnik z osprzętem,
- układ napędowy,
- układ nośny i jezdny,
- mechanizmy prowadzenia.

Silnik jest maszyną zmieniającą energię dostarczoną w dowolnej postaci na energię mechaniczną. W samochodach współczesnych stosuje się niemal wyłącznie tłokowe silniki spalinowe. Coraz częściej spotyka się rozwiązania z silnikami elektrycznymi tzw. pojazdy hybrydowe.

Układ napędowy jest to zbiór mechanizmów służących do przeniesienia energii mechanicznej z silnika na koło pojazdu w sposób kontrolowany przez kierowcę zapewniający optymalne wykorzystanie tej energii. W skład układu napędowego wchodzi następujące podzespoły:

- sprzęgło - służące do łączenia i rozłączania wału korbowego silnika z pozostałymi mechanizmami napędowymi samochodu,
- skrzynka biegów - mechanizm złożony z kilku przekładni o różnych (stałych) przełożeniach,
- przekładnia główna - dodatkowa przekładnia zwiększająca moment obrotowy przekazywany ze skrzyni biegów do kół. Przeważnie jest to przekładnia zębata zmieniająca kierunek momentu obrotowego przekazywanego na półosie,
- mechanizm różnicowy - umożliwiający jazdę z nierówną prędkością obrotową kół napędzanych (lewego i prawego), co jest szczególnie ważne podczas jazdy na zakręcie,
- półosie napędowe - przekazujące moment obrotowy z mechanizmu różnicowego na koła.

Układ nośny i jezdny wiąże w całości wszystkie zespoły podwozia z nadwoziem, umożliwi poruszanie się samochodu po drodze oraz stanowi szkielet przejmujący wszystkie obciążenia występujące podczas ruchu pojazdu. W jego skład wchodzi: rama (w niektórych samochodach jej zadania spełnia samonośne nadwozie), elementy zawieszenia, osie i koła.

Rama łączy w konstrukcyjną całość poszczególne zespoły podwozia samochodu oraz jego nadwozie.

Zawieszenie pojazdu stanowi konstrukcję zawierającą elementy sprężyste i tłumiące, izolujące masy resorowane od wstrząsów wywołanych jazdą po nierównej nawierzchni oraz zapewniające właściwą płynność ruchu pojazdu.

Mechanizmy prowadzenia umożliwiają kierowcy prowadzenie pojazdu po wybranym przez niego torze i z wybraną prędkością. Do mechanizmów prowadzenia należą:

- układ kierowniczy, umożliwiający zmianę kierunku jazdy przez skręcenie kierowanych kół jezdnych. Składa się on z następujących podzespołów: koła kierownicy, przekładni kierowniczej kolumny kierowniczej, drążków kierowniczych i końcówek drążków.
- układ hamulcowy, służący do zmniejszenia prędkości jazdy lub do całkowitego zatrzymania pojazdu w razie, gdy kierowca uzna to za celowe. Składa się on z następujących podzespołów: pompy hamulcowej, urządzenia wspomagającego

hamulce, przewodów hamulcowych, cylinderków i zacisków hamulcowych, klocków lub szczęk hamulcowych.

Obwody instalacji elektrycznych w pojazdach drogowych można podzielić pod względem sposobu działania na dwie zasadnicze grupy: przepływu energii elektrycznej i obiegu informacji zakodowanych w postaci impulsów elektrycznych

Podział według spełnianych funkcji pozwala w tych instalacjach wyróżnić trzy rodzaje układów:

- dostarczania energii,
- odbioru energii
- sterowania i kontroli.

Do pierwszego układu zaliczamy takie podzespoły jak: prądnice i akumulatory wraz z ich dodatkowym sprzętem, do drugiego: wszelkie odbiorniki energii (np. silniki, siłowniki, urządzenia zapłonowe, grzejne, świetlne itp.), a do trzecich: różne rodzaje czujników, sterowników, regulatorów i wskaźników.

Prądnica będąca podzespołem układu dostarczania energii napędzana jest od silnika pojazdu. Powinna zapewniać podczas swej pracy równoczesne zasilanie (z wyjątkiem rozrusznika) różnych odbiorników energii elektrycznej i ponadto gromadzić jej nadwyżki w akumulatorze. Nominalna moc prądnicy nie powinna być mniejsza od 90 % sumarycznej mocy wszystkich zainstalowanych w pojeździe odbiorników elektrycznych. Natomiast natężenie prądu płynącego na skutek równoczesnego ich włączenia nie może przekraczać  $2/3$  wartości dopuszczalnej dla danego typu prądnicy.

Obwód rozruchu występuje obecnie we wszystkich rodzajach samochodów i większości silnikowych pojazdów jednośladowych. Składa się on z akumulatora, rozrusznika będącego komutatorowym silnikiem prądu stałego, włącznika i przewodów łączących. Ze względu na wielkość płynących prądów przewody te mają większy przekrój w całej instalacji pojazdu, a włączniki odznaczają się dużą powierzchnią styków i specjalną konstrukcją ograniczającą do minimum iskrzenie między stykami podczas zamykania lub otwierania obwodu.

Przy silnikach o większej mocy stosuje się nie kiedy dwa akumulatory łączone szeregowo w obwód rozruchu, a równolegle do zasilania pozostałych obwodów.

Jednym z podstawowych elementów instalacji elektrycznej są przewody zasilające odbiorniki splatane są ze względów konstrukcyjnych i technologicznych w odpowiednio rozgałęzione wiązki i oznaczeń różnymi kolorami izolacji. Wszystkie odbiorniki prądu samochodowej instalacji elektrycznej łączone są równolegle.

Kolejnym elementem instalacji elektrycznej są żarówki. Stosowane w punktach świetlnych mają przeważnie konstrukcję tradycyjną z żarnikiem wolframowym. Wyjątkiem są tu światła drogowe, mijania i przednie przeciwmgielne, gdzie zwykle żarówki z pojedynczymi lub podwójnymi żarnikami spotyka się tylko w najstarszych instalacjach. W nowszych zostały zastąpione one halogenowymi, w tym także dwuwłókowymi. W najnowszych rozwiązaniach stosuje się produkowane od początku lat 90 żarówki ksenonowe, oznaczone skrótem HID.

Elementem, który również jest zaliczany do układu odbioru energii są silniki pomocnicze. Odznaczają się one stabilną prędkością i momentem obrotowym, wysoką sprawnością i znaczną trwałością eksploatacyjną. Służą one w większości współczesnych samochodów do napędu:

- sterowanego termostatem wentylatora chłodnicy,
- wycieraczek szyby przedniej,
- pompki spryskiwaczy szyby przedniej,
- dmuchawy urządzenia grzewczo-wentylacyjnego,
- elektrycznej pompy paliwa.



W niektórych modelach stosuje się ponadto: elektryczny napęd urządzeń klimatyzacyjnych, elektryczna pompa hydrauliczną w układzie ABS, wycieraczkę i spryskiwacz tylnej szyby, wycieraczki i spryskiwacze reflektorów, elektryczne podnoszenie szyb, centralne ryglowanie zamków, zdalne regulowanie reflektorów i lusterek wstecznych, wysuwanie anteny radiowej, otwieranie okna dachowego, elektryczną (niekiedy programowalną) regulację foteli itp.

Kolejnymi elementami układów elektrycznych są systemy pozyskiwania i przetwarzania informacji dotyczących działania różnych zespołów i podzespołów w celu dostarczenia ich kierowcy lub samoczynnym układom sterującym.

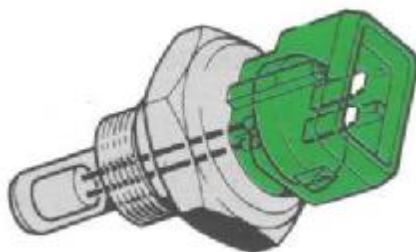
Podstawową częścią każdego z takich systemów jest czujnik połączony elektrycznie z odpowiednim urządzeniem wykonawczym (bezpośrednio lub przez samoczynny sterownik) albo ze wskaźnikiem na tablicy przyrządów.

Czujnikiem nazywamy przyrząd reagujący na zmiany określonej wartości fizycznej i przetwarzający ich przebieg na rozmaite sygnały pośrednie, czytelne dla ludzi lub systemów automatycznych. W praktyce eksploatacyjnej i naprawczej zwykło się dzielić je według realizowanych funkcji pomiarowych, czyli na czujniki temperatury, ciśnienia, poziomu płynów, położenia kąтового lub prędkości obrotowej części wirujących itp.

Pod względem konstrukcji i zasady działania dzielą się one na:

- elektromechaniczne,
- elektromagnetyczne,
- elektrotermiczne.

Czujniki elektromechaniczne działają podobnie, jak przerywacze zestykowe w instalacjach zapłonowej. Do tej grupy należą czujniki zamknięcia drzwi i klap nadwozia, zwolnienia hamulca ręcznego, poziomu płynu hamulcowego i chłodzącego w odpowiednich zbiornikach, a także czujniki ciśnienia oleju, współpracujące wyłącznie z lampkami sygnalizacyjnymi.

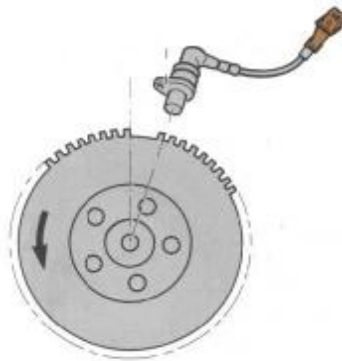


**Rys. 9.** Czujnik temperatury [13, s. 6]

Czujniki elektromagnetyczne działają z kolei podobnie jak bezstykowe nadajniki impulsów zapłonowych. Czujniki tego rodzaju znajdują zastosowanie do pomiarów prędkości obrotowych poszczególnych kół pojazdu w systemach ABS i ASR (sterowanego rozdziału momentu obrotowego na napędzane koła)

Czujniki elektrotermiczne używane są do elektrycznego pomiaru temperatury głowic silników, a także płynów w układach chłodzenia smarowania oraz gazów w układach dolotowym i wydechowym.

Specyficzną odmianą czujników termoelektrycznych są tzw. przepływomierze masowe, stosowane w elektronicznych układach wtrysku benzyny. Wielkością mierzona jest tu masa powietrza zasysanego przez silnik.



**Rys. 10.** Czujnik położenia wału korbowego [13, s. 6]

Czujniki elektroniczne to miniaturowe urządzenia integrujące w jednym elemencie funkcje mechaniczne (reakcja na zmiany stanu kontrolowanych wielkości) i elektroniczne (emisja sygnałów adekwatnych do rejestrowanych zmian).

Umożliwiają one pomiary takich wielkości fizycznych jak:

- ciśnienie cieczy i gazów roboczych,
- podciśnienie w układach dolotowych silników,
- prędkość obrotowa wałów i kół,
- przyspieszenia,
- temperatura ciał stałych, cieczy, gazów,
- przepływy (objętościowe lub masowe) cieczy i gazów,
- skład mieszanin gazowych (np. spalin),
- natężenie światła lub dźwięku.



**Rys. 11.** Czujnik tlenu [13, s. 7]

Oprócz wyżej wymienionych części do elementów instalacji elektrycznej możemy zaliczyć różnego rodzaju wyłączniki, zestaw wskaźników z deską rozdzielczą, oraz elementy wyposażenia samochodu wpływające na bezpieczeństwo jazdy jak np. AIR BAG czy napinacze pasów.

#### 4.4.2. Pytania sprawdzające

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

1. Jakie podzespoły wchodzi w skład układu napędowego?
2. Jakie podzespoły wchodzi w skład układu nośnego?
3. Jakie podzespoły wchodzi w skład mechanizmów prowadzenia pojazdu?

4. Jaki jest podział instalacji elektrycznych według spełnianych funkcji?
5. Jakie elementy należą do instalacji elektrycznej samochodu?
6. Jaką rolę spełniają silniki elektryczne stosowane w instalacjach elektrycznych pojazdów samochodowych?
7. Jakie są rodzaje czujników?
8. Jakie wielkości fizyczne możemy mierzyć przy użyciu czujników?
9. Jakich czynności nie należy wykonywać w trakcie wykonywania prac demontażowych przy poduszce powietrznej?
10. Jakie czynności należy wykonać przy demontażu poduszki powietrznej?

### 4.4.3. Ćwiczenia

#### Ćwiczenie 1

Dokonaj demontażu i montażu poduszki powietrznej kierowcy. W trakcie wykonywania czynności zachowaj szczególną ostrożność.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie, powinieneś:

- 1) przeczytać instrukcję do zadania, opracowaną przez nauczyciela,
- 2) przeczytać materiały wskazane przez nauczyciela,
- 3) zaplanować kolejność czynności, zgromadzić narzędzia niezbędne do wykonania ćwiczenia,
- 4) przygotować stanowisko pracy,
- 5) wykonać ćwiczenie zgodnie ze sporządzonym planem działania,
- 6) odłączyć przewód masowy (-) akumulatora,
- 7) dobrać odpowiednie narzędzia,
- 8) uporządkować stanowisko pracy,
- 9) zapisać wnioski i spostrzeżenia z wykonanego ćwiczenia,
- 10) zaprezentować efekty swojej pracy.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- tablice poglądowe i ostrzegawcze,
- instrukcje dotyczące udzielania pierwszej pomocy osobom poszkodowanym w wypadkach przy pracy, instrukcje stanowiskowe dla urządzeń,
- film instruktażowy,
- samochód ćwiczebny,
- literatura z rozdziału 6 dotycząca wybranego zagadnienia,
- kliny pod koła,
- zestaw wkrętaków,
- zestaw kluczy płaskich, oczkowych, nasadowych, imbusowych, typu torx,
- pokrowce ochronne na siedzenia, błotniki i kierownicę,
- zeszyt do ćwiczeń,
- przybory do pisania.

#### Ćwiczenie 2

Dokonaj wymiany żarówki kontrolnej ciśnienia oleju.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie, powinieneś:

- 1) przeczytać instrukcję do zadania, opracowaną przez nauczyciela,

- 2) przeczytać materiały wskazane przez nauczyciela,
- 3) zaplanować kolejność czynności, zgromadzić narzędzia niezbędne do wykonania ćwiczenia,
- 4) przygotować stanowisko pracy,
- 5) wykonać ćwiczenie zgodnie ze sporządzonym planem działania,
- 6) odłączyć przewód masowy (-) akumulatora,
- 7) dobrać odpowiednie narzędzia,
- 8) uporządkować stanowisko pracy,
- 9) zapisać wnioski i spostrzeżenia z wykonanego ćwiczenia,
- 10) zaprezentować efekty swojej pracy.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- tablice poglądowe i ostrzegawcze,
- instrukcje dotyczące udzielania pierwszej pomocy osobom poszkodowanym w wypadkach przy pracy, instrukcje stanowiskowe dla urządzeń,
- samochód ćwiczebny,
- zestaw wkrętaków,
- żarówka,
- literatura z rozdziału 6 dotycząca wybranego zagadnienia,
- zestaw kluczy płaskich, oczkowych, nasadowych, imbusowych, typu torx,
- kliny pod koła,
- pokrowce ochronne na siedzenia, błotniki i kierownicę,
- zeszyt do ćwiczeń,
- przybory do pisania.

### **Ćwiczenie 3**

Nazwij poszczególne elementy układu poduszki powietrznej.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie, powinieneś:

- 1) przeczytać materiały wskazane przez nauczyciela,
- 2) nazwać elementy układu poduszki powietrznej,
- 3) zaprezentować efekty swojej pracy.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- zeszyt do ćwiczeń,
- literatura z rozdziału 6 dotycząca wybranego zagadnienia,
- elementy składowe układu AIR BAG,
- przybory do pisania.

#### 4.4.4. Sprawdzian postępów

**Czy potrafisz:**

	<b>Tak</b>	<b>Nie</b>
1) przygotować stanowisko pracy?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2) sporządzić wykaz: urządzeń, maszyn, narzędzi, materiałów do wykonania czynności demontażowych?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3) zdemontować poduszkę powietrzną kierowcy?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4) zamontować poduszkę w pojeździe?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5) zdemontować zestaw wskaźników?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6) zamontować zestaw wskaźników?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

## 4.5. Zabezpieczenia instalacji elektrycznych i układów elektronicznych

### 4.5.1. Materiał nauczania

Zabezpieczenia instalacji elektrycznych i układów elektronicznych stosuje się by nie doszło do przeciążenia obwodu prądu które może być następstwem uszkodzenia urządzeń – odbiorników prądu, awarii instalacji elektrycznej. Zabezpieczeniami takimi są bezpieczniki oraz przekaźniki.

Bezpieczniki zabezpieczają obwody instalacji elektrycznej pojazdu samochodowego przed skutkami zwarć i przeciążeń. Bezpieczniki są zamontowane w skrzynkach bezpieczników, bezpieczniki mają zamontowane elementy topikowe w postaci drutu lub paska metalowego.

Obwodami w instalacji elektrycznej pojazdu samochodowego które nie są zabezpieczone bezpiecznikiem ani przekaźnikiem jest to obwód rozruchu i obwód zasilania. Związane to jest z bardzo dużym poborem prądu przez rozrusznik.

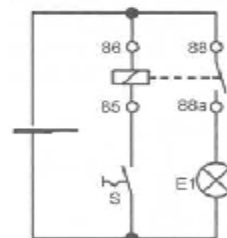
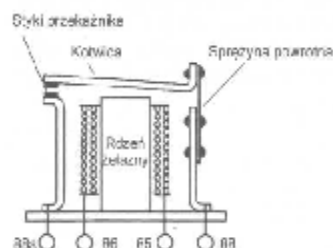
W obwodzie zasilania występuje prądnicą. Jest to drugie źródło prądu, które również nie może być zabezpieczone od akumulatora za pomocą bezpiecznika ani przekaźnika. Obecnie bezpieczniki oznacza się kolorami, które odpowiadają wartości prądu znamionowego w (brązowy- 7,5 A, czerwony- 10 A, niebieski- 15 A żółty- 20 A, zielony-30 A, pomarańczowy – 40 A).

Przekaźnik jest to przełącznik, w którym sterujący prąd o małym natężeniu powoduje złączenie styków zamykających obwód o dużym natężeniu. Zabezpiecza on styki wyłączników, przy rozłączaniu dużych prądów oraz służy do zmniejszenia spadków napięć w instalacji.

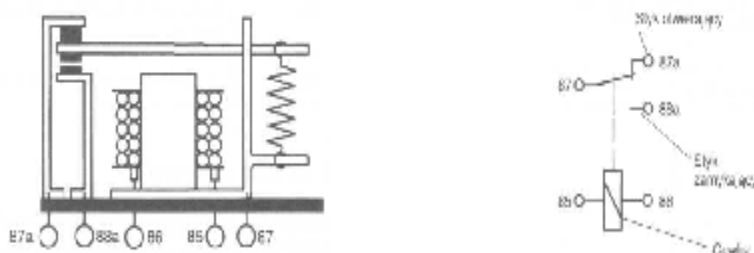
Rozróżnia się przekaźniki: zwierane, rozwierane, zwierano – rozwierane.

Innym rozwiązaniem przekaźnika są przekaźniki zamknięte – kontaktrony. Przekaźnik, który po uruchomieniu prądem sterującym zamyka obwód obciążenia, jest przekaźnikiem zwiernym. Przekaźniki rozwierne – po uruchomieniu prądem sterującym następuje otwarcie obwodu, w przekaźnikach zwierano- rozwieranych słaby prąd sterujący włącza silny prąd obciążenia. Kontaktron uruchamiany jest magnesem trwałym wówczas sprężyste styki przerywacza zostają zwarte. Gdy obwód prądu zostanie odsunięty od magnesu trwałego, to wtedy pole magnetyczne zanika i siła sprężystości styków powoduje ich zwarcie. Stosowane są w nadzorowaniu np.: poziomu płynu hamulcowego, cieczy chłodzącej, oleju itp. Rysunek 14 przedstawia rodzaje i schematy przekaźników.

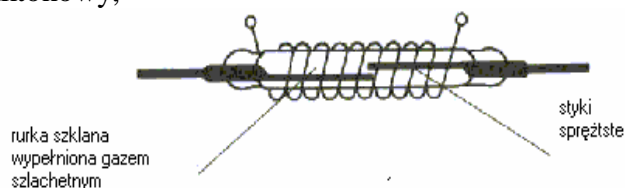
a) przekaźnik zwierny,



b) przekaźnik zwierno – rozwierny,



c) przekaźnik kontraktonowy,



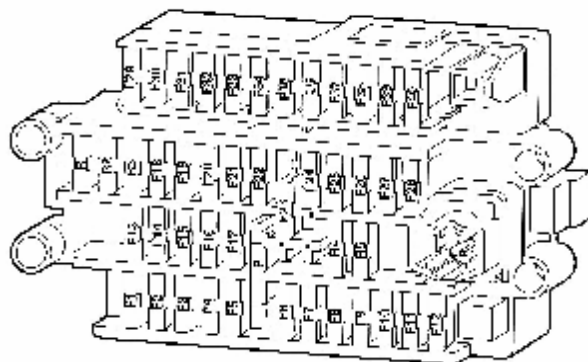
**Rys. 12.** Rodzaje przekaźników [2, s. 234]

W przekaźnikach stosuje się następujące oznaczenia zacisków:

**Tabela 2.** Oznaczenia zacisków przekaźników [2 s. 235]

Oznaczenie zacisków	Przeznaczenie zacisku	Poprzednie oznaczenie zacisków
85	(-) zakończenie uzwojenia cewki	85
86	(+) zakończenie uzwojenia cewki	86
87	Zacisk wejściowy prądu obciążenia w przekaźniku rozwiernym i zwierno-rozwiernym	30\51
87a	Zacisk wyjściowy prądu obciążenia	87a
88	Zacisk wyjściowy prądu obciążenia w przekaźniku zwiernym	30\51
88a	Zacisk wejściowy prądu obciążenia, strona zwierna	87

Rozmieszczenie bezpieczników i przekaźników zależy od marki pojazdu, jego modelu. Obecnie najczęściej przekaźniki montuje się w skrzynce bezpieczników obok bezpieczników. Część bezpieczników i przekaźników jest montowana w przedziale silnika: bezpiecznik wentylatora chłodnicy, przekaźnik wentylatora itp. Inne wewnątrz pojazdu. Rys 13 przedstawia skrzynkę bezpieczników znajdującą się wewnątrz pojazdu.



**Rys. 13.** Skrzynka bezpieczników wnętrza pojazdu samochodu Peugeot [13, s. 12]

Bezpiecznikami zabezpiecza się obwody: światła pozycyjne przednie i tylne, światła mijania, światła drogowe, oświetlenie tablicy rejestracyjnej, wycieraczki, światła hamowania, wskaźniki i przyrządy, oświetlenie wnętrza, reflektory przeciwmgłowe, światła awaryjne, dmuchawa chłodnicy, urządzenie klimatyzacyjne, ogrzewania szyby, centralny zamek, mechanizm elektrycznego uruchamiania szyb, wyświetlacz cyfrowy, komputer pokładowy, elektroniczny układ automatyki klimatyzacji, radiodbiornik, lampki kontrolne, pompa paliwa, elektrycznie regulowane lusterka zewnętrzne, ogrzewanie lusterka, otwierany dach, zasilanie przyczepy, ogrzewane siedzenia, zapalniczka, układ kontroli napędu, automatyczna skrzynia biegów, zmieniacz płyt kompaktowych.

#### 4.5.2. Pytania sprawdzające

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

1. Jaki jest cel stosowania bezpieczników w pojeździe samochodowym?
2. Jaki jest cel stosowania przekaźników w pojeździe samochodowym?
3. Które obwody instalacji elektrycznej pojazdu nie mają bezpieczników?
4. Gdzie w pojazdach samochodowych umieszcza się bezpieczniki i przekaźniki?
5. Jak oznacza się bezpieczniki?
6. Jakie oznaczenia posiadają zaciski przekaźników?

#### 4.5.3. Ćwiczenia

##### Ćwiczenie 1

Określ zabezpieczenia instalacji elektrycznej i układów elektronicznych w pojeździe.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie, powinieneś:

- 1) przeczytać materiały wskazane przez nauczyciela,
- 2) określić bezpieczniki pojazdu samochodowego i ich oznaczenia,
- 3) określić przekaźniki pojazdu samochodowego i ich oznaczenia,
- 4) określić miejsce umieszczenia bezpieczników i przekaźników w pojeździe samochodowym,
- 5) napisać w zeszycie na temat zabezpieczeń instalacji elektrycznych i układów elektronicznych pojazdów,
- 6) zaprezentować efekty swojej pracy.



- Wyposażenie stanowiska pracy:
- różnego rodzaju bezpieczniki pojazdu samochodowego,
  - literatura z rozdziału 6 dotycząca wybranego zagadnienia,
  - wszystkie rodzaje przekaźników,
  - zeszyt do ćwiczeń,
  - przybory do pisania.

## Ćwiczenie 2

Narysuj schemat układu elektrycznego składającego się z wyłącznika, źródła prądu, dwóch żarówek, przekaźnika i bezpiecznika. Wykonaj ten układ.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie, powinienes:

- 1) przeczytać materiały wskazane przez nauczyciela,
- 2) narysować schemat,
- 3) dobrać przekaźnik,
- 4) dobrać bezpiecznik,
- 5) zgromadzić narzędzia i urządzenia niezbędne do wykonania ćwiczenia,
- 6) przygotować stanowisko pracy,
- 7) wykonać układ połączeń,
- 8) zaprezentować efekty swojej pracy.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- żarówki,
- bezpieczniki,
- przekaźniki,
- przewody elektryczne,
- akumulator,
- zestaw kluczy płasko-oczkowych, wkrętaków,
- literatura z rozdziału 6 dotycząca wybranego zagadnienia,
- zestaw wkrętaków,
- zeszyt do ćwiczeń,
- przybory do pisania.

### 4.5.4. Sprawdzian postępów

**Czy potrafisz:**

	<b>Tak</b>	<b>Nie</b>
1) opisać bezpieczniki stosowane w pojazdach?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2) opisać przekaźniki stosowane w pojazdach?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3) opisać zaciski przekaźników stosowanych w pojazdach samochodowych?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4) pracować na programach komputerowych wspomagających pracę na stanowisku?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5) narysować schemat elektryczny układu?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6) dobrać odpowiedni przekaźnik?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7) dobrać odpowiedni bezpiecznik?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8) przygotować stanowisko pracy do wykonania układu elektrycznego?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9) powiedzieć jaką rolę w układzie elektrycznym pełnią poszczególne elementy?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

## 4.6. Warunki techniczne wykonywania i odbioru prac

### 4.6.1. Materiał nauczania

Procesem technologicznym naprawy pojazdu nazywamy część procesu produkcyjnego stanowiącego kompleks (zbiór) czynności (operacji technologicznych) wykonywanych w ściśle określonej kolejności, przez wyspecjalizowanych pracowników na odpowiednio wyposażonych stanowiskach w celu przywrócenia sprawności technicznej pojazdom mechanicznym.

Każdy rodzaj naprawy w zależności od jego zakresu, pracochłonności, stosowanych metod oraz istniejących warunków pracy i wyposażenia stanowisk wykonywany jest zgodnie z ustalonym procesem technologicznym.

Niewłaściwy proces naprawy może powodować wypadki drogowe i znaczne nieuzasadnione koszty likwidacji ich skutków.

Stanowiska montażu i demontażu wyposażone są w niezbędne urządzenia oraz komplety narzędzi i przyrządów zgodnie z wymogami procesu technologicznego i warunków technicznych montażu.

We wszystkich systemach dokumentacja eksploatacji, obsługi i naprawy pojazdów jest gromadzona i umożliwia odtworzenie przebiegu obsługi i naprawy oraz identyfikację wykonawców tych napraw. Ponadto dokumenty te stanowią podstawę do obliczenia zarobków pracowników stacji obsługi.

W stacjach obsługi i zakładach naprawy pojazdów są sporządzone trzy podstawowe dokumenty. Są to:

- akt zdawczo - odbiorczy pojazdu do naprawy. Akt taki zawiera dane pojazdu, protokół oględzin z uwagami o stanie technicznym poszczególnych zespołów oraz wyszczególnienie zakresu czynności obsługowo-naprawczych, które mają być wykonane. Zakres ten jest określony wspólnie przez zdającego i przyjmującego pojazd.
- zlecenie, otwierane na podstawie aktu zdawczo-odbiorczego, stanowiące wewnętrzny dokument stacji. Do zlecenia wpisuje się wszystkie dane dotyczące obsługi (zakres, pracochłonność poszczególnych czynności, itp). Zlecenie wraz z kompletem kwitów materiałowych jest podstawą do obliczenia wykonanej obsługi lub naprawy.
- protokół zdawczo-odbiorczy pojazdu po naprawie, stwierdzający właściwy stan techniczny pojazdu oraz zgodności zakresu wykonanych prac z aktem zdawczo-odbiorczym, podpisany przez odbierającego.

Stosowana jest również skrócona forma dokumentacji. Polega ona na użyciu tylko jednego dokumentu – zlecenia, na którym znajdują się:

- dane klienta, wraz z numerem telefonu,
- dane samochodu,
- usterki zgłaszane przez klienta,
- cena naprawy,
- zapytanie o zgodę na przetwarzanie danych osobowych w celach marketingowych,
- zapytanie o chęć zatrzymania z powrotem zużytych części,
- informacja o tym kto posiada dowód rejestracyjny podczas naprawy (klient czy serwis),
- dokładna informacja o uzgodnionym czasie odbioru samochodu.

Stacje obsługi i zakłady naprawcze są wyposażone w dokumentację techniczno - instrukcyjną. Dokumentację tę stanowią materiały opracowane przez wytwórnię danego typu pojazdu. Dokumentację techniczno-instrukcyjną stanowią:

- instrukcje obsługi technicznej,
- instrukcje naprawy,

- album rysunków naprawczych części,
- katalogi części zamiennych.

Każdy mechanik samochodowy, dokonując przeglądu lub naprawy samochodu, korzysta z udostępnionych przez producenta pojazdu danych fabrycznych, parametrów eksploatacyjnych i regulacyjnych. Obserwowany od dłuższego czasu dynamiczny rozwój przemysłu motoryzacyjnego oraz związana z nim duża liczba modeli i zmian konstrukcyjnych w kolejnych seriach pojazdów, spowodowały konieczność gromadzenia olbrzymiej ilości informacji technicznych.

Obecnie większość katalogów zawierających dane techniczne dystrybuowana jest w postaci cyfrowej i przesyłana do zakładów na CD-ROM-ach. Zawierają one zazwyczaj bazy danych, wyposażone w mechanizmy ułatwiające wyszukiwanie potrzebnych informacji według określonych przez użytkownika kryteriów. W podobny sposób rozpowszechniane są także katalogi części zamiennych. W tym przypadku jednak coraz częściej na nośniku oprócz zbioru można znaleźć także wyspecjalizowany program, pozwalający na wyświetlenie na ekranie komputera schematycznego rysunku poszczególnych podzespołów, sporządzenie kalkulacji dla klienta i wydrukowanie gotowego zamówienia. Zawiera ono zazwyczaj wszelkie dane niezbędne do identyfikacji określonej części przez fabrykę w zależności od numeru seryjnego lub rocznika pojazdu. Takie rozwiązanie przyspiesza przygotowanie zamówienia, ale zmniejsza także ryzyko powstawania błędów przy jego tworzeniu.

Do oceny skuteczności i jakości wykonywanych napraw pojazdów coraz częściej adoptuje się badania diagnostyczne układów i mechanizmów będących na wyposażeniu samochodu. Zaliczyć tu można m.in. badania diagnostyczne geometrii zawieszenia, badania geometrii układu jezdnego, badania układu kierowniczego, badania amortyzatorów, analizę spalin, badania i diagnostykę układów hamulcowych, badania i diagnostykę silnika (testery i programy komputerowego diagnozowania). Odbiór wykonanej pracy powinien odbywać się zgodnie z warunkami technicznymi. Określone są one w obowiązujących polskich normach, w normach międzynarodowych oraz w danych kontrolnych producenta pojazdu. Warunki te są również określone w katalogach, katalogach części zamiennych itp.

Jeżeli wyniki przeprowadzonych czynności naprawczych są zgodne z danymi kontrolnymi producenta pojazdu i zostały wykonane zgodnie z procesem technologicznym można przyjąć że praca została wykonana prawidłowo i może być odebrana przez zleceniodawcę.

Technologia wykonywania prac obsługowo naprawczych jest następująca:

1. Otrzymanie zlecenia z biura obsługi klienta.
2. Zabezpieczenie siedzenia kierowcy pokrowcem i wprowadzenie pojazdu na stanowisko.
3. Zabezpieczenie pojazdu przed przemieszczeniem.
4. Zabezpieczenie pojazdu przed zabrudzeniem – fartuchy ochronne.
5. Podłączenie wyciągu spalin.
6. Wstępne ocenienie stanu technicznego podzespołów poprzez oględziny zewnętrzne.
7. Podłączenie koniecznych przyrządów, pomiarowych.
8. Wykrycie miejsca i rodzaju niesprawności.
9. Przystąpienie do naprawy przygotowując niezbędne narzędzia.
10. Pobranie z magazynu części zamiennych.
11. Dokonanie naprawy, przez wymianę lub demontaż zespołu przeznaczonego do naprawy.
12. Dokonanie montażu naprawionego zespołu w pojeździe.
13. Podłączenie koniecznych przyrządów, ocena jakości wykonanej pracy na podstawie wyników pomiarów.
14. Odłączenie przyrządów pomiarowych i wyciągu spalin.
15. Zdejmuje fartuchy ochronne.

16. Wyprowadzenie pojazdu ze stanowiska na wyznaczone miejsce przez kierownictwo zakładu pracy.
17. Przekazanie do magazynu części zużytych części uszkodzonych, które po uzgodnieniu z klientem poddane zostaną utylizacji.
18. Przekazanie do biura obsługi klienta kluczyków pojazdu, wypełnionego zlecenia z drukami „Wz”. W zleceniu wpisuje się rodzaj dokonanej naprawy według cennika robocizny oraz użyte części zamienne i materiały pomocnicze.
19. Porządkowanie pomieszczenia i wyposażenia stanowiska pracy.
20. Przekazanie pojazdu klientowi przez pracownika biura obsługi klienta, poinformowanie go o zakresie dokonanej naprawy i koniecznych przeglądach pojazdu.

#### 4.6.2. Pytania sprawdzające

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

1. Jaka jest definicja procesu technologicznego naprawy pojazdu?
2. Jaka dokumentacja obsługi i naprawy pojazdów sporządzana jest w stacjach obsługi samochodów i zakładach naprawczych?
3. Jakie instrukcje wchodzi w skład dokumentacji techniczno-instrukcyjnej?
4. Jakie badania diagnostyczne wykorzystuje się do oceny skuteczności i jakości wykonywanych napraw?
5. Kiedy można uznać, że praca została wykonana prawidłowo?
6. Jak technologicznie przebiega naprawa pojazdu na stanowisku naprawczym?

#### 4.6.3. Ćwiczenia

##### Ćwiczenie 1

Przedstaw sposób przyjęcia i wydania pojazdu z naprawy.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie, powinieneś:

- 1) przeczytać materiały wskazane przez nauczyciela,
- 2) przedstawić kolejność czynności zdawczo-odbiorczych,
- 3) sporządzić plan wydarzeń,
- 4) zaprezentować efekty swojej pracy.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- pojazd samochodowy,
- literatura z rozdziału 6 dotycząca wybranego zagadnienia,
- zeszyt do ćwiczeń,
- przybory do pisania.

##### Ćwiczenie 2

Sporządź plan procesu technologicznego wymiany alternatora.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie, powinieneś:

- 1) przeczytać materiały wskazane przez nauczyciela,
- 2) sporządzić plan procesu technologicznego,
- 3) zaprezentować efekty swojej pracy.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- książka naprawy pojazdu,
- poradniki serwisowe,
- katalogi części zamiennych,
- programy komputerowe, np: INFO-TECH, IC Mechanik,
- literatura z rozdziału 6 dotycząca wybranego zagadnienia,
- zeszyt do ćwiczeń,
- przybory do pisania.

#### 4.6.4. Sprawdzian postępów

**Czy potrafisz:**

	<b>Tak</b>	<b>Nie</b>
1) określić warunki, na podstawie których pojazd przyjmowany jest do naprawy?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2) określić warunki, na podstawie których pojazd odbierany jest po wykonaniu naprawy?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3) określić prawidłowe relacje między mechanikiem – pracownikiem biura obsługi klienta – klientem?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4) sporządzić plan procesu technologicznego?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5) pracować na programach komputerowych wspomagających pracę na stanowisku?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

## 5. SPARWDZIAN OSIĄGNIĘĆ

### INSTRUKCJA DLA UCZNI

1. Przeczytaj uważnie instrukcję.
2. Podpisz imieniem i nazwiskiem kartę odpowiedzi.
3. Zapoznaj się z zestawem zadań testowych.
4. Test zawiera 20 zadań o różnym stopniu trudności. Są to zadania wielokrotnego wyboru.
5. Za każdą poprawną odpowiedź możesz uzyskać 1 punkt.
6. Udzielaj odpowiedzi tylko na załączonej karcie odpowiedzi. Dla każdego zadania podane są cztery możliwe odpowiedzi: a, b, c, d. Tylko jedna odpowiedź jest poprawna: wybierz ją i zaznacz kratkę z odpowiadającą jej literą znakiem X.
7. Staraj się wyraźnie zaznaczać odpowiedzi. Jeżeli się pomylisz i błędnie zaznaczysz odpowiedź, otocz ją kółkiem i zaznacz ponownie odpowiedź, którą uważasz za poprawną.
8. Test składa się z 20 zadań wielokrotnego wyboru, z których zadania 1÷15, oznaczone jako Część I, są z poziomu podstawowego, natomiast zadania 16÷20 są z poziomu ponadpodstawowego – Część II. Zadania te mogą przysporzyć Ci trudności, gdyż są one na poziomie wyższym niż pozostałe.
9. Pracuj samodzielnie, bo tylko wtedy będziesz miał satysfakcję z wykonanego zadania.
10. Kiedy udzielenie odpowiedzi będzie sprawiało Ci trudność, wtedy odłóż rozwiązanie zadania na później i wróć do niego, gdy zostanie Ci czas wolny.
11. Po rozwiązaniu testu sprawdź, czy zaznaczyłeś wszystkie odpowiedzi na **KARCIE ODPOWIEDZI**.
12. Na rozwiązanie testu masz 45 minut.

Powodzenia!

## ZESTAW ZADAŃ TESTOWYCH

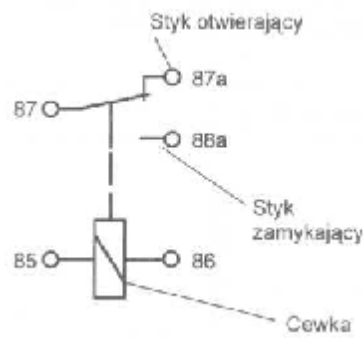
1. Podstawowym warunkiem bezpiecznej pracy pod samochodem uniesionym za pomocą przenośnego podnośnika hydraulicznego jest
  - a) odłączenie autoalarmu.
  - b) ustawienie dźwigni zmiany biegów w położeniu neutralnym.
  - c) zwolnienie dźwigni hamulca awaryjnego (ręcznego).
  - d) ustawienie podstawek pod punktami podparcia spodu pojazdu.
2. Klucz dynamometryczny jest narzędziem stosowanym do
  - a) odkręcania i dokręcania śrub i nakrętek określonym momentem siły.
  - b) dokręcania śrub i nakrętek określonym momentem siły.
  - c) dokręcania śrub i nakrętek o określony kąt.
  - d) odkręcania śrub i nakrętek o określony kąt.
3. Podstawą do obliczenia wykonanej usługi naprawy pojazdu jest
  - a) zlecenie z kompletem kwitów materiałowych.
  - b) akt zdawczo-odbiorczy.
  - c) protokół zdawczo-odbiorczy.
  - d) paragony, faktury, rachunki.
4. Skróconą formą dokumentacji przyjęcia pojazdu do naprawy jest
  - a) akt zdawczo odbiorczy.
  - b) umowa ustna.
  - c) zlecenie.
  - d) protokół zdawczo-odbiorczy.
5. Aby zapewnić pracownikowi swobodę poruszania się i wykonywania prac minimalna przestrzeń z każdej strony pojazdu do przeszkody powinna wynosić
  - a) 1,5 m.
  - b) 0,9 m.
  - c) 0,5 m.
  - d) 1,2 m.
6. W trakcie czynności regulacyjnych wykonywanych w pomieszczeniu, a wymagających uruchomienia silnika należy
  - a) podłączyć wyciąg spalin.
  - b) założyć maskę ochronną.
  - c) otworzyć okna i drzwi.
  - d) nie podejmować żadnych działań.
7. Wymontowane z pojazdu części i podzespoły powinny być przed naprawą i ponownym montażem
  - a) umyte w rozpuszczalnikach.
  - b) umyte w benzynie ekstrakcyjnej.
  - c) umyte przy użyciu specjalistycznych urządzeń myjących.
  - d) nie muszą być poddane myciu.

8. Do obsługi śrub dwustronnych należy używać
  - a) kluczy nasadowych.
  - b) kątomierza uniwersalnego.
  - c) kluczy oczkowych.
  - d) kluczy zaciskowych z ząbkowanymi szczękami lub ryflowanymi mimośrodami.
  
9. Jaka literą oznaczane są klucze trzpieniowe typu torx
  - a) R
  - b) D.
  - c) T.
  - d) U.
  
10. Skrót HID oznacza żarówkę
  - a) ksenonową.
  - b) laserową lampę wyładowczą.
  - c) żarówkę dwużarnikową zwykłą.
  - d) żarówkę dwużarnikową halogenową.
  
11. Podstawowym podzespołem obwodu rozruchu jest
  - a) pólś napędowa.
  - b) cewka zapłonowa.
  - c) alternator.
  - d) rozrusznik.
  
12. Pokrętle wykorzystującym energię poosiowych uderzeń młotka w trzpień rękojeści lub we wzmocnioną końcówkę jest
  - a) pokrętle udarowe.
  - b) pokrętle przekładniowe.
  - c) pokrętle zapadkowe.
  - d) pokrętle pośpieszne.
  
13. Obowiązek indywidualnego odbioru podnośnika w celu dopuszczenia go do eksploatacji spoczywa na
  - a) pracowniku warsztatu.
  - b) Urzędzie Dozoru Technicznego.
  - c) przyszłym użytkownikowi urządzenia.
  - d) Urzędzie Miar i Jakości.
  
14. Podnośnik dopuszczony do eksploatacji powinien spełniać następujące warunki
  - a) być wyposażony w zabezpieczenie przed niekontrolowanym opadnięciem podniesionego pojazdu.
  - b) posiadać sygnalizację dźwiękową w trakcie podnoszenia pojazdu.
  - c) posiadać sygnalizację świetlną w trakcie podnoszenia pojazdu.
  - d) współczynnik bezpieczeństwa powinien wynosić 3–7 krotnej przewagi wytrzymałości rzeczywistej nad teoretycznie niezbędną.
  
15. Odbiór pracy elektromechanika powinien odbywać się w oparciu o
  - a) oględziny pojazdu.
  - b) pomiary odniesione do danych katalogowych producenta pojazdu.
  - c) przedstawieniu klientowi zużytych części zamiennych.
  - d) informacje elektromechanika przekazane klientowi.



16. Na rysunku pokazany jest schemat przekaźnika

- a) zwiernego.
- b) rozwiernego
- c) zwierno-rozwiernego.
- d) kontraktonowego.



17. Jeżeli pojazd wyposażony jest w dwa akumulatory, to w obwód rozruchu są one włączone

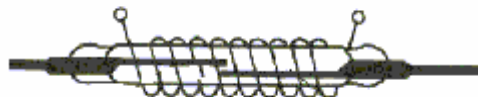
- a) w gwiazdę.
- b) w trójkąt.
- c) równolegle.
- d) szeregowo.

18. Jaki będzie koszt wymiany poduszki powietrznej kierowcy, jeżeli czas trwania tej operacji wynosi 1 godzinę 45 minut zaś stawka robocizny wynosi 60 zł za jedną roboczogodzinę

- a) 105 zł.
- b) 78 zł.
- c) 145 zł.
- d) 87 zł.

19. Na rysunku pokazany jest przekaźnik

- a) zwierny.
- b) rozwierny
- c) zwierno-rozwirny.
- d) kontraktonowy.



20. Zacisk wejściowy prądu obciążenia w przekaźniku oznacza się

- a) 85.
- b) 87a.
- c) 86.
- d) 87.

# KARTA ODPOWIEDZI

Imię i nazwisko .....

## Demontaż i montaż podzespołów mechanicznych w pojazdach samochodowych

Zakreśl poprawną odpowiedź.

Nr zadania	Odpowiedź				Punkty
1	a	b	c	d	
2	a	b	c	d	
3	a	b	c	d	
4	a	b	c	d	
5	a	b	c	d	
6	a	b	c	d	
7	a	b	c	d	
8	a	b	c	d	
9	a	b	c	d	
10	a	b	c	d	
11	a	b	c	d	
12	a	b	c	d	
13	a	b	c	d	
14	a	b	c	d	
15	a	b	c	d	
16	a	b	c	d	
17	a	b	c	d	
18	a	b	c	d	
19	a	b	c	d	
20	a	b	c	d	
<b>Razem:</b>					

## 6. LITERATURA

1. Grzybek S. (red.): Budowa pojazdów samochodowych. Część I, REA, Warszawa 2003
2. Herner A., Riehl H.J.: Elektrotechnika i elektronika w pojazdach samochodowych. Wyd. 2. WKiŁ, Warszawa 2003
3. Kowalewski A.: BHP w warsztacie samochodowym. Auto Moto Serwis nr 2/2006
4. Ocioszyński J.: Elektrotechnika i elektronika pojazdów samochodowych. WSiP Warszawa 1996
5. Praktyczna wiedza zawodowa Auto Expert nr 12/1998
6. Praktyczna wiedza zawodowa Auto Expert nr 2/2001
7. Praktyczna wiedza zawodowa Auto Expert nr.4/2003
8. Praktyczna wiedza zawodowa Auto Expert nr 6/2004
9. Praktyczna wiedza zawodowa Auto Expert nr.3/2006
10. Sitek K.: Wyposażenie stacji obsługi. WKiŁ, Warszawa 2000
11. Uzdowski M., Abramek K, Garczyński K.: Eksploatacja techniczna i naprawa. WKiŁ, Warszawa 2003
12. Katalog narzędzi Stachwille 2005
13. Materiały szkoleniowe firmy Peugeot
14. [www.wsop.pl](http://www.wsop.pl).