



Budowa i zasada działania podzespołów i zespołów pojazdów samochodowych

- Wprowadzenie
- Rozpoznawanie elementów, podzespołów i układów mechanicznych w pojazdach samochodowych
- Zasady funkcjonowania i budowy źródeł napędu pojazdów spalinowych, elektrycznych i hybrydowych
- Rodzaje podzespołów i zespołów pojazdów samochodowych
- Podstawowe składowe pojazdu samochodowego
- Interaktywne materiały sprawdzające
- Słownik pojęć dla e-materiału
- Przewodnik dla nauczyciela
- Przewodnik dla uczącego się
- Netografia i bibliografia
- Instrukcja użytkowania



E-materiały do kształcenia zawodowego

Budowa i zasada działania podzespołów i zespołów pojazdów samochodowych

MOT.05. Obsługa, diagnozowanie oraz naprawa pojazdów samochodowych -
Mechanik pojazdów samochodowych 723103, Technik pojazdów samochodowych
311513

Konsultant merytoryczny: Bartłomiej Gawron

E-materiał przygotowany zgodnie ze stanem prawnym obowiązującym na dzień:
11.01.2024 r.

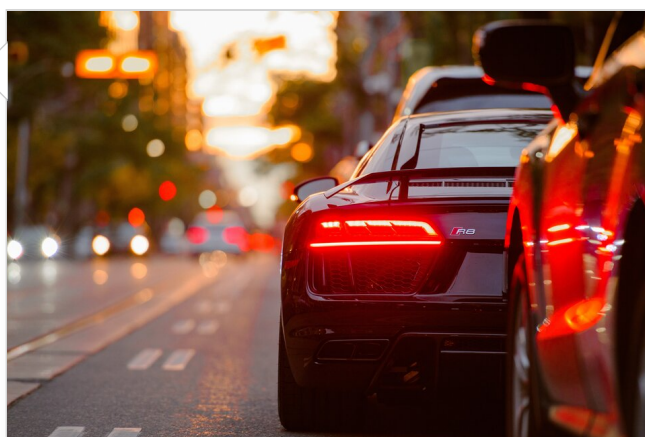
Źródło: dostępny w internecie: <https://pixabay.com/>, domena publiczna.

Spis treści



Rozpoznawanie elementów,
podzespołów i układów mechanicznych
w pojazdach samochodowych

Wizualizacja 2D/3D



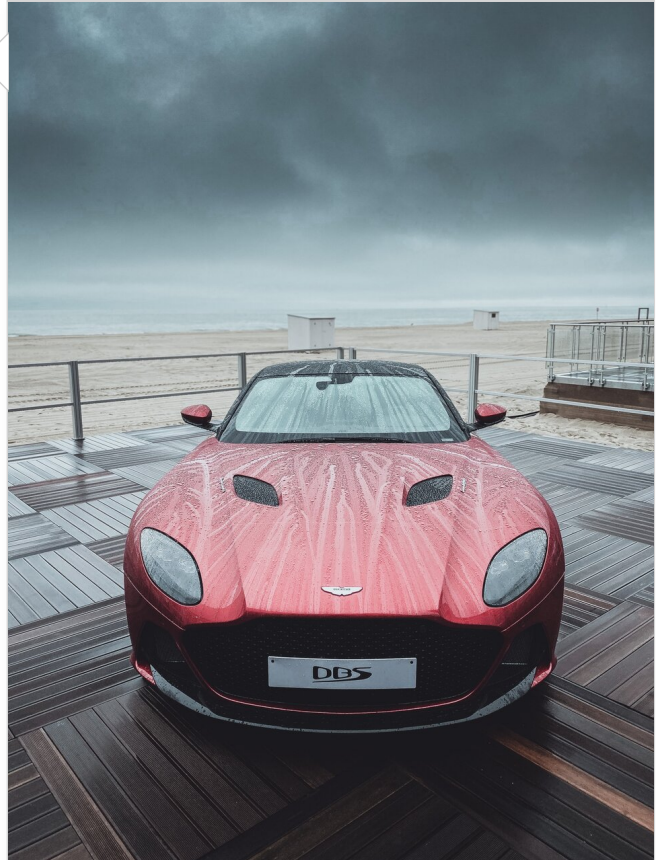
Zasady funkcjonowania i budowy źródeł
napędu pojazdów spalinowych,
elektrycznych i hybrydowych

Animacja 2D/3D



Rodzaje podzespołów i zespołów pojazdów samochodowych

Plansza/schemat/grafika interaktywna



Podstawowe składowe pojazdu samochodowego

E-book



Interaktywne materiały sprawdzające



Przewodnik dla nauczyciela



Słownik pojęć dla e-materiału



Netografia i bibliografia



Przewodnik dla uczącego się



Instrukcja użytkowania

Budowa i zasada działania podzespołów i zespołów pojazdów samochodowych

MOT.05. Obsługa, diagnozowanie oraz naprawa pojazdów samochodowych - Mechanik pojazdów samochodowych 723103, Technik pojazdów samochodowych 311513

Rozpoznawanie elementów, podzespołów i układów mechanicznych w pojazdach samochodowych

WIZUALIZACJA W 2D LUB 3D

Spis treści

- Układ napędowy
- Układ zawieszenia
- Układ kierowniczy
- Układ hamulcowy
- Układ ogumienia i kół

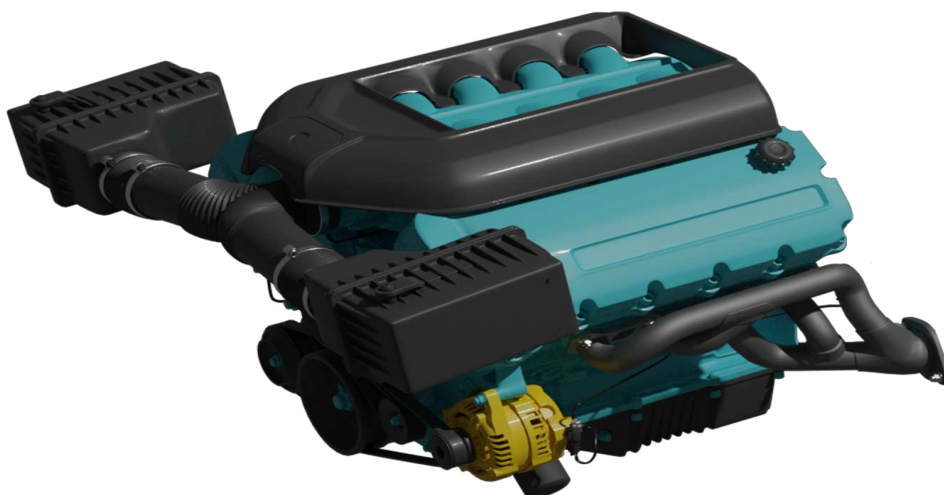
Układ napędowy

Układ napędowy stanowi złożony system składający się z różnych komponentów i mechanizmów, które przekształcają jedną formę energii na inną, umożliwiając generowanie ruchu lub pracy mechanicznej. Jego głównym celem jest efektywne przeniesienie momentu obrotowego wytwarzanego przez silnik na koła pojazdu. To przeniesienie musi odbywać się w sposób kontrolowany, aby zapewnić optymalne warunki podczas jazdy. Stanowi fundament ruchu w samochodach, produkcji przemysłowej, elektronice użytkowej oraz w energetyce odnawialnej poprzez konwersję energii odnawialnej na energię elektryczną. Układ napędowy obejmuje wiele istotnych elementów. Zostały one przedstawione poniżej.

Podstawowe elementy układu napędowego

Silnik

1



1

Silnik

Nagranie dostępne pod adresem <https://zpe.gov.pl/b/Polwq20w7>

Powszechnym źródłem mechanicznego napędu pojazdów samochodowych jest tłokowy silnik spalinowy. W silniku tym występuje zamiana energii chemicznej zawartej w paliwie na energię mechaniczną. Czynnikiem roboczym w silniku spalinowym są spaliny powstające w wyniku spalania paliwa w cylindrze silnika. Uzyskana w ten sposób energia cieplna w wyniku oddziaływania spalin na ruchomy tłok zostaje przetworzona na energię mechaniczną. Przemiana ciepła na energię mechaniczną zachodzi we wnętrzu cylindra - tam, gdzie paliwo uległo spaleni, stąd nazwa tych silników - silniki o spalaniu wewnętrznym. Tłokowy silnik spalinowy nie jest idealnym źródłem napędu, lecz w porównaniu z innymi silnikami (parowe, elektryczne) nie ma wad dyskwalifikujących go do zastosowania w pojazdach, a jego zalety są znaczące. Do głównych zalet tłokowego silnika spalinowego zalicza się:

- względnie dużą sprawność ogólną w porównaniu z innymi silnikami,
- łatwość uruchamiania silnika i krótki czas osiągnięcia stanu gotowości do pracy,
- krótki czas uzupełniania energii (paliwa),
- zasilanie paliwami o dużej zawartości energii w jednostce masy.

Główne zespoły i układy silnika tłokowego to:

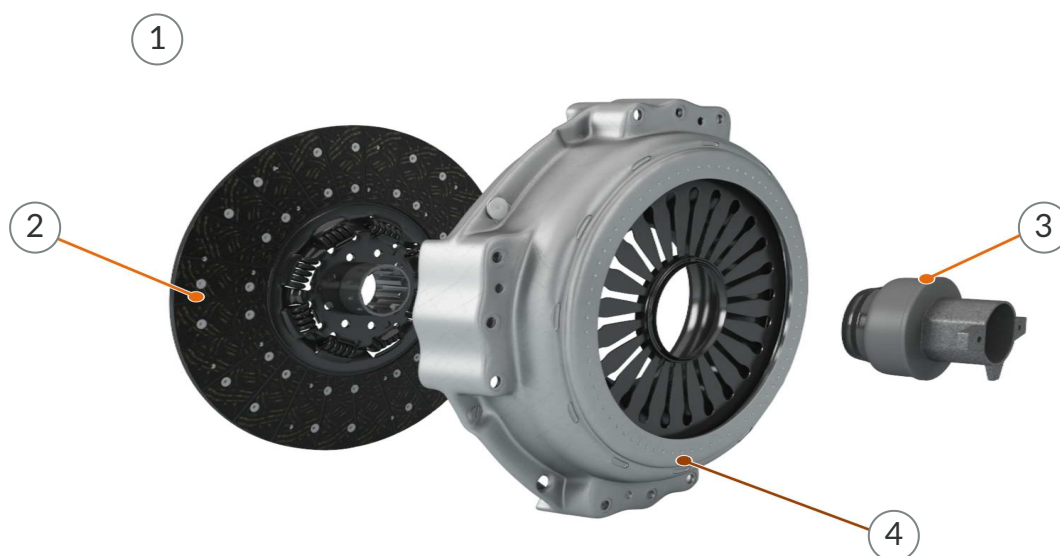
- głowica,
- kadłub,
- układ korbowy,
- układ rozrządu,
- układ zasilania,
- układ smarowania,

- układ chłodzenia,
- układ dolotowy,
- układ wylotowy,
- osprzęt elektryczny.

Silnik

Źródło: Englishsquare.pl Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

Sprzęgło



1

Sprzęgło

Nagranie dostępne pod adresem <https://zpe.gov.pl/b/Polwq20w7>

W budowie maszyn sprzęgłem nazywa się zespół przeznaczony do łączenia wałów i przekazywania momentu obrotowego z wału czynnego (napędzającego) na bierny (napędzany) bez zmiany kierunku ruchu obrotowego. W układach przeniesienia napędu pojazdów sprzęgło jest pierwszym zespołem umieszczonym pomiędzy silnikiem spalinowym a skrzynką biegów.

Do najważniejszych zadań sprzęgła w układzie napędowym pojazdu należą:

- przeniesienie momentu obrotowego z wału korbowego silnika do skrzyni biegów;
- chwilowe rozłączanie oraz łagodne i płynne łączenie pracującego silnika z zespołami układu przeniesienia napędu (np. podczas zmiany biegów lub ruszania z miejsca);
- zabezpieczenie wszystkich elementów układu przeniesienia napędu przed nadmiernymi przeciążeniami mogącymi powstać w wyniku gwałtownego przyspieszania mas obrotowych (np. gwałtownego połączenia silnika pracującego z dużą prędkością obrotową z mechanizmami napędowymi w czasie ruszania pojazdem);

- zabezpieczenie elementów mechanizmów napędowych, a szczególnie kół zębatach przed drganiami skrętnymi przekazywanymi przez silnik, a wynikającymi z cykliczności jego pracy.

Kierowca posługuje się sprzęgłem podczas: uruchamiania silnika, ruszania, zmiany biegów, zatrzymywania pojazdu oraz w sytuacjach, gdy zamierza przerwać przekazywanie napędu od silnika.

Sprzęgło jest także ogranicznikiem maksymalnego momentu obrotowego. Jeżeli moment skręcający w układzie napędowym przekracza dopuszczalną wartość (większą niż moment tarcia sprzęgła), dochodzi do ślizgania się sprzęgła, co zabezpiecza poszczególne mechanizmy i zespoły przed przeciążeniem.

2

Tarcza sprzęgła

Nagranie dostępne pod adresem <https://zpe.gov.pl/b/Polwq20w7>

Jest podstawowym elementem układu sprzęgła w pojazdach z napędem mechanicznym, między innymi w samochodach. Odpowiedzialna jest za przenoszenie momentu obrotowego między wałem korbowym silnika a wałem skrzyni biegów. Tarcze najczęściej wykonane są z wysokiej jakości stopów metali (na przykład stal stopowa, żeliwo szare). W celu zapewnienia skutecznego przenoszenia momentu obrotowego na powierzchni tarczy wykorzystuje się warstwę materiału przyczepnego, między innymi specjalne kompozyty węglowe. Metalowe wkłady lub inne dodatkowe warstwy materiałów kompozytowych pełnią funkcję wzmocnienia, zapewniając tym samym zwiększenie wytrzymałości oraz trwałości tarczy sprzęgła. Niektóre tarcze są wyposażone w specjalne sprężyny tłumiące, które chronią układ przed uszkodzeniami, absorbują wszelkie uderzenia i drgania. Aby zapobiec drganiom i wibracjom, wpływającym negatywnie na komfort jazdy, tarcze sprzęgła są także starannie wyważone. Odgrywają najważniejszą rolę w prawidłowym funkcjonowaniu układu sprzęgła, umożliwiają płynne i staranne przejście pomiędzy biegami, jak również, podczas zmiany prędkości, umożliwiają skuteczne rozłączenie silnika od skrzyni biegów.

3

Łożysko wyciskowe

Nagranie dostępne pod adresem <https://zpe.gov.pl/b/Polwq20w7>

Odpowiada za przenoszenie siły docisku na tarczę sprzęgła, wykonane między innymi z wysokiej jakości stali stopowej, co umożliwia wytrzymałe działanie w przypadku wysokich obciążeń i temperatur. Łożysko wyciskowe składa się z wirnika i tulei, zamocowanych na wałku dociskowym. W wirniku znajdują się najczęściej sprężyny dociskowe, które wytwarzają siłę docisku na tarczę sprzęgła. Wpływ na płynne i precyzyjne działanie układu sprzęgła mają właśnie sprężyny dociskowe, które absorbują i amortyzują drgania. Niektóre konstrukcje łożysk wyciskowych mają możliwość regulacji siły docisku, dostosowując układ sprzęgła do różnych warunków eksploatacji. Łożyska wyciskowe są najczęściej montowane za pomocą śrub lub nakrętek, które umożliwiają trwałe przymocowanie do skrzyni biegów. Łożysko wyciskowe jako

niezbędny element układu sprzęgła umożliwia bezpieczną zmianę biegów oraz płynne rozłączanie napędu w trakcie postoju i ruszania.

4

Docisk sprzęgła

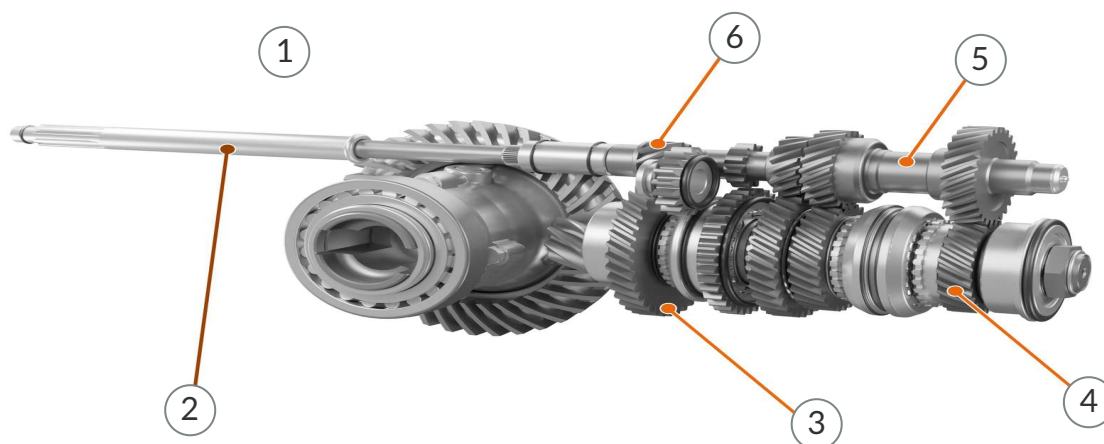
Nagranie dostępne pod adresem <https://zpe.gov.pl/b/Polwq20w7>

Kolejny niezbędny element układu sprzęgła, odpowiedzialny jest za generowanie siły docisku, przenoszonej na tarczę sprzęgła. Docisk sprzęgła daje możliwość efektywnego przenoszenia momentu obrotowego pomiędzy silnikiem a skrzynią biegów. Materiał wykorzystywany do wykonania docisków sprzęgła to wysokiej jakości stal stopowa lub inne materiały o określonych właściwościach, które zapewniają odporność oraz wytrzymałość na wysokie temperatury. Docisk sprzęgła często wyposażony jest w sprężyny dociskowe, odpowiedzialne za równomierne rozkładanie siły docisku na powierzchnię tarczy. Najczęściej zamontowany jest na obudowie skrzyni biegów.

Sprzęgło

Źródło: Englishsquare.pl Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

Skrzynia biegów



1

Skrzynia biegów

Nagranie dostępne pod adresem <https://zpe.gov.pl/b/Polwq20w7>

Przedział użytecznej prędkości obrotowej silnika oraz jego momentu obrotowego jest zbyt mały, aby uzyskać odpowiednio szeroki zakres prędkości pojazdu. W celu umożliwienia poruszania się samochodem od prędkości zerowej do maksymalnej oraz rozszerzenia zakresu zmian momentu obrotowego niezbędnego do pokonania pojawiających się w różnych warunkach oporów ruchu

potrzebne jest dodatkowe urządzenie - skrzynia biegów.

Skrzynia biegów, umieszczona między sprzęgłem a przekładnią główną, umożliwia:

- zmianę przełożenia układu przeniesienia napędu,
- jazdę do tyłu,
- odłączenie silnika od układu przeniesienia napędu przy włączonym sprzęgle.

Podstawowym zadaniem skrzynki biegów jest dostarczenie na koła pojazdu odpowiedniego w danych warunkach momentu obrotowego. W chwili ruszania z miejsca jest wymagany bardzo duży moment obrotowy przy jednoczesnej małej prędkości obrotowej kół. Umożliwia to przełożenie I biegu, redukujące odpowiednio prędkość obrotową przy jednoczesnym zwiększeniu momentu napędowego. Po ruszeniu z miejsca pojazd zaczyna przyspieszać. Najkorzystniej jest, jeżeli prędkość obrotowa silnika będzie utrzymywała się pomiędzy prędkością maksymalnego momentu obrotowego i prędkością maksymalnej mocy silnika. Po osiągnięciu prędkości obrotowej należy włączyć kolejny wyższy bieg, aby pojazd mógł nadal przyspieszać. Podczas jazdy ze stałą ustaloną prędkością pojazdu najkorzystniej jest utrzymywać prędkość obrotową silnika zapewniającą maksymalny moment napędowy z uwagi na najmniejsze zużycie paliwa. Zwiększenie oporów ruchu (np. podczas podjazdu na wzniesienie) będzie powodowało konieczność zwiększenia momentu napędowego na kołach, czyli redukcji przełożenia z wyższego na odpowiednio niższy bieg.

2

Wałek sprzętowy

Nagranie dostępne pod adresem <https://zpe.gov.pl/b/Polwq20w7>

3

Koło napędzające

Nagranie dostępne pod adresem <https://zpe.gov.pl/b/Polwq20w7>

4

Wałek pośredni

Nagranie dostępne pod adresem <https://zpe.gov.pl/b/Polwq20w7>

5

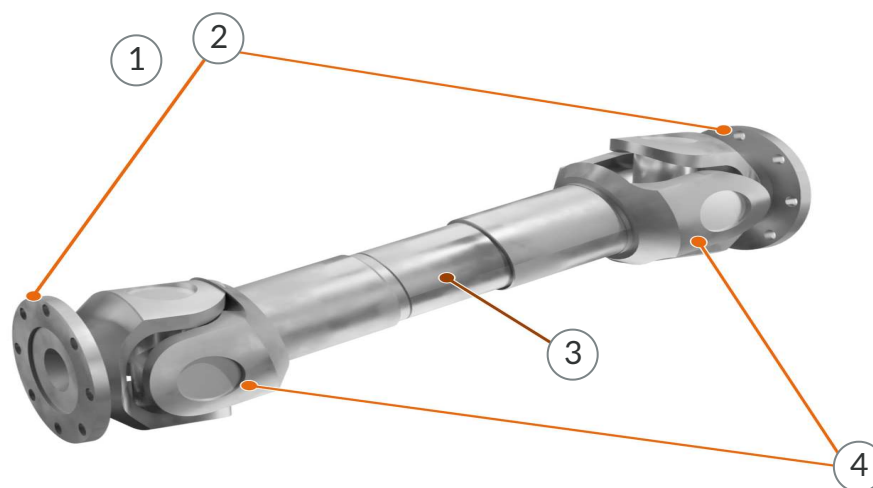
Wałek główny

Nagranie dostępne pod adresem <https://zpe.gov.pl/b/Polwq20w7>

6

Koło napędzane

Wał napędowy



1

Wał napędowy

Nagranie dostępne pod adresem <https://zpe.gov.pl/b/Polwq20w7>

Zadaniem wału napędowego jest przeniesienie napędu do kolejnych, oddalonych od siebie zespołów układu napędowego. W klasycznym układzie napędowym wał napędowy łączy skrzynię biegów z przekładnią główną tylnego mostu. W niektórych rozwiązaniach skrzynia biegów jest odsunięta od silnika i wtedy w układzie napędowym mogą występować dwa wały: jeden łączący silnik ze skrzynią biegów i drugi pomiędzy skrzynią biegów a tylnym mostem. W pojazdach z napędem na więcej niż jedną oś występuje kilka wałów napędowych, łączących skrzynię biegów ze skrzynką rozdzielczą, a następnie skrzynkę rozdzielczą z poszczególnymi mostami napędowymi. Silnik ze skrzynią biegów jest zawieszony elastycznie względem nadwozia lub ramy pojazdu. W wyniku pracy zawieszenia tylny most również zmienia swoje położenie, co jest związane z nierównościami drogi, po której porusza się pojazd. Łączący obydwa zespoły wał napędowy musi być tak skonstruowany, aby umożliwić płynne przekazywanie momentu obrotowego bez względu na zmianę jego kąтового położenia. Realizację tego zadania zapewniają przeguby umieszczone na wale. Ponieważ zmienia się również odległość pomiędzy łączonymi zespołami, musi być także możliwa zmiana długości wału napędowego. Umożliwia ją przesuwna końcówka wału z wielowypustem.

2

Złącze kołnierzowe

Nagranie dostępne pod adresem <https://zpe.gov.pl/b/Polwq20w7>

3

Rura

Nagranie dostępne pod adresem <https://zpe.gov.pl/b/Polwq20w7>

4

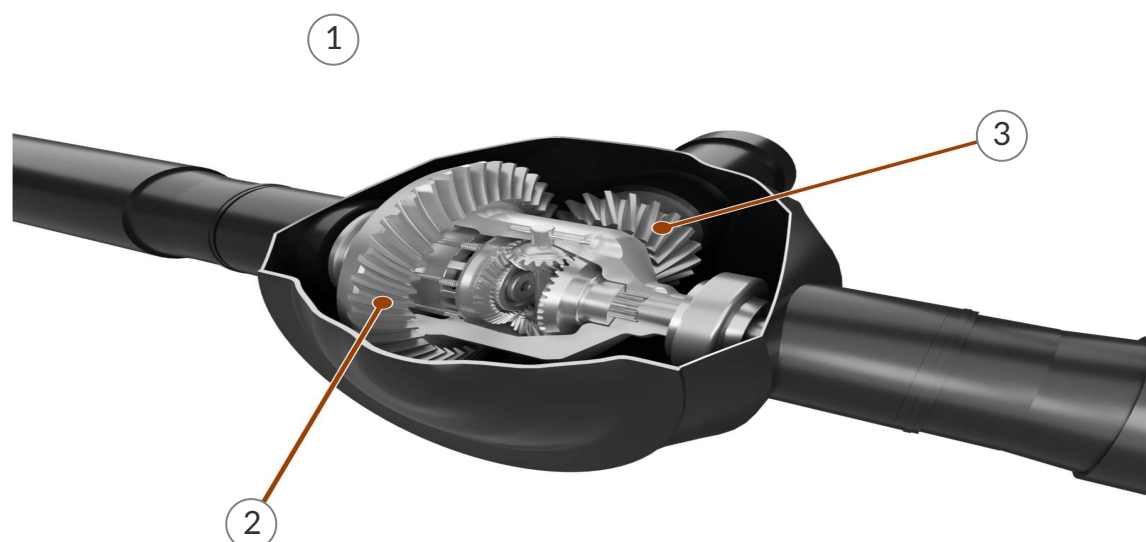
Przegub krzyżakowy

Nagranie dostępne pod adresem <https://zpe.gov.pl/b/Polwq20w7>

Wał napędowy

Źródło: Englishsquare.pl Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

Most napędowy



1

Most napędowy

Nagranie dostępne pod adresem <https://zpe.gov.pl/b/Polwq20w7>

Przekładnia główna i mechanizm różnicowy stanowią jeden zespół umieszczony w obudowie tylnego mostu (klasyczne układy napędowe) albo w obudowie skrzyni przekładniowej (zblokowane zespoły napędowe przednie lub tylne). Zredukowana przez skrzynię biegów prędkość obrotowa silnika jest przekazywana bezpośrednio lub za pośrednictwem wału napędowego do przekładni głównej. W przekładni głównej następuje kolejna redukcja prędkości obrotowej przy jednoczesnym zwiększeniu momentu obrotowego. Ponadto w pojazdach z silnikiem ustawionym podłużnie przekładnia główna zmienia o 90° kierunek przeniesienia napędu. Mechanizm różnicowy umożliwia toczenie się kół napędowych po różnych torach (np. na

łuku) z różnymi prędkościami obrotowymi. Pozwala to m.in. na łagodne pokonywanie zakrętów bez poślizgu kół.

Przekładnia główna z kołami zazębianymi na stałe jest usytuowana między napędzanymi kołami. Jej zadaniem jest:

- redukcja prędkości obrotowej;
- zwiększenie momentu obrotowego doprowadzanego do kół poprzez dodatkowe przełożenie;
- zmiana kierunku przekazywania napędu z podłużnego (z wału korbowego silnika) na poprzeczny (zgodny z kierunkiem osi kół pojazdu) w pojazdach, w których silnik jest usytuowany wzdłuż osi podłużnej.

Przekładnie główne stosowane w pojazdach można podzielić na:

- jednostopniowe (pojedyncza przekładnia składająca się z dwóch kół zębatach);
- dwustopniowe (podwójna przekładnia, np. przekładnia główna z reduktorem);
- wielostopniowe (składające się z więcej niż dwóch przekładni składowych).

2

Przekładnia stożkowa

Nagranie dostępne pod adresem <https://zpe.gov.pl/b/Polwq20w7>

3

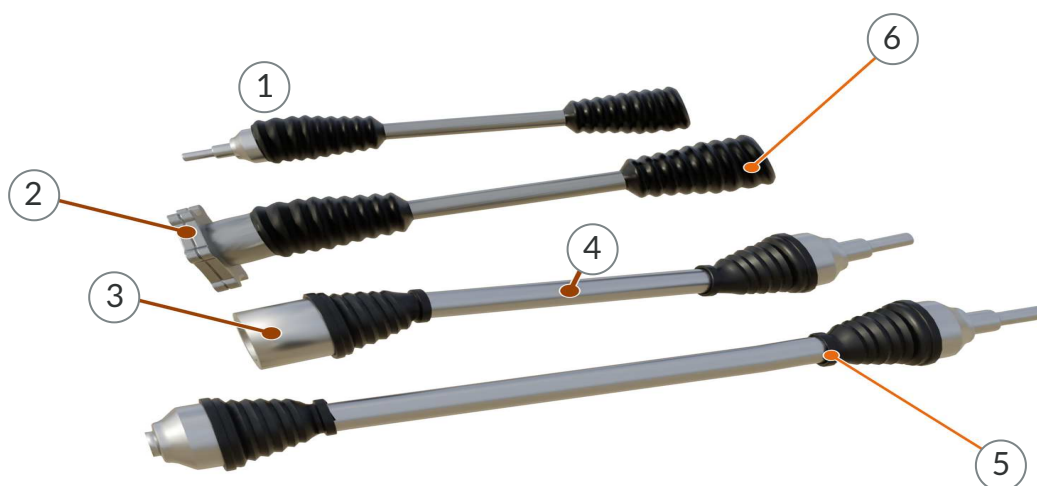
Zębnik o zębach skośnych

Nagranie dostępne pod adresem <https://zpe.gov.pl/b/Polwq20w7>

Most napędowy

Źródło: Englishsquare.pl Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

Półośie i przeguby



1

Półosie i przeguby

Nagranie dostępne pod adresem <https://zpe.gov.pl/b/Polwq20w7>

Zadaniem półosi napędowych jest przeniesienie momentu obrotowego z mechanizmu różnicowego na koła pojazdu. W przypadku niezależnego zawieszenia kół danej osi, podobnie, jak w przypadku wału napędowego, półosie napędowe muszą być wyposażone w przeguby równoleżnicze umożliwiające im przeniesienie napędu pod kątem oraz zmianę długości. W zblokowanych przednich zespołach napędowych kąt załamania przegubu zewnętrznego, od strony koła, musi być zdecydowanie większy (przekraczający 40°) z uwagi na zapewnienie odpowiedniego skrętu kół. Im jest on większy, tym mniejszy będzie promień skrętu pojazdu. Maksymalny kąt załamania przegubu wewnętrznego, od strony skrzyni biegów, może być mniejszy (około 20°). Konstrukcja półosi z przegubami musi także zapewnić zmianę jej długości, w zakresie około od 25 do 50 mm. Długość półosi napędowych zależy od konstrukcji i sposobu umieszczenia silnika oraz skrzyni biegów. Prawa i lewa półoś nie muszą być identyczne, jednak różnice w ich długościach skutkują niejednakową sztywnością i mogą doprowadzić do nadmiernego hałasu, wibracji oraz szarpania podczas ruszania.

Z uwagi na konieczność smarowania przegubów końcówki półosi napędowych są ochraniające gumowymi osłonami. Osłony mają postać harmonijki, co umożliwia im swobodne odkształcanie przy skręceniu kół lub podczas jazdy po nierównościach. Są one mocowane do obudowy przegubu lub skrzynki biegów metalowymi opaskami.

2

Kołnierz

Nagranie dostępne pod adresem <https://zpe.gov.pl/b/Polwq20w7>

3

Łożysko przegubu

Nagranie dostępne pod adresem <https://zpe.gov.pl/b/Polwq20w7>

4

Oś

Nagranie dostępne pod adresem <https://zpe.gov.pl/b/Polwq20w7>

5

Zacisk osłony

Nagranie dostępne pod adresem <https://zpe.gov.pl/b/Polwq20w7>

6

Ostona gumowa

Nagranie dostępne pod adresem <https://zpe.gov.pl/b/Polwq20w7>

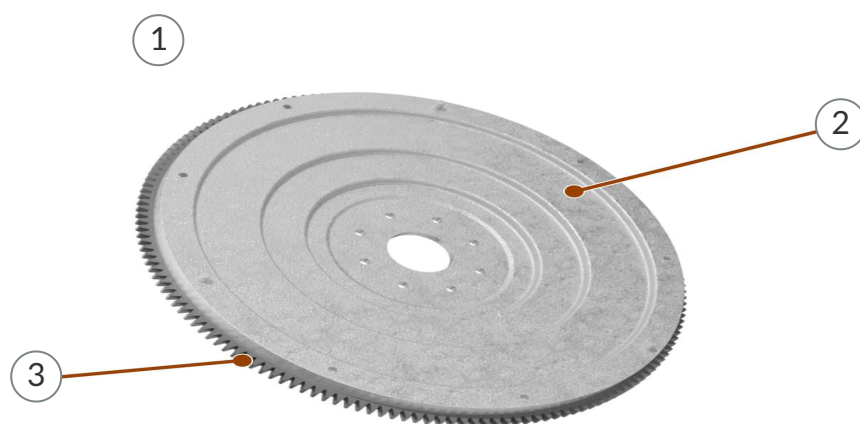
Półosie i przeguby

Źródło: Englishsquare.pl Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

Koło zamachowe

Pracę tłokowego silnika spalinowego cechuje zmienność momentu obrotowego w czasie. Nawet w ustalonych warunkach pracy silnika jego moment obrotowy zmienia się w pewnym zakresie. Chwilowy moment obrotowy na wale korbowym przy niezmiennym promieniu wykorbienia wału jest określony przebiegiem zmian siły stycznej działającej na ramieniu wykorbienia wału, na którą z kolei wpływ mają: siła gazowa działająca na tłok oraz siła bezwładności. Tak więc, przyczyną zmienności momentu obrotowego silnika są zjawiska dynamiczne i termodynamiczne występujące podczas jego pracy. Z tego względu prędkość kątowa wału korbowego silnika tłokowego nie jest i nie może być jednostajna, a ruch obrotowy wału korbowego cechuje się określoną nierównomiernością. Elementem zabezpieczającym silnik przed nadmierną nierównomiernością ruchu obrotowego wału korbowego jest koło zamachowe. Działanie koła zamachowego polega na magazynowaniu nadwyżek energii przekazywanej na wał korbowy w okresach przyspieszania jego ruchu obrotowego oraz oddawaniu nagromadzonej energii w okresach opóźniania tego ruchu, gdy występuje niedobór przekazywanej na wał energii. W silnikach tłokowych koło zamachowe jest elementem współpracującym ze sprzęgłem, stanowiąc jedną z powierzchni oporowych dla tarczy sprzęgła. W silnikach o rozruchu elektrycznym (za pomocą rozrusznika) koło zamachowe ma wieniec zębaty, z którym na czas rozruchu zazębia się zębnik rozrusznika.

Jednomasowe koło zamachowe



1

Jednomasowe koło zamachowe

Nagranie dostępne pod adresem <https://zpe.gov.pl/b/Polwq20w7>

Koła zamachowe wykonuje się z żeliwa, które charakteryzuje się dużą gęstością, czyli korzystnie wpływa na masę koła. Wieniec zębaty koła zamachowego jest stalowy. Osadza się go na kole przez wciśnięcie na gorąco. Niekiedy wieńce są do koła zamachowego przykręcane. Niezależnie od wieńca zębatego współpracującego z rozrusznikiem, koło zamachowe może mieć na obwodzie drugi wieniec służący do generowania impulsów w czujniku położenia i prędkości obrotowej wału korbowego. Cechą charakterystyczną tego wieńca jest przerwa w uzębieniu. Brak dwóch zębów umożliwia czujnikowi wysyłanie specyficznego sygnału służącego do określenia chwilowego kąтового położenia wału korbowego. Powierzchnia oporowa koła zamachowego, współpracująca z okładziną cierną tarczy sprzęgła, jest obrobiona bardzo dokładnie i prostopadle do osi wału korbowego. Koło zamachowe mocuje się na ogół śrubami do kołnierza, wykonanego na wale korbowym. Każde koło zamachowe jest wyważane statycznie, a po założeniu na wał korbowy podlega jeszcze wyrównoważeniu dynamicznemu.

2

Koło zamachowe

Nagranie dostępne pod adresem <https://zpe.gov.pl/b/Polwq20w7>

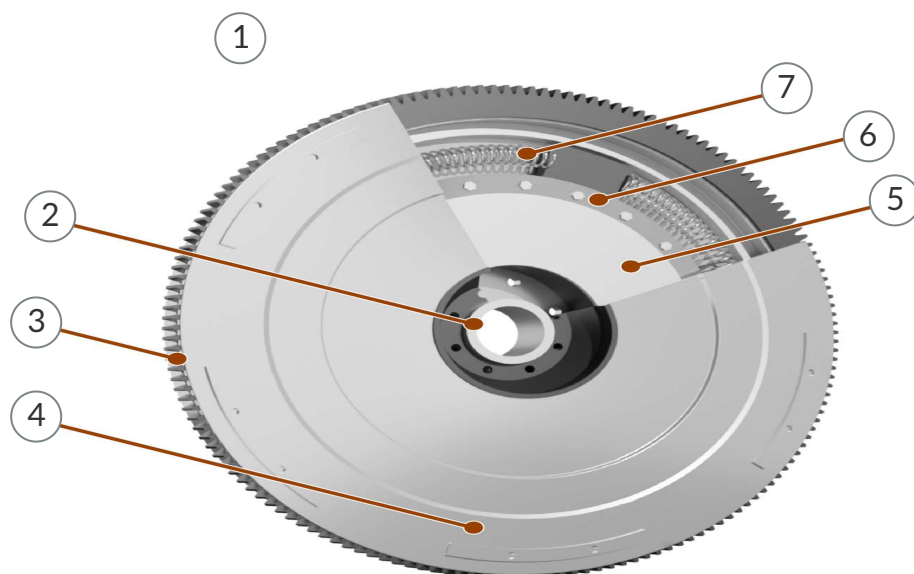
3

Wieniec zębaty koła

Nagranie dostępne pod adresem <https://zpe.gov.pl/b/Polwq20w7>

Jednomasowe koło zamachowe

Dwumasowe koło zamachowe



1

Dwumasowe koło zamachowe

Nagranie dostępne pod adresem <https://zpe.gov.pl/b/Polwq20w7>

Współczesne silniki samochodów osobowych oraz silniki o dużych mocach samochodów ciężarowych i autobusów wyposaża się obecnie coraz częściej w dwumasowe koła zamachowe. Odpowiednio dobrane koło dwumasowe umożliwia przesunięcie drgań rezonansowych do prędkości obrotowej w zakresie pracy rozrusznika, powodując, że silnik wyposażony w takie koło pracuje stabilnie w całym użytkowym zakresie prędkości obrotowej.

Idea stosowania dwumasowego koła zamachowego polega na podziale całkowitej masy koła na dwie części. Jedna część zwiększa moment bezwładności układu korbowego silnika, druga zaś zwiększa moment bezwładności mas wirujących elementów układu napędowego. Obie części koła są połączone sprężystymi elementami amortyzującymi.

2

Tarcza zabierakowa

Nagranie dostępne pod adresem <https://zpe.gov.pl/b/Polwq20w7>

3

Łożysko ślizgowe

Nagranie dostępne pod adresem <https://zpe.gov.pl/b/Polwq20w7>

4

Drugie koło zamachowe

Nagranie dostępne pod adresem <https://zpe.gov.pl/b/Polwq20w7>

5

Wieniec zębaty koła

Nagranie dostępne pod adresem <https://zpe.gov.pl/b/Polwq20w7>

6

Pierwsze koło zamachowe

Nagranie dostępne pod adresem <https://zpe.gov.pl/b/Polwq20w7>

7

Sprężyna tłumiąca drgania

Nagranie dostępne pod adresem <https://zpe.gov.pl/b/Polwq20w7>

Dwumasowe koło zamachowe

Źródło: Englishsquare.pl Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

[Powrót do spisu treści](#)

Układ zawieszenia

Zawieszenie pojazdu to układ elementów łączących koła jezdne lub osie z ramą lub bezpośrednio z nadwoziem. Spełnia ono następujące zadania:

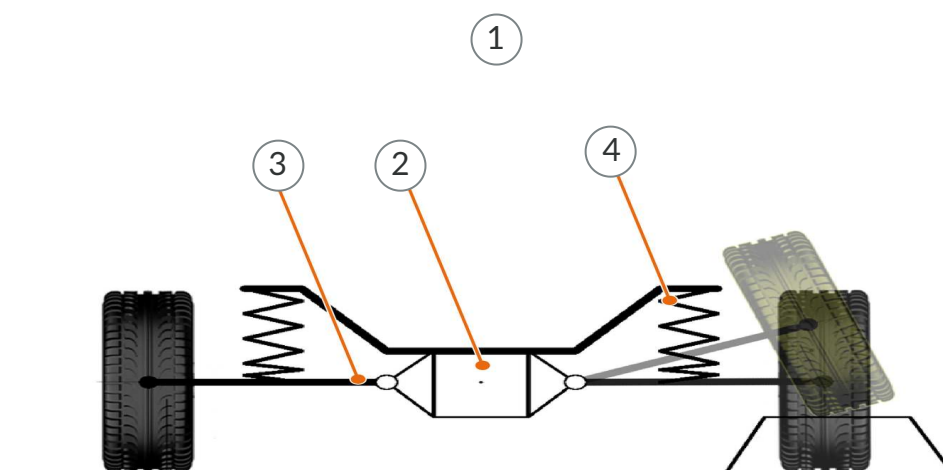
- tłumy drgania powstające podczas jazdy po nierównościach drogi i przekazywane na nadwozie pojazdu,
- ogranicza dynamiczne obciążenie kół,
- zapewnia właściwą kierowność i stateczność ruchu pojazdu,
- zwiększa komfort jazdy oraz chroni przewożony ładunek przed wstrząsami,
- przenosi na nadwozie pojazdu siły i momenty powstające między nawierzchnią drogi i kołami pojazdu,
- umożliwia odpowiednie mocowanie układu jezdnego, zapewniające właściwą geometrię kół i osi pojazdu,
- zwiększa trwałość innych elementów, zabezpieczając je przed drganiami.

Aby możliwa była realizacja tych zadań, w skład zawieszenia pojazdu muszą wchodzić różnorodne elementy. Można je podzielić na trzy rodzaje:

- elementy sprężyste (np. sprężyny śrubowe, resory) - neutralizujące spowodowane nierównościami nawierzchni oddziaływanie drogi na nadwozie,
- elementy tłumiące (np. amortyzatory) - tłumiące drgania,
- elementy prowadzące (np. wahacze) - stanowiące łączniki między elementami zawieszenia a nadwoziem pojazdu oraz umożliwiające wzdluzne i poprzeczne przemieszczanie się kół jezdnych.

Najważniejsze typy zawieszenia

Zawieszenie niezależne



1

Zawieszenie niezależne

Nagranie dostępne pod adresem <https://zpe.gov.pl/b/Polwq20w7>

Zawieszenia niezależne charakteryzują się małą masą nieresorowaną, co zwiększa komfort jazdy oraz powoduje lepszą przyczepność kół i stateczność ruchu. Sprężyny śrubowe w tych zawieszeniach mogą mieć mniejszą sztywność, co także poprawia komfort jazdy. Służą one do podparcia nadwozia, natomiast ustalenie położenia kół osiąga się stosując wahacze i drążki reakcyjne. Z uwagi na to, że w tych zawieszeniach nie występuje rzeczywista oś łącząca prawe i lewe koło, możliwe jest obniżenie podłogi pojazdu i mocowania silnika. Dzięki temu uzyskuje się większą objętość bagażnika lub kabiny pasażerów oraz niższe położenie środka masy pojazdu. Wadami zawiesznień niezależnych są: bardziej złożona konstrukcja oraz zmiana kątów ustawienia kół podczas ich pionowego przemieszczania.

2

Przekładnia główna

Nagranie dostępne pod adresem <https://zpe.gov.pl/b/Polwq20w7>

3

Oś koła

Nagranie dostępne pod adresem <https://zpe.gov.pl/b/Polwq20w7>

4

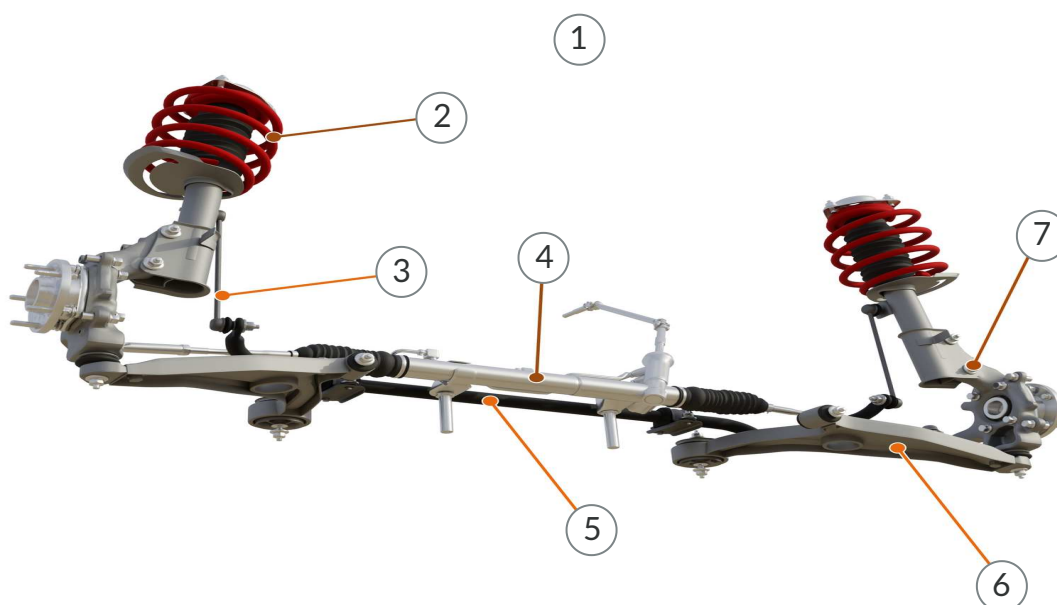
Sprężyna

Nagranie dostępne pod adresem <https://zpe.gov.pl/b/Polwq20w7>

Zawieszenie niezależne

Źródło: Englishsquare.pl Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

Zawieszenie MacPherson



1

Zawieszenie MacPherson

Nagranie dostępne pod adresem <https://zpe.gov.pl/b/Polwq20w7>

Do najbardziej rozpowszechnionych zawiesznień niezależnych, stosowanych w samochodach osobowych, należą zawiesznienia kolumnowe typu MacPherson. Ich charakterystyczną cechą jest tzw. kolumna prowadząca, zwana także kolumną MacPhersona, zawierająca amortyzator umieszczony wewnątrz sprężyny śrubowej. Kolumna, oprócz tego, że tłumí drgania, stanowi także element prowadzący i nośny. Dzięki odpowiedniemu rozwiązaniu górnego mocowania kolumna MacPhersona może przenosić siły wzdłużne i boczne, zastępując górny wahacz.

2

Amortyzator i sprężyna

Nagranie dostępne pod adresem <https://zpe.gov.pl/b/Polwq20w7>

3

Stabilizator

Nagranie dostępne pod adresem <https://zpe.gov.pl/b/Polwq20w7>

4

Zespoły zębatkowe

Nagranie dostępne pod adresem <https://zpe.gov.pl/b/Polwq20w7>

5

Stabilizator poprzeczny

Nagranie dostępne pod adresem <https://zpe.gov.pl/b/Polwq20w7>

6

Wahacz

Nagranie dostępne pod adresem <https://zpe.gov.pl/b/Polwq20w7>

7

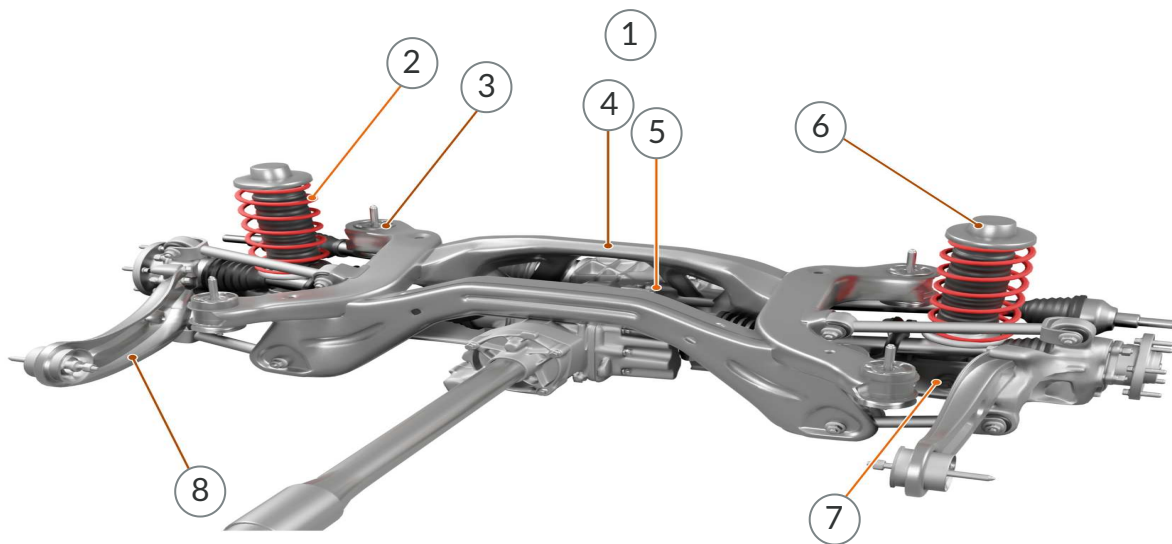
Zwrotnica

Nagranie dostępne pod adresem <https://zpe.gov.pl/b/Polwq20w7>

Zawieszenie MacPherson

Źródło: Englishsquare.pl Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

Zawieszenie wielowahaczowe



1

Zawieszenie wielowahaczowe

Nagranie dostępne pod adresem <https://zpe.gov.pl/b/Polwq20w7>

Bardzo dobre własności jezdne samochodu można uzyskać dzięki zastosowaniu nowoczesnych zawiesznień wielowahaczowych. Pozwalają one na prostopadłe ustawienie kół do nawierzchni praktycznie w każdych warunkach drogowych. W czterowahaczowym przednim zawieszeniu samochodu Volkswagen dzięki odpowiednio rozmieszczonym wahaczom, wysoko mocowanej przekładni kierowniczej oraz krótkim drążkom kierowniczym jest możliwe uzyskanie zbieżności kół zmiennej w zależności od ich obciążenia. Kiedy koła są odciążone (np. podczas przyspieszania), zbieżność ma wartość dodatnią, co zapewnia stabilną jazdę na wprost. Podczas dociążania kół, mającego miejsce podczas hamowania, koła ustawiają się rozbieżnie (wartość ujemna), co z kolei ma wpływ na poprawę efektywności hamowania. Podczas pokonywania zakrętu zbieżność półwkowa wewnętrznego odciążonego koła przyjmuje wartość dodatnią - koło jest ustawione zbieżne. Dla zewnętrznego dociążonego koła zbieżność półwkowa jest ujemna - koło jest ustawione rozbieżnie. Daje to efekt zbliżony do przeciwdziałania pojawiającym się zmianom ustawienia, a pojazd ma tendencję do podsterowności, co ułatwia jego prowadzenie na zakręcie.

2

Sprężyna

Nagranie dostępne pod adresem <https://zpe.gov.pl/b/Polwq20w7>

3

Łącznik

Nagranie dostępne pod adresem <https://zpe.gov.pl/b/Polwq20w7>

4

Rama

Nagranie dostępne pod adresem <https://zpe.gov.pl/b/Polwq20w7>

5

Mechanizm różnicowy

Nagranie dostępne pod adresem <https://zpe.gov.pl/b/Polwq20w7>

6

Podpora amortyzatora

Nagranie dostępne pod adresem <https://zpe.gov.pl/b/Polwq20w7>

7

Wahacz

Nagranie dostępne pod adresem <https://zpe.gov.pl/b/Polwq20w7>

8

Wahacz poprzeczny

Nagranie dostępne pod adresem <https://zpe.gov.pl/b/Polwq20w7>

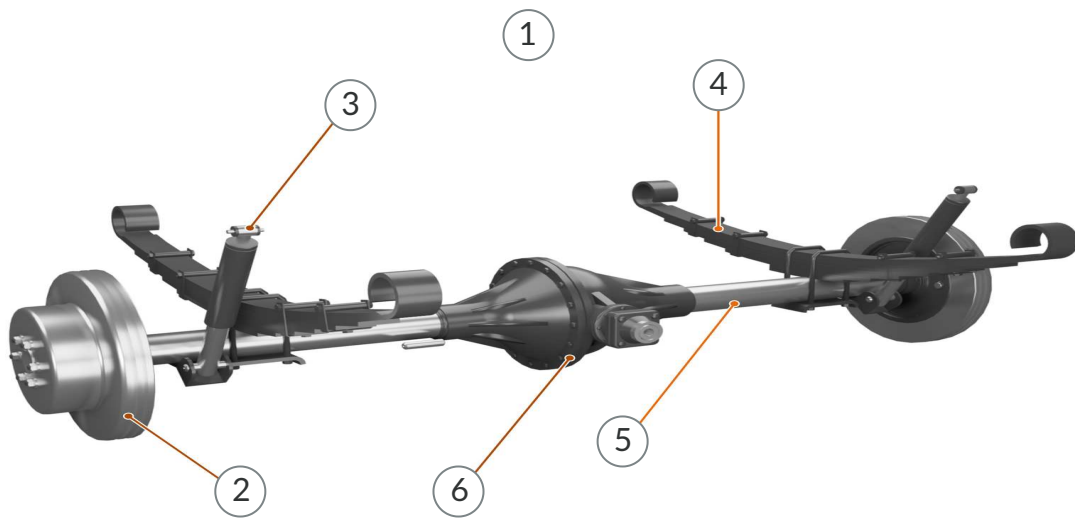
Zawieszenie wielowahaczowe

Źródło: Englishsquare.pl Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

Zawieszenie typu double wishbone (dwuwahaczowe)

Zawieszenia niezależne z podwójnymi wahaczami poprzecznymi (górnymi i dolnymi) stosuje się w samochodach osobowych, dostawczych oraz małych ciężarowych. W skład zawiesznień wchodzi: zespoły amortyzatorów i sprężyn śrubowych, różne rozwiązania wahaczy poprzecznych (jedno- i dwuramiennych), drążki reakcyjne oraz stabilizatory.

Zawieszenie zależne (sztywne)



1

Zawieszenie zależne (sztywne)

Nagranie dostępne pod adresem <https://zpe.gov.pl/b/Polwq20w7>

W zawieszeniu zależnym cały most napędowy lub sztywna oś porusza się wraz z kołami. Oznacza to, że podczas przemieszczania się koła tej samej osi oddziałują wzajemnie na siebie. Gdy jedno z nich unosi się po najechaniu na przeszkodę, drugie przemieszcza się w dół. Zawieszenia zależne ze sztywną osią charakteryzują się niewielką ilością elementów, prostą obsługą oraz dużą trwałością i wytrzymałością. Przechyły boczne nadwozia na zakrętach są niewielkie, a pionowe przemieszczenia kół powodują niewielką zmianę kątów ustawienia kół. Jednocześnie duża masa nieresorowana jest powodem niskiego komfortu jazdy, a sztywne połączenie kół sprzyja przenoszeniu drgań na nadwozie. Ponadto ruchy sztywnej osi wymagają zapewnienia względnie dużej ilości miejsca. Podane cechy powodują, że tego typu rozwiązania stosuje się głównie w samochodach ciężarowych i autobusach oraz jako tylne zawieszenia w samochodach dostawczych.

2

Koło

Nagranie dostępne pod adresem <https://zpe.gov.pl/b/Polwq20w7>

3

Wahacz wleczony

Nagranie dostępne pod adresem <https://zpe.gov.pl/b/Polwq20w7>

4

Resor dwupiórowy

Nagranie dostępne pod adresem <https://zpe.gov.pl/b/Polwq20w7>

5

Oś

Nagranie dostępne pod adresem <https://zpe.gov.pl/b/Polwq20w7>

6

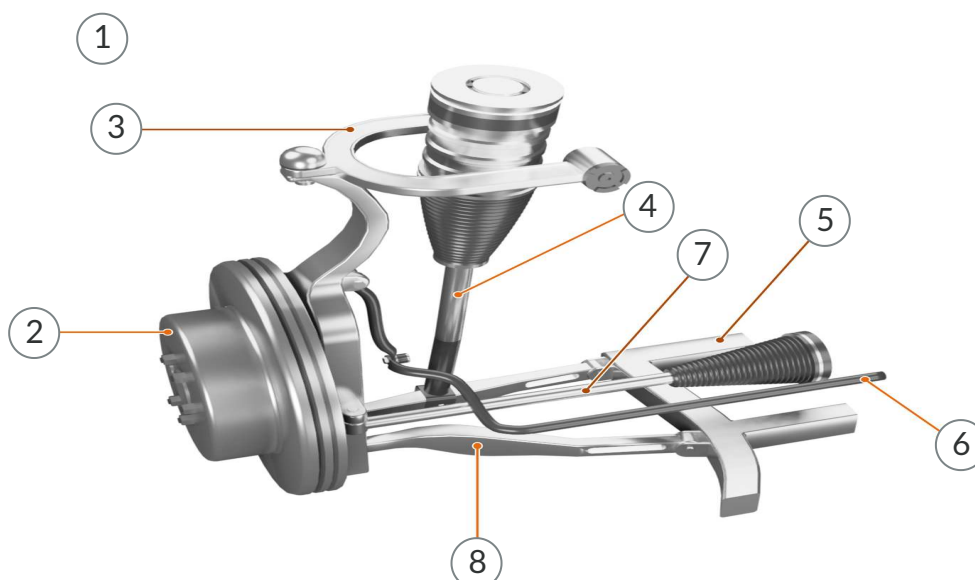
Most napędowy

Nagranie dostępne pod adresem <https://zpe.gov.pl/b/Polwq20w7>

Zawieszenie zależne

Źródło: Englishsquare.pl Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

Zawieszenie pneumatyczne



1

Zawieszenie pneumatyczne

Nagranie dostępne pod adresem <https://zpe.gov.pl/b/Polwq20w7>

Pneumatyczne elementy sprężyste wykonuje się w postaci gumowych miechów wypełnionych sprężonym powietrzem. Do zalet pneumatycznych elementów sprężystych należą następujące możliwości:

- zmiana sztywności zawieszenia oraz siły tłumienia drgań w zależności od warunków eksploatacji (np. obciążenia pojazdu, prędkości jazdy, przyspieszeń itp),

- regulacja wysokości podłogi pojazdu (autobusy) lub skrzyni ładunkowej (samochody ciężarowe i dostawcze),
- utrzymanie stałej wysokości nadwozia pojazdu bez względu na obciążenie,
- zmiana liczby czynnych osi jezdnych przez uniesienie jednej lub kilku osi (w samochodach ciężarowych wieloosiowych).

Z uwagi na to, że samochody ciężarowe są eksploatowane w warunkach znacznego zróżnicowania masy pojazdu (jazda z ładunkiem i bez ładunku), istnieje konieczność regulacji sztywności zawieszenia, a tym samym jego ugięcia i wysokości nadwozia. Możliwości takie daje zastosowanie regulowanego zawieszenia pneumatycznego, które zwiększa bezpieczeństwo ruchu, wpływając na poprawę stateczności ruchu, kierowności pojazdu i przebiegu procesu hamowania.

2

Koło

Nagranie dostępne pod adresem <https://zpe.gov.pl/b/Polwq20w7>

3

Ramię wahacza

Nagranie dostępne pod adresem <https://zpe.gov.pl/b/Polwq20w7>

4

Amortyzator

Nagranie dostępne pod adresem <https://zpe.gov.pl/b/Polwq20w7>

5

Rama pomocnicza

Nagranie dostępne pod adresem <https://zpe.gov.pl/b/Polwq20w7>

6

Stabilizator

Nagranie dostępne pod adresem <https://zpe.gov.pl/b/Polwq20w7>

7

Drążek kierowniczy

Nagranie dostępne pod adresem <https://zpe.gov.pl/b/Polwq20w7>

8

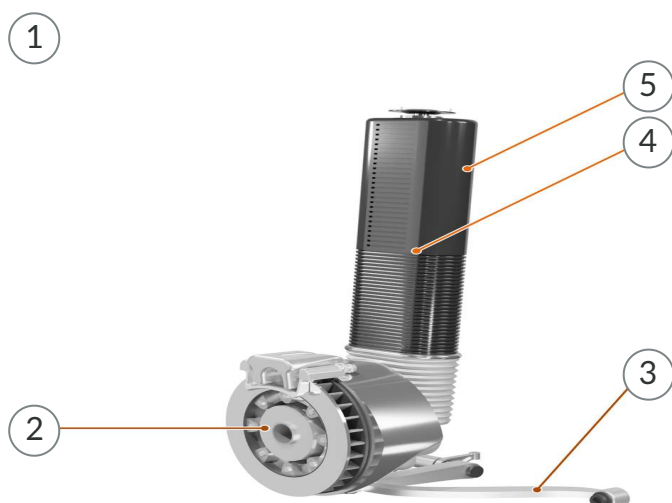
Wahacz

Nagranie dostępne pod adresem <https://zpe.gov.pl/b/Polwq20w7>

Zawieszenie pneumatyczne

Źródło: Englishsquare.pl Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

Zawieszenie magnetyczne



1

Zawieszenie magnetyczne

Nagranie dostępne pod adresem <https://zpe.gov.pl/b/Polwq20w7>

Zawieszenia elektromagnetyczne są przykładem zawiesznień aktywnych o bardzo dużej szybkości reakcji. Rozwiązanie to znajduje się w fazie badań i nie jest jeszcze stosowane w seryjnych pojazdach samochodowych. Kolumna prowadząca zawieszenia każdego z kół składa się z silnika elektromagnetycznego, zastępującego sprężynę śrubową i amortyzator. Silniki są zbudowane z magnesów stałych i cewek nawiniętych wokół rdzenia. Przepływ prądu przez cewki powoduje przemieszczanie się rdzenia, czyli generowanie siły. Jej wartość i zwrot zależą od natężenia przepływającego prądu. Pracą zawieszenia elektromagnetycznego zarządza sterownik układu, który za pomocą czujników, w sposób ciągły, analizuje drgania nadwozia wywołane nierównościami drogi (przyspieszenie, amplitudę i okres). Przykładowo, jeżeli lewa przednia część nadwozia obniży się, to oznacza, że przednie lewe koło wjechało w zagłębienie drogi i należy wysunąć jego zawieszenie, aby zapewnić odpowiednią siłę docisku do nawierzchni.

2

Amortyzator koła

Nagranie dostępne pod adresem <https://zpe.gov.pl/b/Polwq20w7>

3

Ramię wahacza

Nagranie dostępne pod adresem <https://zpe.gov.pl/b/Polwq20w7>

4

Moduł z elektromagnesem

Nagranie dostępne pod adresem <https://zpe.gov.pl/b/Polwq20w7>

5

Amortyzator magnetyczny

Nagranie dostępne pod adresem <https://zpe.gov.pl/b/Polwq20w7>

Zawieszenie magnetyczne

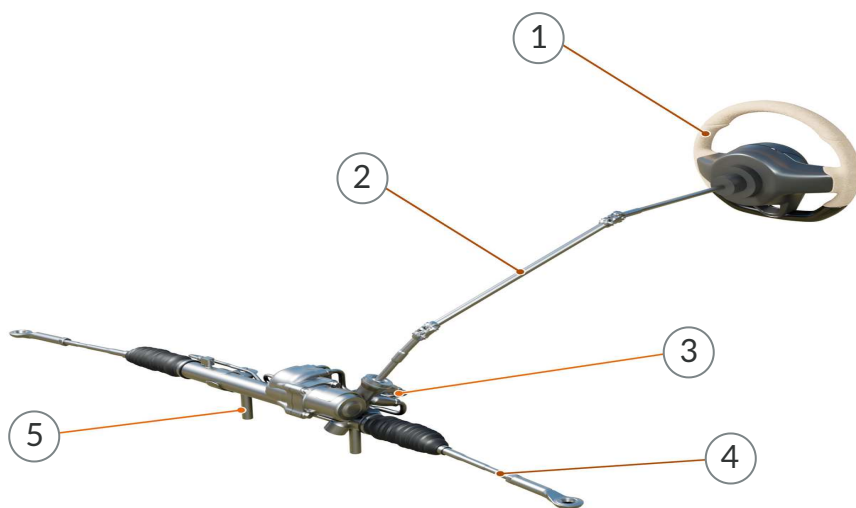
Źródło: Englishsquare.pl Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

[Powrót do spisu treści](#)

Układ kierowniczy

Układ kierowniczy umożliwia kierowcy nadanie, kontrolowanie utrzymanie wymaganego kierunku ruchu pojazdu poprzez odpowiednie ustawienie kot kierowanych. Układ ten składa się na ogół z trzech mechanizmów:

- mechanizmu kierowniczego, służącego kierowcy do ustawienia kół kierowanych pojazdu pod kątem potrzebnym do uzyskania wymaganego kierunku jazdy i składającego się z koła kierownicy, kolumny kierownicy (obudowy i przegubowego wału kierownicy) oraz przekładni kierowniczej i ramienia przekładni;
- mechanizmu zwrotniczego, służącego do ustawienia kół kierowanych względem siebie pod takimi kątami, aby ich toczenie po łuku odbywało się poprawnie pod względem kinematycznym i składającego się z drążka podłużnego, drążków poprzecznych, wspornika drążków, ramion zwrotnic i zwrotnic;
- mechanizmu wspomagania, ułatwiającego kierowanie pojazdem i zmniejszającego związany z tym wysiłek kierowcy kosztem energii (np. elektrycznej), pobieranej z zewnętrznego źródła.



1

Kierownica

Nagranie dostępne pod adresem <https://zpe.gov.pl/b/Polwq20w7>

Element, który kierowca trzyma w rękach i obraca, aby sterować kierunkiem pojazdu. Kierownica składa się z ramy, obręczy (pokrytej materiałem antypoślizgowym) oraz łożyska (umożliwiającego płynny obrót). Daje możliwość kierowcy sterowania kierunkiem jazdy pojazdu. Ruch kierownicy jest przekazywany na koła co wpływa na kierunek w jakim porusza się pojazd.

2

Kolumna kierownicza

Nagranie dostępne pod adresem <https://zpe.gov.pl/b/Polwq20w7>

Pionowa konstrukcja, w której osadzona jest kierownica. Pełni ona rolę podpory dla kierownicy i zapewnia stabilne położenie. To najczęściej metalowa rura centralna, łączy kierownicę z układem kierowniczym pojazdu.

3

Mechanizm kierowniczy

Nagranie dostępne pod adresem <https://zpe.gov.pl/b/Polwq20w7>

Centralna część układu kierowniczego. Odpowiada za przekazywanie ruchu z kierownicy na koła kierowane. Składa się z przekładni kierowniczej, której zadaniem jest zmiana kierunku ruchu od kierownicy do końców drążków kierowniczych.

4

Mechanizm zwrotniczy

Nagranie dostępne pod adresem <https://zpe.gov.pl/b/Polwq20w7>

Element pozwala na skręcanie kół przednich w odpowiednim kierunku. Obejmuje on zwrotnice i drążki kierownicze, które przekazują ruch od mechanizmu kierowniczego do kół kierowanych.

5

Układ wspomagania kierownicy

Nagranie dostępne pod adresem <https://zpe.gov.pl/b/Polwq20w7>

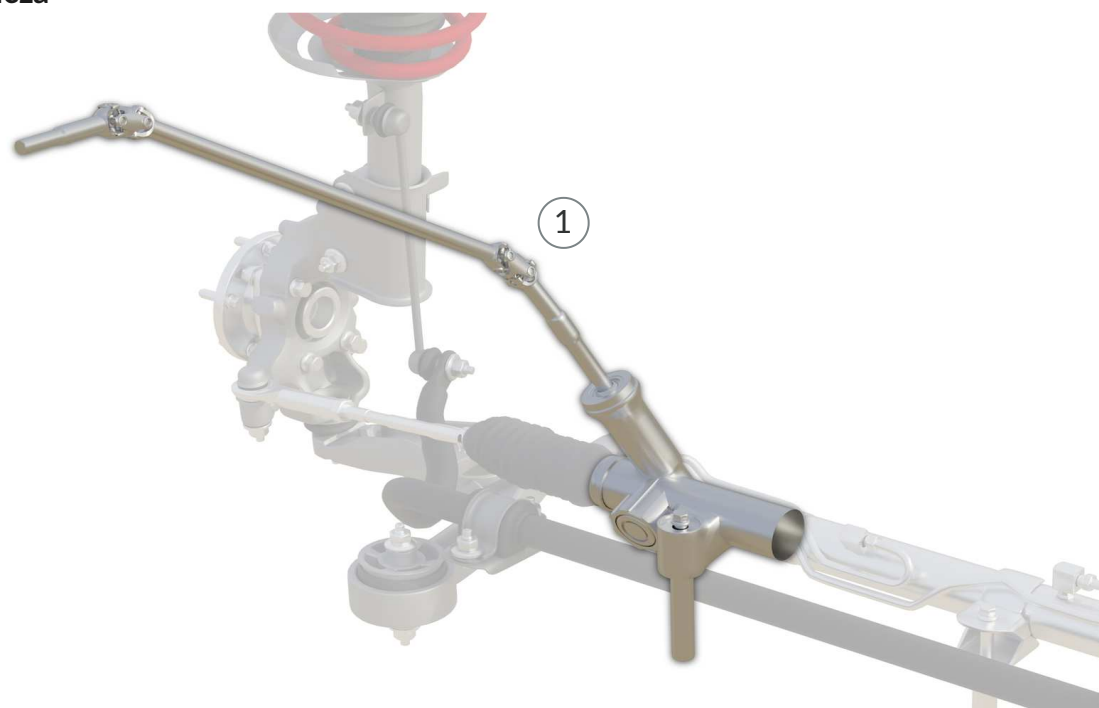
Ma na celu ułatwienie skręcania kierownicą, co redukuje wysiłek kierowcy podczas manewrów i zwiększa komfort jazdy.

Układ kierowniczy

Źródło: Englishsquare.pl Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

Skład układu kierowniczego

Kolumna kierownicza



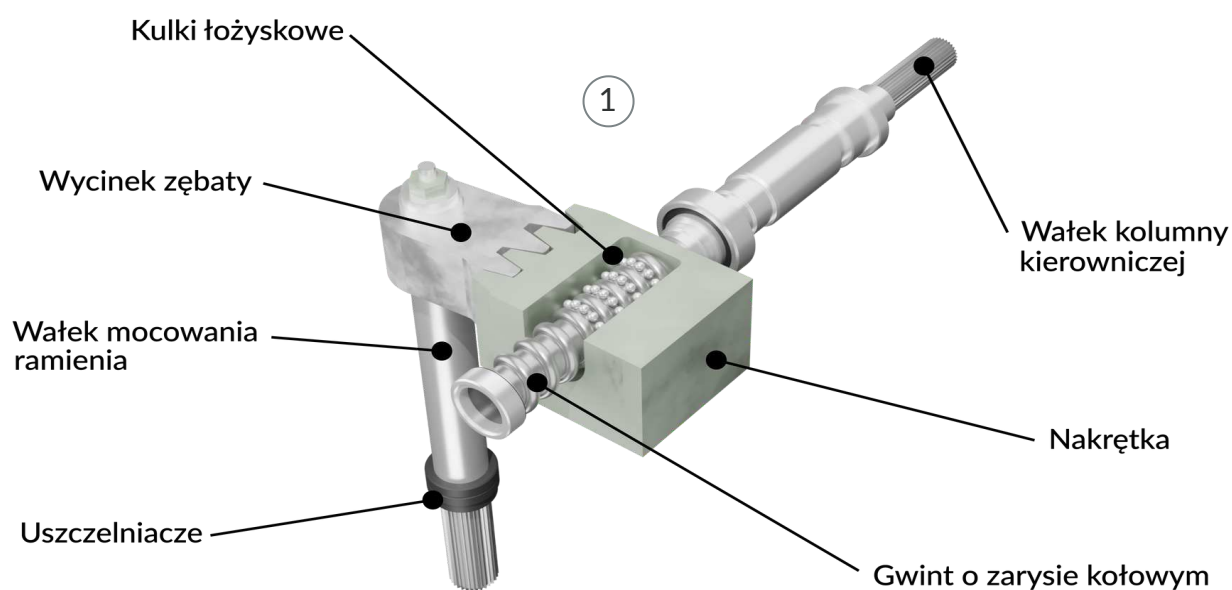
1

Kolumna kierownicza

Nagranie dostępne pod adresem <https://zpe.gov.pl/b/Polwq20w7>

Kolumna kierownicy składa się z przymocowanej do nadwozia obudowy oraz ułożyskowanego wału kierownicy, przenoszącego moment obrotowy z koła kierownicy do przekładni kierowniczej. W swej górnej części wał kierownicy jest zakończony wielowypustem, służącym do osadzenia koła kierownicy oraz gwintem, na który jest nakręcana centralna nakrętka mocująca koło do wału. Wał kierownicy może być wykonany w całości, jako jeden element, lub dzielony. Wały dzielone (najczęściej dwu- lub trzyczęściowe) są łączone ze sobą za pomocą przegubów krzyżakowych lub wielowypustów.

Mechanizm kierowniczy



1

Mechanizm kierowniczy

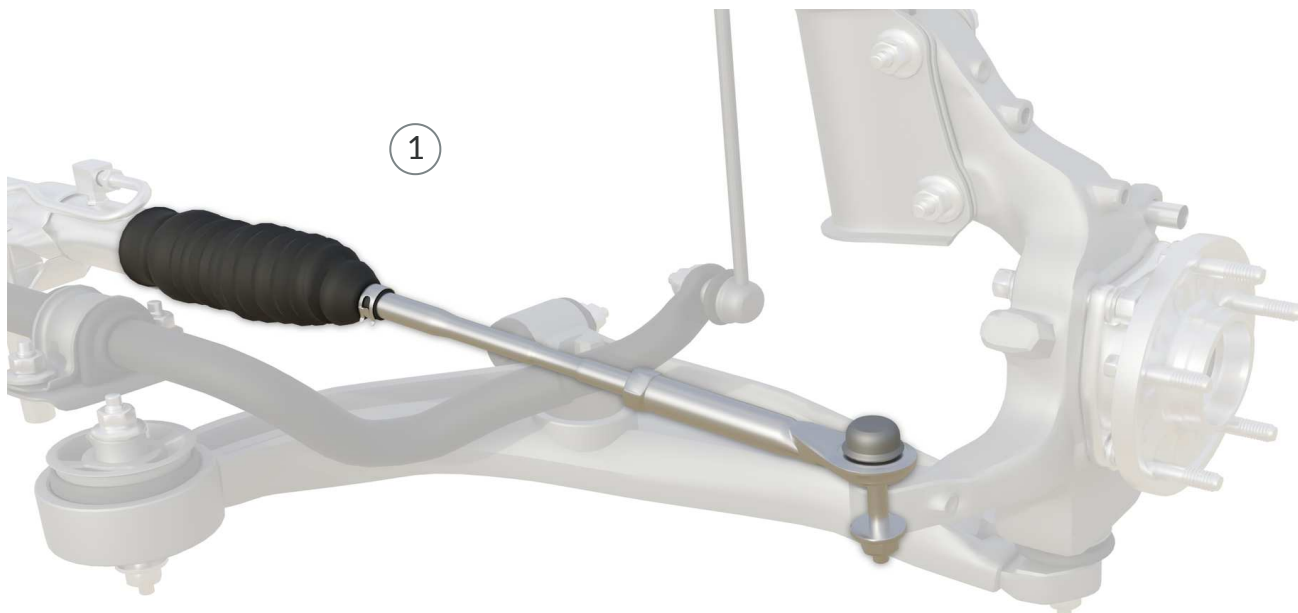
Nagranie dostępne pod adresem <https://zpe.gov.pl/b/Polwq20w7>

Przekładnia kierownicza, stanowiąca główny zespół mechanizmu kierowniczego, pełni funkcję reduktora przenoszącego ruch obrotowy z koła kierownicy na mechanizm zwrotniczy z takim przełożeniem, aby zminimalizować wysiłek kierowcy. Było to szczególnie ważne w starszych konstrukcjach układów kierowniczych bez wspomagania. W przeciętnym samochodzie osobowym skręt kół pojazdu od jednego do drugiego skrajnego położenia wymaga wykonania około trzech obrotów kołem kierownicy.

Mechanizm kierowniczy

Źródło: Englishsquare.pl Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

Mechanizm zwrotniczy



1

Mechanizm zwrotniczy

Nagranie dostępne pod adresem <https://zpe.gov.pl/b/Polwq20w7>

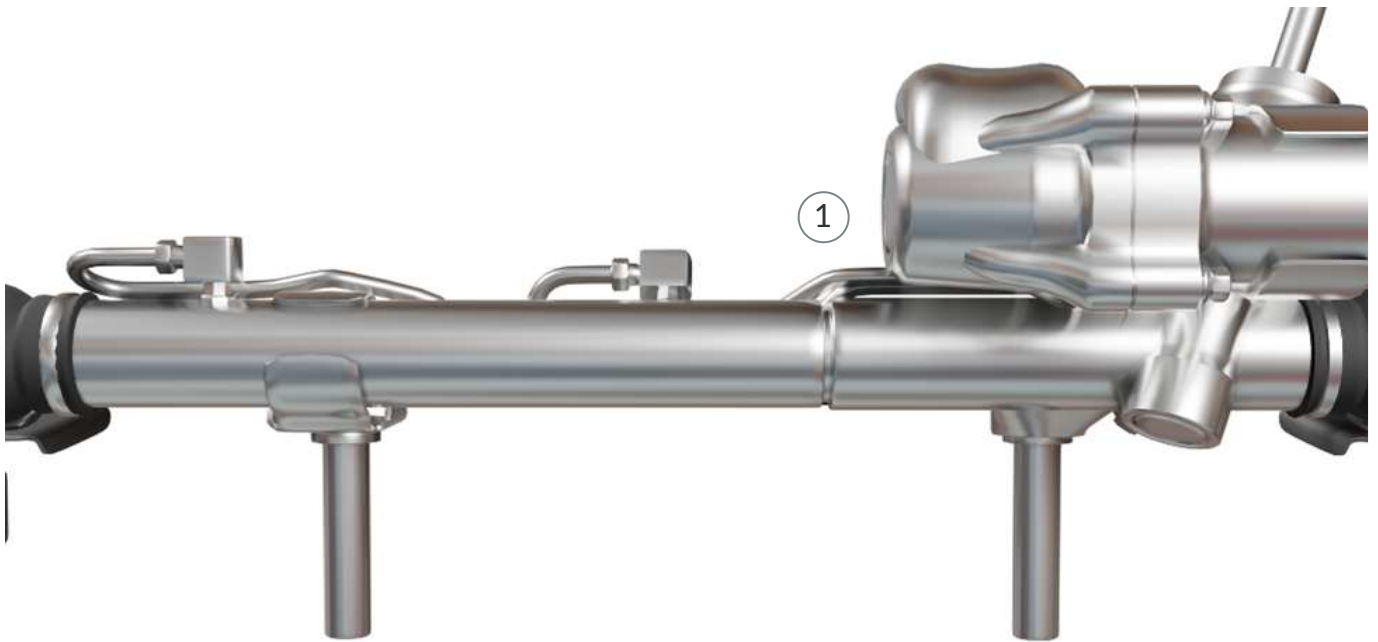
Mechanizm zwrotniczy składa się z układu drążków kierowniczych z przegubami kulowymi, połączonych z ramionami. Jego zadaniem jest przekazanie ruchu koła kierownicy za pośrednictwem przekładni kierowniczej na koła kierowane pojazdu, które dodatkowo przemieszczają się w czasie jazdy w górę i w dół.

W idealnym mechanizmie zwrotniczym niezależnie od jego położenia proste nachylone do przedniej osi pod kątami równymi kątów skrętu zewnętrznego i wewnętrznego koła oraz przechodzące przez osie sworzni zwrotnic przecinają się w punktach leżących na prostej ED. W praktyce spełnienie tego warunku jest bardzo trudne i mocno skomplikowałoby budowę mechanizmu. Mechanizmy zwrotnicze stosowane w pojazdach ze sztywną przednią osią mają kształt trapezu i charakteryzują się prostą konstrukcją, jednak są obarczone pewnym błędem kinematyki. Zbiór punktów wyznaczonych dla różnych kątów skrętu kół znajduje się na linii zwanej krzywą błędu mechanizmu zwrotniczego, odchylonej od prostej ED. Podczas projektowania mechanizmu zwrotniczego długości drążków mające wpływ na geometrię trapezu dobiera się doświadczalnie, tak aby krzywa błędu była jak najbardziej zbliżona do prostej ED. W przypadku przednich zawiesznień niezależnych dobór parametrów geometrycznych mechanizmu zwrotniczego jest bardziej skomplikowany, ponieważ podczas uginania się zawieszienia zmienia się odległość pomiędzy końcami dźwigni zwrotnic.

Mechanizm zwrotniczy

Źródło: Englishsquare.pl Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

Układ wspomagania kierownicy



1

Układ wspomagania kierownicy

Nagranie dostępne pod adresem <https://zpe.gov.pl/b/Polwq20w7>

W celu zwiększenia komfortu i łatwości prowadzenia pojazdu w obecnie produkowanych układach kierowniczych stosuje się mechanizmy wspomagania. Celem ich zastosowania jest zmniejszenie wysiłku kierowcy oraz umożliwienie szybszego wykonania manewru skrętu. W zależności od zasady działania mechanizmy wspomagania układu kierowniczego można podzielić na:

- hydrauliczne, w których czynnikiem roboczym jest ciecz tłoczona przez pompę napędzaną bezpośrednio od silnika pojazdu;
- elektrohydrauliczne, w których ciecz będąca czynnikiem roboczym jest tłoczona przez pompę napędzaną oddzielnym silnikiem elektrycznym;
- elektryczne, w których nie występuje obwód hydrauliczny, a elementem wspomagającym jest silnik elektryczny.

Wymaganiem koniecznym, stawianym wszystkim mechanizmom wspomagania, jest zapewnienie możliwości kierowania pojazdem pomimo wystąpienia awarii i niesprawności tego mechanizmu.

Układ wspomagania kierownicy

Źródło: Englishsquare.pl Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

[Powrót do spisu treści](#)

Układ hamulcowy

Układ hamulcowy jest jednym z głównych układów mających decydujący wpływ na bezpieczeństwo ruchu drogowego. Jego zadaniami są zmniejszenie prędkości lub

zatrzymanie pojazdu, a także unieruchomienie go na postoju. Współczesnym układom hamulcowym stawia się szereg wymagań, jak np.:

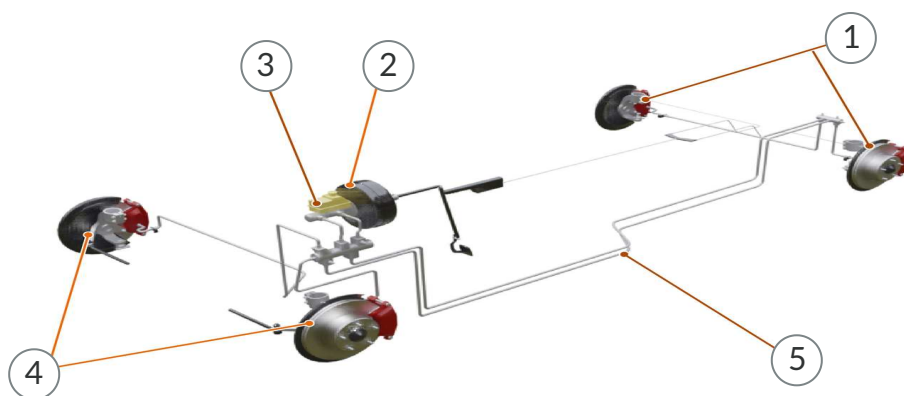
- niezawodność działania;
- duża skuteczność w różnych warunkach drogowych;
- krótki czas uruchamiania (od momentu przyłożenia siły uruchamiającej do zadziałania układu);
- odpowiedni rozdział sił hamowania na poszczególne koła;
- stateczność ruchu pojazdu w trakcie hamowania, czyli zdolność pojazdu do utrzymania w trakcie hamowania założonego przez kierowcę toru jazdy (także w przypadku zablokowania kół);
- proporcjonalne, płynne zwiększanie siły hamowania w stosunku do wzrastającej siły uruchamiającej układ;
- pełne odhamowanie, czyli zanik efektu hamowania po odjęciu siły uruchamiającej hamulce;
- duża trwałość i łatwość obsługi;
- niski poziom hałasu.

W pojazdach samochodowych obecnie stosowane są następujące rodzaje hamulców:

- roboczy (zasadniczy), uruchamiany za pomocą pedału i umożliwiający zmniejszenie prędkości lub zatrzymanie pojazdu; działa on na wszystkie koła pojazdu i umożliwia kierowcy regulację skuteczności hamowania;
- awaryjny (pomocniczy), uruchamiany niezależnie w przypadku awarii hamulca roboczego i działający na koła co najmniej jednej osi pojazdu, podczas wywierania określonej siły na mechanizm, który go uruchamia; za hamulec awaryjny można uznać każdy z niezależnych obwodów, na jaki podzielony jest hamulec zasadniczy;
- postojowy, mający na celu utrzymanie pojazdu w miejscu na postoju (np. na pochyłości drogi), uruchamiany niezależnie od hamulca zasadniczego i działający bez konieczności wywierania przez kierowcę trwałej siły na uruchamiający go mechanizm; za hamulec postojowy można uznać hamulec awaryjny (popularnie zwany ręcznym), z uwagi na to, że na ogół jest wyposażony w mechanizm zapadkowy;
- dodatkowy (np. zwalniacz), umożliwiający utrzymanie stałej prędkości lub jej zmniejszenie podczas poruszania się pojazdu na długim spadku drogi; jest przeznaczony do długotrwałego działania w sytuacjach, w których dłuższe hamowanie przy użyciu hamulca zasadniczego mogłoby doprowadzić do jego uszkodzenia (np. przegrzania).

W przypadku pojazdów osobowych, ciężarowych i przyczep, których maksymalna prędkość uwarunkowana konstrukcją przekracza $25 \frac{\text{km}}{\text{h}}$, wymagane są trzy niezależne rodzaje układów hamulcowych: roboczy, awaryjny i postojowy. Układy hamulcowe roboczy i awaryjny oraz awaryjny i postojowy mogą być sterowane wspólnie. Niedopuszczalne jest wspólne sterowanie hamulca roboczego i postojowego. Układ hamulca roboczego powinien

być podzielony na niezależne obwody w taki sposób, aby w razie awarii jednego z nich pozostały zapewniał przynajmniej 30% całkowitej skuteczności układu. Rozdział sił hamowania na prawe i lewe koło każdej z osi przy dobrych warunkach przyczepności kół do nawierzchni powinien być symetryczny. Jeżeli współczynnik przyczepności z prawej i lewej strony osi jest zróżnicowany, to we współczesnych pojazdach wyposażonych w urządzenia przeciwblokujące (ABS) siły hamowania powinny odpowiednio dostosować się do warunków przyczepności. Hamulec awaryjny powinien być tak sterowany, aby umożliwić kierowcy stopniowe powiększanie i zmniejszanie skuteczności hamowania. W zespole pojazdów złożonym z ciągnika samochodowego i przyczepy uruchomienie hamulca roboczego lub awaryjnego powinno zapewnić odpowiednie dopasowanie procesu hamowania obu pojazdów tak, aby siła na sprzęgu pomiędzy nimi była bliska zeru. Hamulec postojowy powinien umożliwiać utrzymanie pojazdu w spoczynku na wzniesieniu lub spadku terenu również w czasie nieobecności kierowcy w pojeździe. Siła utrzymująca pojazd powinna być uzyskana tylko środkami mechanicznymi, co oznacza, że elementy włączające muszą mieć stałe połączenie z mechanizmem hamulcowym, np. za pomocą linek lub cięgien. Jeżeli sterowanie układu hamulca roboczego i awaryjnego jest wspólne, to układ hamulca postojowego powinien być tak skonstruowany, aby umożliwiał użycie tego hamulca w czasie ruchu pojazdu. Skuteczność hamulca postojowego mierzy się minimalnym dopuszczalnym pochyleniem podłużnym drogi, przy którym pojazd samochodowy lub zespół pojazdów może być utrzymany nieruchomo, w spoczynku.



1

Hamulce bębnowe

Nagranie dostępne pod adresem <https://zpe.gov.pl/b/Polwq20w7>

2

Wspomaganie

Nagranie dostępne pod adresem <https://zpe.gov.pl/b/Polwq20w7>

3

Pompa hamulcowa

Nagranie dostępne pod adresem <https://zpe.gov.pl/b/Polwq20w7>

4

Tarcze hamulcowe

Nagranie dostępne pod adresem <https://zpe.gov.pl/b/Polwq20w7>

5

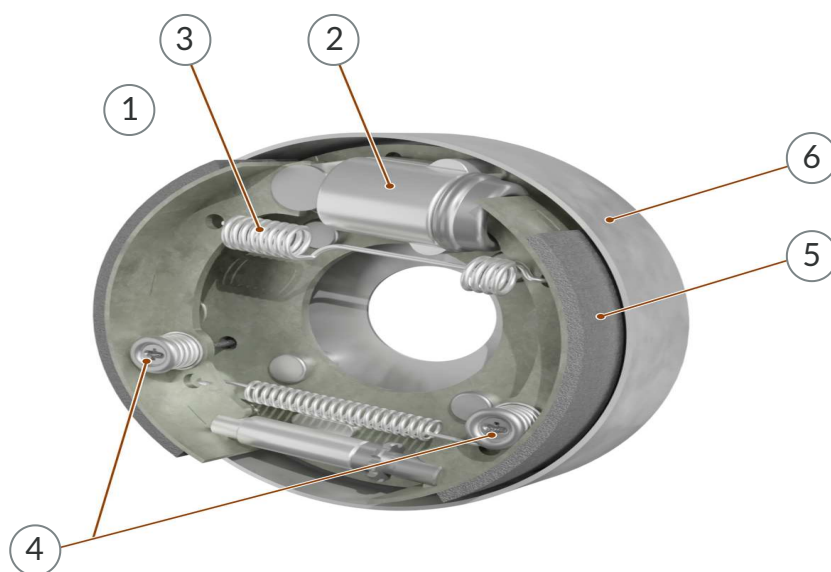
Przewody hamulcowe

Nagranie dostępne pod adresem <https://zpe.gov.pl/b/Polwq20w7>

Układ hamulcowy

Źródło: Englishsquare.pl Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

Hamulce bębnowe



1

Hamulce bębnowe

Nagranie dostępne pod adresem <https://zpe.gov.pl/b/Polwq20w7>

Bębnowy mechanizm hamulcowy składa się z następujących elementów:

- tylnej tarczy,
- rozpieracza,
- szczęk hamulcowych z okładzinami ciernymi,
- bębna,
- sprężyn powrotnych.

W hamulcach bębnowych siła hamowania powstaje w wyniku tarcia, wywołanego dociskiem szczęk hamulcowych do wewnętrznej powierzchni bębna, obracającego się wraz z kołem. Odpowiednio dużą siłę hamowania uzyskuje się dzięki sile rozpierającej szczęki oraz efektowi samowzmocnienia tej siły.

Kiedy kierowca naciśnie na pedał hamulca, pompa powoduje wzrost ciśnienia płynu hamulcowego doprowadzonego przewodami do cylinderka. Ciśnienie to, działając na uszczelniacze, rozsuwa tłoczki, które za pośrednictwem rozwidlonych końcówek opartych o szczęki dociskają je do bębna. Kiedy hamulec zostanie zwolniony, tłoczki - na skutek działania sprężyn powrotnych - wracają do pierwotnego położenia. Jednocześnie sprężyna znajdująca się wewnątrz rozpieracza zostaje ściśnięta. Jej zadaniem jest utrzymanie stałego kontaktu końcówek rozpieracza ze szczękami. Gumowe osłony znajdujące się po obu stronach rozpieracza chronią jego wnętrze przed zanieczyszczeniami i wilgocią.

2

Siłownik hydrauliczny

Nagranie dostępne pod adresem <https://zpe.gov.pl/b/Polwq20w7>

3

Sprężyna odciągająca

Nagranie dostępne pod adresem <https://zpe.gov.pl/b/Polwq20w7>

4

Cierny mechanizm regulacji luzu

Nagranie dostępne pod adresem <https://zpe.gov.pl/b/Polwq20w7>

5

Okładzina cierna

Nagranie dostępne pod adresem <https://zpe.gov.pl/b/Polwq20w7>

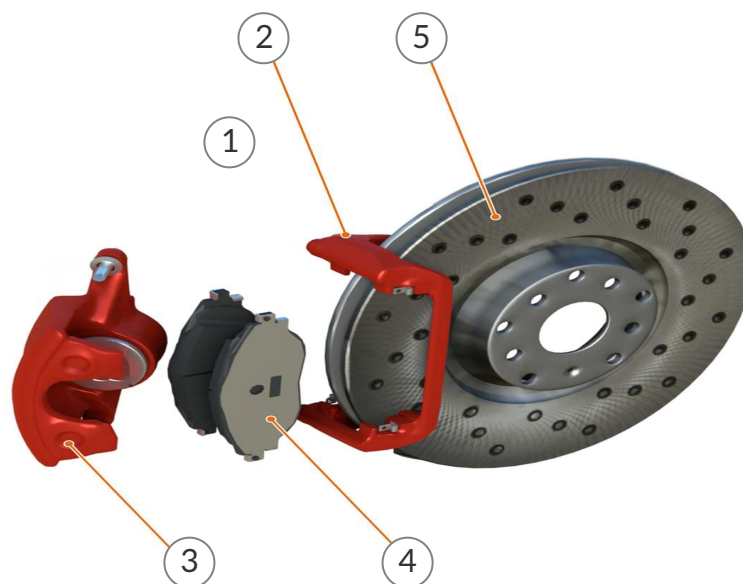
6

Szczęka

Nagranie dostępne pod adresem <https://zpe.gov.pl/b/Polwq20w7>

Hamulce bębnowe

Hamulce tarczowe



1

Hamulce tarczowe

Nagranie dostępne pod adresem <https://zpe.gov.pl/b/Polwq20w7>

Tarczowy mechanizm hamulcowy składa się z następujących elementów:

- zacisku z siłownikiem hydraulicznym lub pneumatycznym,
- mocowania zacisku (np. oprawy lub obejmy),
- klocków hamulcowych,
- tarczy hamulcowej.

W hamulcach tarczowych siła hamowania powstaje w wyniku tarcia wywołanego dociskiem ruchomych klocków hamulcowych do płaskich powierzchni tarczy hamulcowej, obracającej się wraz z kołem. Docisk klocków jest uzyskiwany za pomocą siłownika hydraulicznego lub pneumatycznego, umieszczonego w zacisku.

W porównaniu z hamulcami bębnowymi hamulce tarczowe mają wiele zalet. Należą do nich m.in. łatwość obsługi oraz dobre odprowadzanie ciepła i wody wynikające z prostej, otwartej budowy. Kiedy pojazd porusza się po mokrej nawierzchni, na elementy cierne hamulców dostaje się woda, co zmniejsza współczynnik tarcia i pogarsza działanie hamulców. Odprowadzanie wody w hamulcach tarczowych jest o wiele łatwiejsze i szybsze z uwagi na działanie siły odśrodkowej, wyrzucającej krople wody na zewnątrz. W przypadku hamulców bębnowych ich zamknięta budowa bardzo mocno ogranicza usuwanie wody.

2

Opaska dysku

Nagranie dostępne pod adresem <https://zpe.gov.pl/b/Polwq20w7>

3

Zaciskacz

Nagranie dostępne pod adresem <https://zpe.gov.pl/b/Polwq20w7>

4

Klocek hamulcowy

Nagranie dostępne pod adresem <https://zpe.gov.pl/b/Polwq20w7>

5

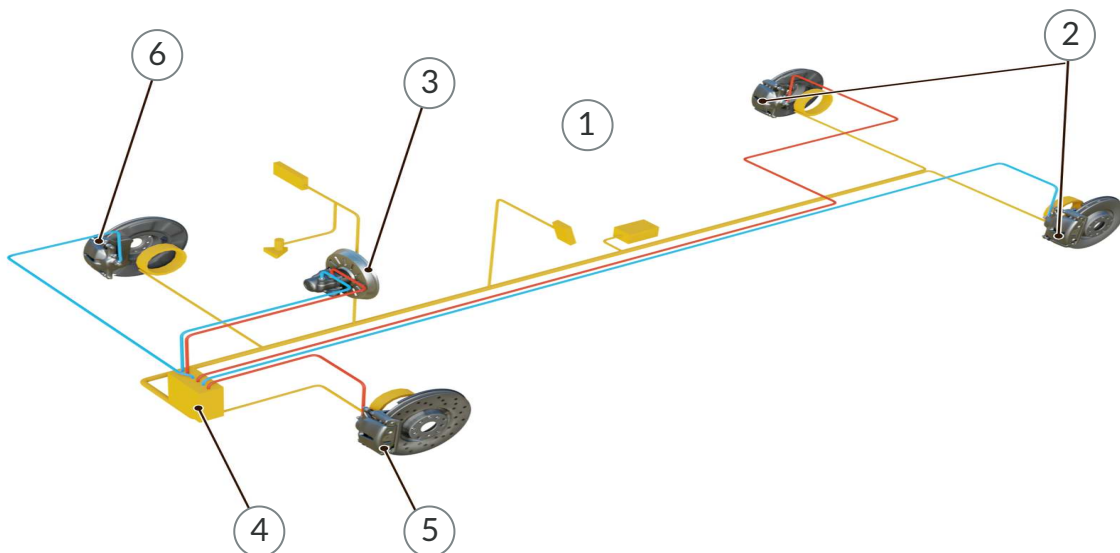
Koło

Nagranie dostępne pod adresem <https://zpe.gov.pl/b/Polwq20w7>

Hamulce tarczowe

Źródło: Englishsquare.pl Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

Układ ABS (Antilock Braking System)



1

Układ ABS (Antilock Braking System)

Nagranie dostępne pod adresem <https://zpe.gov.pl/b/Polwq20w7>

Układ wspomagający bezpieczeństwo ruchu i zapobiegający blokowaniu się kół w trakcie hamowania to układ przeciwblokujący ABS (ang. Anti-Lock Brakes System). Dzięki jego działaniu w sytuacji gwałtownego hamowania jest możliwe zachowanie kierowności i wykonanie manewru ominięcia przeszkody.

Układ ABS pozwala na ominięcie podczas hamowania przeszkody, ale jednocześnie jego działanie, polegające na „odblokowywaniu” hamowanych kół i zmniejszaniu sił hamowania, wydłuża drogę hamowania. Aby w ogóle było możliwe zatrzymanie pojazdu, sterownik ABS musi wyłączyć układ przeciwoślizgowy po osiągnięciu przez pojazd określonej minimalnej prędkości.

W skład układu ABS sterowanego elektronicznie wchodzi:

- czujniki prędkości obrotowej kół pojazdu,
- sterownik,
- zespół hydrauliczny z zaworami elektromagnetycznymi zwany modulatorem.

W nowoczesnych rozwiązaniach cały układ ABS (z wyjątkiem czujników prędkości obrotowej) tworzy jeden zintegrowany zespół wraz z pedałem, pompą hamulcową i podciśnieniowym urządzeniem wspomagającym.

2

Sensor prędkości

Nagranie dostępne pod adresem <https://zpe.gov.pl/b/Polwq20w7>

3

Pedał hamulca

Nagranie dostępne pod adresem <https://zpe.gov.pl/b/Polwq20w7>

4

Hydrauliczna jednostka sterująca

Nagranie dostępne pod adresem <https://zpe.gov.pl/b/Polwq20w7>

5

Sensor prędkości

Nagranie dostępne pod adresem <https://zpe.gov.pl/b/Polwq20w7>

6

Sensor prędkości

Nagranie dostępne pod adresem <https://zpe.gov.pl/b/Polwq20w7>

Układ ABS

[Powrót do spisu treści](#)

Układ ogumienia i kół

Koła pojazdu



1

Koła pojazdu

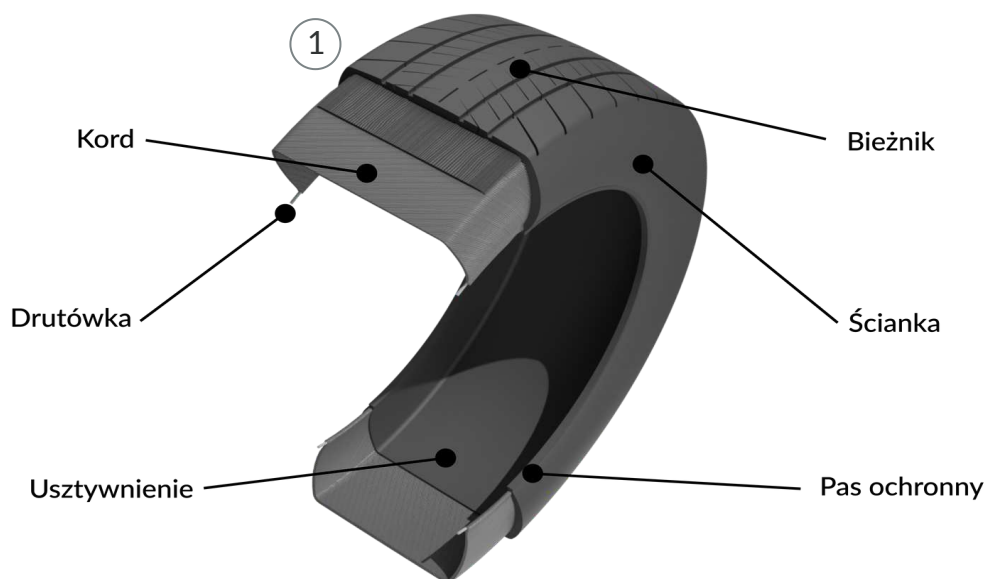
Nagranie dostępne pod adresem <https://zpe.gov.pl/b/Polwq20w7>

Koło pojazdu składa się z obręczy i tarczy oraz ogumienia pneumatycznego. W większości kół pojazdów samochodowych stalowa lub aluminiowa obręcz tworzy całość z tarczą. W obręczach ze stopów lekkich rolę tarczy w dużej części przejmują ramiona. W niektórych pojazdach użytkowych spotyka się natomiast dzielone obręcze (składane). Zadaniem kół jest przenoszenie pionowych, bocznych i wzdłużnych reakcji nawierzchni na elementy zawieszenia. W przeważającej większości seryjnych pojazdów wszystkie koła są jednakowe, co umożliwia ich zamianę. Natomiast np. w ciągnikach rolniczych lub pojazdach przeznaczonych do pracy w terenie konstrukcja przednich i tylnych kół jest odmienna. W wielu samochodach sportowych przednie i tylne koła również mogą się znacznie różnić.

Koło pojazdu

Źródło: Englishsquare.pl Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

Opony



1

Opony

Nagranie dostępne pod adresem <https://zpe.gov.pl/b/Polwq20w7>

Ogumienie pneumatyczne stosowane w pojazdach samochodowych tworzy opona, osadzona na obręczy koła, w której elementem sprężystym jest sprężone powietrze lub azot. Podziału opon samochodowych można dokonać ze względu na:

- konstrukcję osnowy (diagonalne, diagonalne z opasaniem i radialne),
- sposób utrzymania ciśnienia (dętkowe i bezdętkowe),
- rodzaj pojazdu (do samochodów osobowych, dostawczych, ciężarowych, autobusów oraz przyczep),
- warunki atmosferyczne i drogowe związane z porą roku (letnie, zimowe i całoroczne),
- dostosowanie do rodzaju nawierzchni (szosowe, uniwersalne, terenowe, okolcowane),
- dodatkowe wymagania (bezpieczne, dojazdowe, niskoprofilowe),
- rzeźbę bieżnika (opis podano w dalszej części rozdziału).

W celu zapewnienia zamienności i możliwości stosowania ogumienia różnych producentów ogumienie jest znormalizowane. Wyróżnia się dwa podstawowe rodzaje ogumienia: dętkowe (stosowane coraz rzadziej) i bezdętkowe. W oponie dętkowej zbiornikiem powietrza (lub azotu) jest gumowa dętka, natomiast opona stanowi jej osłonę. Dętka stanowi szczelny zbiornik wykonany z cienkościennego węża, zwiniętego w zamknięty pierścień. Grubość ścianki dętki wynosi od 1 mm dla samochodów osobowych do 4 mm dla samochodów ciężarowych. W oponie bezdętkowej zbiornikiem jest przestrzeń zawarta między obręczą koła i oponą. Wewnętrzna powierzchnia opony bezdętkowej jest pokryta cienką warstwą elastycznej mieszanki gumowej nieprzepuszczającej powietrza i zapewniającej odpowiednią szczelność. Stopka opony, która jest specjalnie ukształtowana w celu dobrego przylegania do obręczy, również jest pokryta warstwą takiej mieszanki. Zaletami opon bezdętkowych, które zapewniły

ich powszechne stosowanie, są: mniejsza masa, większa elastyczność, niewystępowanie tarcia między dętką i oponą oraz łatwiejszy i szybszy montaż. Wewnętrzna elastyczna warstwa uszczelniająca wykazuje również zdolność do samoczynnego uszczelnienia niewielkich przebić.

Opona

Źródło: Englishsquare.pl Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

[Powrót do spisu treści](#)

Powiązane ćwiczenia

Ćwiczenie 3. - Układy występujące w samochodzie

Ćwiczenie 4. - Funkcje układów samochodowych

Budowa i zasada działania podzespołów i zespołów pojazdów samochodowych

MOT.05. Obsługa, diagnozowanie oraz naprawa pojazdów samochodowych - Mechanik pojazdów samochodowych 723103, Technik pojazdów samochodowych 311513

Zasady funkcjonowania i budowy źródeł napędu pojazdów spalinowych, elektrycznych i hybrydowych

ANIMACJA 3D



Film dostępny pod adresem </preview/resource/R1bnQ0p1ZYm3g>

Animacja 3D „Zasady funkcjonowania i budowy źródeł napędu pojazdów spalinowych, elektrycznych i hybrydowych”

Źródło: Englishsquare.pl Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

Film o zasadach funkcjonowania i budowy źródeł napędu pojazdów spalinowych, elektrycznych i hybrydowych.

Powiązane ćwiczenia

Ćwiczenie 1. - Test

**Ćwiczenie 2. - Podzespoły
samochodowe**

Budowa i zasada działania podzespołów i zespołów pojazdów samochodowych

MOT.05. Obsługa, diagnozowanie oraz naprawa pojazdów samochodowych - Mechanik pojazdów samochodowych 723103, Technik pojazdów samochodowych 311513

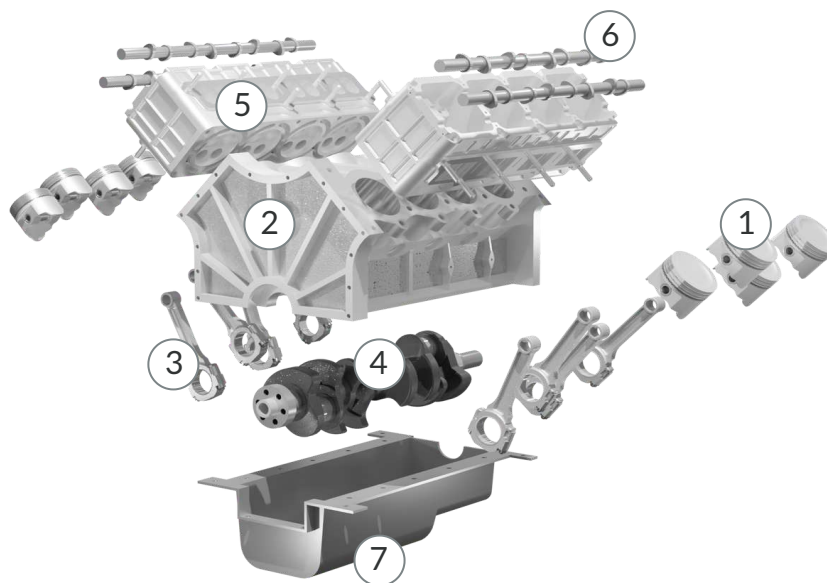
Rodzaje podzespołów i zespołów pojazdów samochodowych

PLANSZA/SCHEMAT/GRAFIKA INTERAKTYWNA

Spis treści

- Silnik spalinowy – elementy budowy
- Silnik spalinowy – elementy układów sensoryki i aktoryki
- Układ napędowy – elementy budowy
- Układ dolotowy silnika - elementy
- Układ bezpieczeństwa czynnego i biernego – elementy
- Układ bezpieczeństwa – sensoryka/aktoryka
- Układ aktywnego zawieszenia pojazdu – elementy budowy
- Układ komfortu – elementy budowy oraz układ sensoryki i aktoryki

Silnik spalinowy – elementy budowy



1

Tłok

Nagranie dostępne pod adresem <https://zpe.gov.pl/b/Polwq20w7>

Tłok odgrywa kluczową rolę w zamianie energii cieplnej na pracę mechaniczną poprzez swój ruch w cylindrze, manipulując mieszanką paliwowo-powietrzną. Wykonywany posuwisto-zwrotny ruch, napędzany siłami spalania, sprawia, że pełni rolę ruchomego zakończenia komory spalania w silniku. Zazwyczaj wykonane z odlewanego stopu aluminium, zapewniają doskonałą przewodność cieplną. Aby utrzymać swobodny ruch tłoka w cylindrze, istotne jest zachowanie odpowiedniego luzu, aby uniknąć zarówno zatarcia, jak i utraty kompresji oraz wzrostu hałasu. Elementy tłoka obejmują głowicę tłoka, otwór sworznia tłokowego, sworzeń tłokowy, osłonę, rowki pierścieniowe, powierzchnie stykowe pierścieni i pierścienie tłokowe. Głowica tłoka to górna powierzchnia narażona na duże siły i temperatury. Otwór sworznia tłokowego umożliwia ruch sworznia, a sworzeń tłokowy łączy mały koniec korbowodu z tłokiem. Osłona tłoka pomaga w równoważeniu ruchu tłoka w cylindrze. Rowek pierścieniowy służy do umocowania pierścienia tłokowego, a powierzchnie pierścieniowe działają jako uszczelnienie. Pierścień tłokowy, zazwyczaj wykonany z żeliwa, uszczelnia komorę spalania, przewodzi ciepło i odprowadza olej do skrzyni korbowej, utrzymując integralność kształtu pod wpływem warunków pracy silnika.

2

Cylinder

Nagranie dostępne pod adresem <https://zpe.gov.pl/b/Polwq20w7>

Cylinder jest istotną częścią silnika. Jest to komora, w której spalane jest paliwo i generowana jest energia mechaniczna napędzająca pojazd. Liczba cylindrów w typowym samochodzie może wynosić cztery, sześć lub osiem. W większości silników cylindry są gładko wykończonymi otworami w głównym elemencie konstrukcyjnym silnika, tzw. bloku, który najczęściej jest wykonany z żeliwa lub aluminium. Cylindry można ułożyć pod maską w linii prostej, w dwóch

rzędach (ułożone w kształcie litery V) lub na płasko. Element składa się z tłoka oraz dwóch zaworów: wlotowego i wylotowego. Ruch posuwisto-zwrotny tłoka w cylindrze generuje moc, napędzając pojazd. Zawór wlotowy to miejsce, przez które paliwo i powietrze dostają się do cylindra z gaźnika lub elektrycznego wtryskiwacza paliwa, a zawór wylotowy to miejsce, przez które uchodzą spaliny.

3

Korbowód

Nagranie dostępne pod adresem <https://zpe.gov.pl/b/Polwq20w7>

Korbowód stanowi istotny komponent w mechanizmie silnika spalinowego, pełniąc kluczową rolę w przekształcaniu ruchu posuwisto-zwrotnego tłoka w ruch obrotowy wału korbowego. Obecnie powszechnie stosowane są korbowody wykonane z materiałów takich jak C70, stal mikrostopowa czy metale spiekane. Korbowód, będący skomplikowanym elementem mechanicznym, pełni funkcję połączenia dwóch kluczowych elementów silnika – tłoka i wału korbowego. Jego cylindryczna konstrukcja, wykonana z wytrzymałej stali, musi być zaprojektowana tak, aby sprostać wymogom obciążeniowym wynikającym z dynamicznej pracy silnika. Aby zagwarantować efektywną pracę silnika, konieczne jest precyzyjne wyważenie korbowodu, co umożliwi płynne operowanie i minimalizuje zużycie pozostałych elementów. Równie ważne jest odpowiednie ustawienie korbowodu względem wału korbowego i tłoka, aby zapewnić efektywny transfer ruchu. Struktura korbowodu obejmuje kluczowe elementy, takie jak korpus, duży koniec związany z wałem korbowym, mały koniec związany z tłokiem, sworznie korbowe i tłokowe, umożliwiające obracanie korbowodu względem wału i tłoka, a także łożyska, śruby i nakrętki, wykorzystywane do montażu i demontażu w celach konserwacyjnych.

4

Wał korbowy

Nagranie dostępne pod adresem <https://zpe.gov.pl/b/Polwq20w7>

Wał korbowy to kluczowy element wewnętrznego układu napędowego silnika spalinowego, zlokalizowany w jego dolnej części. Jego główną funkcją jest przekształcanie pionowego ruchu tłoków na poziomy ruch obrotowy, który napędza koła samochodu poprzez skrzynię biegów. Wały korbowe są zazwyczaj wytwarzane metodą kucia lub odlewania, w zależności od materiału, czyli stali lub żeliwa. Konstrukcja wałów korbowych z reguły opiera się na wykorzystaniu stali stopowej, często wytwarzanej metodą tłoczenia. Komponent ten obejmuje czopy łożysk głównych, czopy łożysk korbowodów, przeciwwagi, łożysko korby, kołnierz koła zamachowego oraz koniec koła pasowego. Czopy łożysk korbowodów stanowią połączenie między wałem korbowym a korbowodem, podczas gdy czopy łożysk głównych wsuwają się w łożyska osadzone w bloku cylindrów. Żeberka korby integrują czopy łożysk głównych z czopami łożysk korbowodów, formując tym samym korbowód. Przeciwwagi umieszczone na wałach korbowych równoważą siły odśrodkowe i momenty, co zapewnia stabilność pracy silnika. Połączony z tłokiem za pomocą korbowodu, wał korbowy przenosi ruch na wałek rozrządu, sterując otwieraniem i zamykaniem zaworów. Wał korbowy podlega intensywnym siłom odśrodkowym oraz uderzeniom tłoka i korbowodu, co wymaga precyzyjnego wykonania oraz wyważenia, mającego na celu minimalizację wibracji i zapewnienie stabilnej pracy silnika.

5

Głowica cylindrów

Nagranie dostępne pod adresem <https://zpe.gov.pl/b/Polwq20w7>

Głowica cylindrów to kluczowy, nieruchomy element w silnikach spalinowych, mocowany do bloku silnika. Pełni fundamentalną rolę w zamykaniu i osłanianiu górnej części cylindrów przed wpływem wysokich temperatur i ciśnień. Element odlewany jest z żeliwa ze względu na jego zdolność do wytrzymywania dużych obciążeń, odporność na zmienne warunki temperaturowe oraz dobre właściwości mechaniczne. Żeliwo jest również stosunkowo łatwe w obróbce, co ułatwia produkcję skomplikowanych kształtów i kanałów wewnątrz głowicy. Składa się z gniazd świec zapłonowych, opraw wtryskiwaczy, zaworów, wahaczy, wałków rozrządu, sprężyn powrotnych oraz kanałów dolotowego, wydechowego, olejowego i chłodzącego. Głowica cylindrów utrzymuje precyzyjną kalibrację i uszczelnienie komory spalania, wpływając bezpośrednio na efektywność pracy silnika. Jest integralną częścią procesu spalania, a jej przymocowanie do górnej części bloku silnika za pomocą uszczelki zapewnia hermetyzację komory spalania. Świece zapłonowe inicjują spalanie mieszanki paliwowo-powietrznej, a elementy, takie jak wahacze, sprężyny zaworów pełnią funkcję sterowania otwieraniem i zamykaniem zaworów. Zawory wlotowe i wydechowe regulują przepływ mieszanki paliwowo-powietrznej oraz usuwają gaz spalinowy z cylindrów. Wałki rozrządu odpowiadają za skoordynowane sterowanie tym procesem, co wpływa na ogólną wydajność silnika.

6

Wałek rozrządu

Nagranie dostępne pod adresem <https://zpe.gov.pl/b/Polwq20w7>

Wałek rozrządu to wał, który posiada przyczepione tarcze o nieregularnym kształcie zwane krzywkami. Te krzywki są ustawione w taki sposób, aby otwierać i zamykać zawory dolotowe i wydechowe cylindrów w określonej kolejności podczas obrotu wałka. Wałek rozrządu jest zazwyczaj zintegrowany z paskiem rozrządu lub łańcuchem rozrządu, które łączą go z wałem korbowym. To połączenie umożliwia synchronizację obrotu wałka rozrządu z obrotem wału korbowego. Wał korbowy przekazuje energię do wałka rozrządu, co powoduje obrót krzywek zamocowanych na wałku. Wysokie punkty na krzywkach dociskają popychacze zaworów, co powoduje otwieranie zaworów. Sprężyny zaworowe odpowiadają za przywracanie zaworów do pozycji zamkniętej, gdy krzywka przestaje działać na popychacz. Wykonanie wałka rozrządu jest kluczowe, dlatego często jest produkowany z hartowanej stali lub stopów żeliwa, aby wytrzymać działanie wysokich temperatur, ciśnień i obciążeń.

7

Miska olejowa

Nagranie dostępne pod adresem <https://zpe.gov.pl/b/Polwq20w7>

Miska olejowa to kluczowy element układu smarowania w pojazdach. Wykonana z metalu, takiego jak stop stali lub aluminium miska jest przymocowana do spodu silnika za pomocą śrub. Element pełni funkcję zbiornika, który gromadzi olej silnikowy, mając na celu zapewnienie

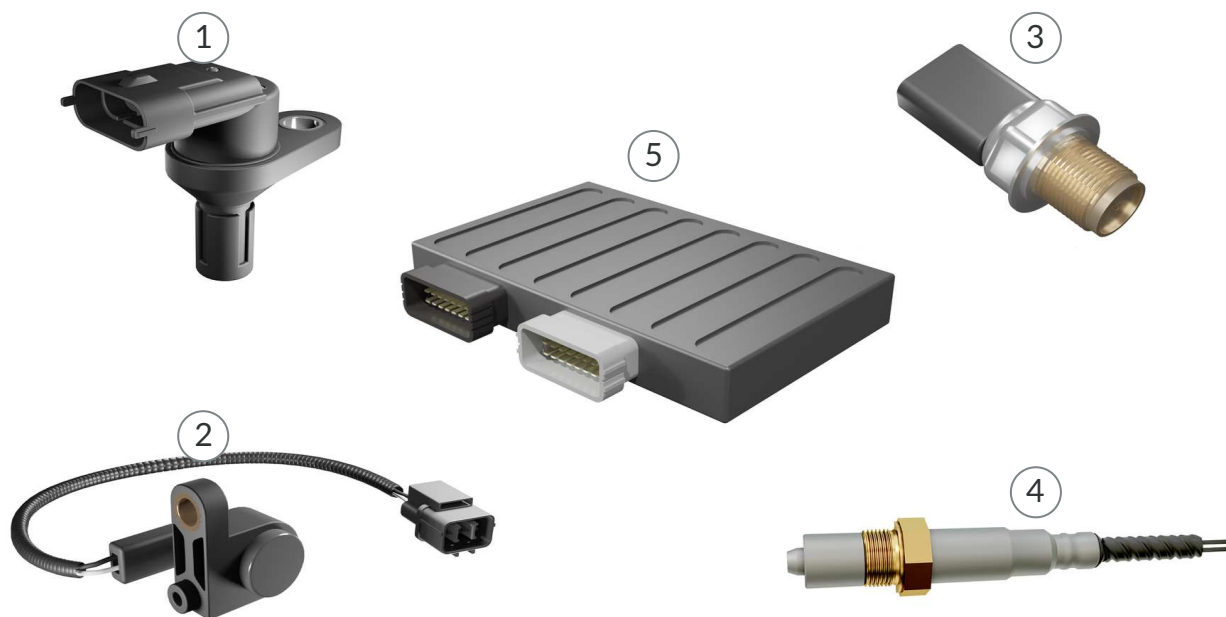
odpowiedniego smarowania, chłodzenia i ochrony ruchomych części silnika. Główne elementy miski olejowej obejmują górną i dolną część, uszczelkę miski olejowej oraz korek spustowy oleju. Górna część zawiera wał korbowy, kluczowy element układu korbowego silnika. Dolna miska magazynuje olej, który jest pompowany przez silnik w celu smarowania ruchomych elementów. Uszczelka miski olejowej jest umieszczona między miską, a blokiem silnika, zapewniając szczelność i uniemożliwiając wycieki oleju. Korek spustowy oleju umożliwia spuszczenie zużytego oleju podczas wymiany. Gdy silnik pracuje, pompa olejowa tłoczy olej do górnej części silnika, gdzie smaruje ruchome części, zapewniając zmniejszenie tarcia i chłodzenie. Dodatkowymi funkcjami podzespołu to chłodzenie oleju, zatrzymywanie zanieczyszczeń oraz pomiar poziomu oleju za pomocą miarki. Regularna konserwacja miski olejowej, w tym wymiana oleju i sprawdzanie stanu uszczelki, jest kluczowa dla utrzymania prawidłowego działania silnika i zapobiegania wyciekom czy innym problemom związanym z układem smarowania.

Silnik spalinowy – elementy budowy

Źródło: Englishsquare.pl Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

[Powrót do spisu treści](#)

Silnik spalinowy – elementy układów sensoryki i aktoryki



1

Czujnik położenia wałka rozrządu (CMP)

Nagranie dostępne pod adresem <https://zpe.gov.pl/b/Polwq20w7>

Czujnik ten monitoruje położenie wałka rozrządu, które jest bezpośrednio powiązane z otwarciem i zamknięciem zaworów silnika. Informacje z czujnika są używane przez komputer pokładowy do sterowania sekwencją zapłonu i wtrysku paliwa, co jest kluczowe dla osiągnięcia

silnika, ekonomii paliwa i emisji spalin. Czujnik ten może być typu magnetycznego (z efektem Halla lub indukcyjnym) lub optycznego.

2

Czujnik położenia wału korbowego (CKP)

Nagranie dostępne pod adresem <https://zpe.gov.pl/b/Polwq20w7>

Ten czujnik monitoruje rotacyjne położenie wału korbowego. Generuje on sygnał dla komputera pokładowego, który pokazuje dokładną pozycję wału korbowego w każdym momencie. Ta informacja jest niezbędna dla komputera pokładowego do sterowania momentem zapłonu i sekwencją wtrysku paliwa. Podobnie jak czujnik położenia wałka rozrządu, czujnik położenia wału korbowego może być typu magnetycznego lub optycznego.

3

Czujnik ciśnienia paliwa

Nagranie dostępne pod adresem <https://zpe.gov.pl/b/Polwq20w7>

Czujnik ciśnienia paliwa to istotny element systemu dostarczania paliwa w nowoczesnych pojazdach z silnikiem spalinowym. Monitoruje on ciśnienie paliwa w układzie paliwowym i przesyła te informacje do komputera pokładowego. Ciśnienie paliwa musi być utrzymane na optymalnym poziomie, aby zapewnić odpowiednią atomizację i mieszanie paliwa z powietrzem w cylindrach, co jest kluczowe dla wydajności silnika, ekonomii paliwa i emisji spalin. Istnieje wiele typów czujników ciśnienia paliwa, ale większość z nich działa na zasadzie zmiany rezystancji, pojemności lub napięcia w odpowiedzi na zmianę ciśnienia. Czujniki te są zazwyczaj montowane na szynie paliwowej lub w zbiorniku paliwa. Kiedy czujnik ciśnienia paliwa wykryje zmianę ciśnienia, wyśle sygnał do komputera pokładowego. Następnie interpretuje ten sygnał i dostosowuje pracę pompy paliwa, wtryskiwaczy lub innych elementów systemu dostarczania paliwa, aby utrzymać optymalne ciśnienie paliwa. Prawidłowo działający czujnik ciśnienia paliwa jest kluczowy dla wydajności silnika. Jeśli zawiedzie, może to spowodować różne problemy, takie jak nierówna praca silnika, spadek mocy, zwiększone zużycie paliwa lub problemy z uruchomieniem silnika. W przypadku wystąpienia problemów z czujnikiem sygnalizowane są one poprzez zapalenie się „kontrolki check engine” na desce rozdzielczej, dzięki systemowi diagnostycznemu pojazdu.

4

Sonda lambda

Nagranie dostępne pod adresem <https://zpe.gov.pl/b/Polwq20w7>

Czujnik tlenu, znany również jako sonda lambda, jest kluczowym komponentem systemu sterowania silnikiem w nowoczesnych pojazdach. Jest on używany do monitorowania stężenia tlenu w spalinach, co pozwala komputerowi pokładowemu na optymalne sterowanie mieszanką powietrza i paliwa, co z kolei ma wpływ na wydajność silnika, ekonomię paliwa i emisję spalin. Czujnik tlenu mierzy stężenie tlenu w spalinach. Informacje te są używane przez komputer

pokładowy do regulacji stosunku powietrze/paliwo, aby zapewnić jak najbardziej efektywne spalanie. Idealny stosunek powietrze/paliwo dla silników benzynowych to 14,7 : 1, co jest nazywane „stechiometrycznym” stosunkiem. Istnieją dwa główne typy czujników tlenu – cyrkonowy czujnik tlenu i tytanowy czujnik tlenu. Cyrkonowy czujnik tlenu generuje napięcie na podstawie różnicy stężenia tlenu między spalinami a powietrzem atmosferycznym. Tytanowy czujnik tlenu zmienia swoją rezystancję w zależności od stężenia tlenu. Czujniki te zazwyczaj umieszcza się w układzie wydechowym, często tuż za katalizatorem. Niektóre pojazdy mogą mieć więcej niż jeden czujnik, w tym „czujniki przed- i pokatalizatorowe”, które monitorują skuteczność katalizatora.

Zużycie i konserwacja:

Czujniki tlenu mogą ulec zużyciu lub uszkodzeniu z czasem, a ich nieprawidłowe działanie może prowadzić do poważnych problemów z silnikiem. Często zaleca się sprawdzenie i ewentualną wymianę czujników tlenu co 60000 do 100000 km. W razie problemów z czujnikiem, zazwyczaj zapala się „kontrolka check engine” na desce rozdzielczej.

5

Komputer pokładowy (ECU)

Nagranie dostępne pod adresem <https://zpe.gov.pl/b/Polwq20w7>

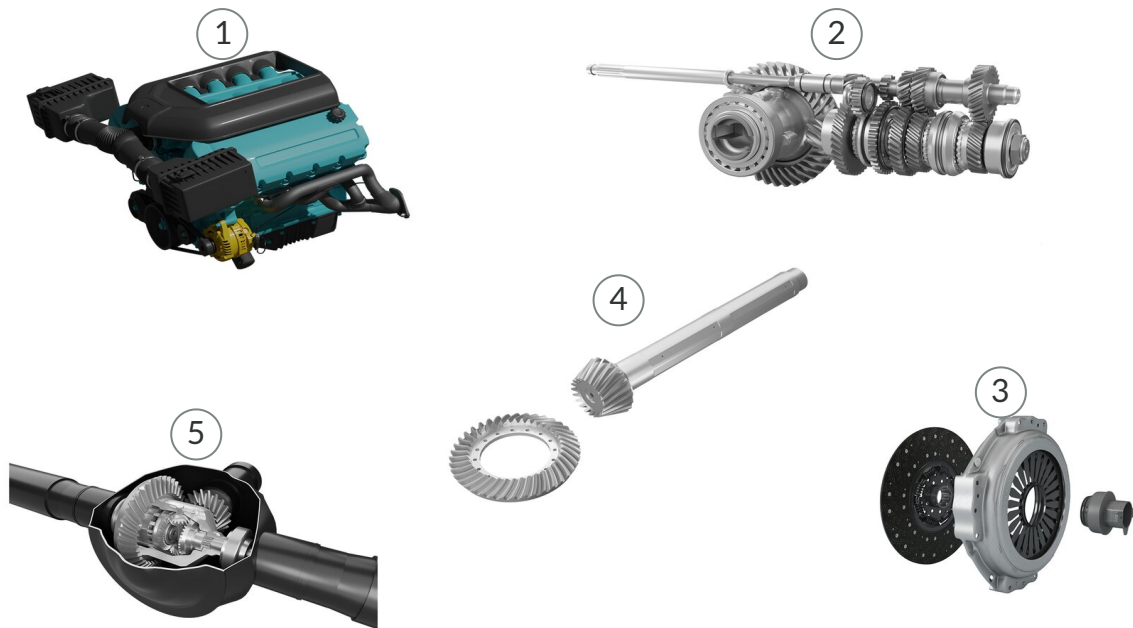
ECU (ang. Engine Control Unit) jest kluczowym elementem nowoczesnych pojazdów. Jest to rodzaj mikrokomputera, który steruje wieloma różnymi funkcjami silnika, takimi jak zapłon, wtrysk paliwa, regulacja składu powietrza/paliwa oraz ciśnienie turbodoładowania. Otrzymuje on dane z wielu różnych czujników rozmieszczonych po całym silniku, takich jak czujnik położenia wałka rozrządu, ciśnienia paliwa, składu powietrza/paliwa i wiele innych. Używa zestawu danych zwanych „mapami silnika” do sterowania różnymi funkcjami silnika w różnych warunkach (np. przy różnych prędkościach, obciążeniu, temperaturze). Komputer pokładowy jest również zaangażowany w monitorowanie systemów pojazdu w celu wykrycia problemów. Kiedy czujnik wysyła sygnał, który jest poza zakresem normalnych wartości, komputer pokładowy zazwyczaj zapala „kontrolkę check engine” na desce rozdzielczej, informując kierowcę o problemie. W wielu pojazdach może również zapisywać kody błędów, odczytane przez profesjonalne skanery diagnostyczne w celu dokładniejszego zidentyfikowania problemu. W niektórych przypadkach komputer pokładowy może być „zaprogramowany na nowo” lub „zmieniony”, aby poprawić wydajność silnika. Jest to proces, w którym standardowe mapy silnika są zastępowane nowymi, które mogą zwiększyć moc i moment obrotowy. Współczesne komputery pokładowe często zawierają także funkcje związane z bezpieczeństwem i ochroną, takie jak kontrola trakcji, system ABS, stabilizacja pojazdu i wiele innych.

Silnik spalinowy – elementy układów sensoryki i aktoryki

Źródło: Englishsquare.pl Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

[Powrót do spisu treści](#)

Układ napędowy – elementy budowy



1

Silnik

Nagranie dostępne pod adresem <https://zpe.gov.pl/b/Polwq20w7>

Silnik stanowi istotny element układu napędowego pojazdu, zamieniając energię cieplną na ruch obrotowy kół napędowych. Silniki spalinowe składają się z wielu kluczowych elementów, takich jak mechanizm korbowy, mechanizm napędowy zaworu, układ chłodzenia, układ smarowania, układ paliwowy, układ zapłonowy i układ rozruchowy. Solidna konstrukcja silnika obejmuje dwie główne części: blok cylindrów i głowicę cylindrów. Istnieją trzy główne typy silników spalinowych:

- Silniki tłokowe - działają poprzez ruch tłoków w cylindrach, przekształcając go w ruch obrotowy wału korbowego. W silnikach spalinowych, spalanie mieszanki paliwowo-powietrznej generuje ten ruch. Tego typu silniki ze względu na zapłon można sklasyfikować na:
 1. Silniki benzynowe - korzystają z iskry świecy zapłonowej do zapłonu mieszanki paliwowo-powietrznej.
 2. Silniki wysokoprężne - osiągają zapłon poprzez sprężanie mieszanki.
- Silniki turbinowe - wykorzystują strumień gazów do generowania siły napędowej. Wirnik obraca się pod wpływem strumienia gazów wyływających z dyszy.
- Silniki odrzutowe - różnią się od turbinowych brakiem wirnika. Siła napędowa generowana jest poprzez wyływ gorących gazów z dyszy odrzutowej. W tym przypadku, powietrze jest sprężane, mieszane z paliwem, a następnie spalane, generując ciąg.

Klasyfikacja silników może również obejmować układ cylindrów, gdzie silniki mogą być dwu-, trzy-, cztero-, pięcio-, sześć-, ośmio-, dziesięcio- lub dwunastocylindrowe. Charakteryzują się one posiadaniem wielu komór cylindrowych do spalania mieszanki paliwowo-powietrznej. To

pozwała na równoczesną pracę wielu cylindrów, co z reguły przekłada się na zwiększoną moc, płynniejszą pracę i potencjalnie lepszą efektywność paliwową w porównaniu do silników jednocylinrowych. Ze względu na układ cylindrów wyróżniamy następujące silniki:

- Rzędowy - ich cylindry mogą być ustawione równoległe lub prostopadłe, zależnie od liczby cylindrów.
- Widlasty (silnik v) - z cylindrami ułożonymi w kształcie litery V, ta konfiguracja umożliwia umieszczenie większej liczby cylindrów w mniejszej przestrzeni, co przekłada się na większą moc.
- Boxer – cylindry rozmieszczone są parami naprzeciwko siebie i pracują synchronicznie. W tym układzie, tłoki poruszają się na zewnątrz i do środka silnika, spotykając się w środkowej części.

W zależności od rodzaju napędu, oprócz silników spalinowych, wyróżniamy także:

- Silniki elektryczne - korzystają z energii elektrycznej do generowania ruchu. Składają się z wirnika (element obracający) i stojana (element nieruchomy).
- Napęd hybrydowy - zarówno silnik spalinowy, jak i elektryczny pracują wspólnie w celu napędu pojazdu. Systemy hybrydowe mogą korzystać z obu źródeł energii w zależności od warunków jazdy.

2

Skrzynia biegów

Nagranie dostępne pod adresem <https://zpe.gov.pl/b/Polwq20w7>

Skrzynia biegów umożliwia zmianę prędkości obrotowej silnika oraz dostosowanie go do aktualnych warunków jazdy. Skrzynie biegów składają się z zespołu kół zębatych, wałów, wpustów, sprzęgła, łożyska, obudowy i kołnierze, które współpracują, tworząc kompleksowy system. Wały łączą skrzynię biegów z silnikiem i kołami pojazdu, sprzęgła służą do włączania i odłączania silnika od skrzyni, koła zębate, wykonane zwykle ze stali stopowej, zazębiają się ze sobą poprzez zęby, umożliwiając płynną zmianę przełożeń, a łożyska zmniejszają tarcie. W zależności od typu skrzyni biegów, kierowca może mieć różne stopnie kontroli nad zmianą biegów. Manualne skrzynie biegów wymagają ręcznego wybierania biegów i aktywnego używania sprzęgła, podczas gdy automatyczne skrzynie biegów automatycznie dostosowują się do warunków jazdy. Inne rodzaje, takie jak:

- Bezstopniowe skrzynie biegów (CVT) - nie posiada ustalonych przełożeń, a zamiast tego płynnie zmienia przełożenia w zakresie ciągłym.
- Dwusprzęgłowe skrzynie (DCT) - automatyczna skrzynia, która wykorzystuje dwa sprzęgła do błyskawicznej zmiany biegów. Jedno sprzęgło obsługuje biegi parzyste, a drugie biegi nieparzyste.
- Sekwencyjne manualne skrzynie - rodzaj przekładni, która łączy cechy manualnej i automatycznej skrzyni biegów. Kierowca może ręcznie wybierać biegi, korzystając z dźwigni zmiany biegów lub łopatek umieszczonych przy kierownicy.

- Półautomatyczne skrzynie - łączy elementy manualne i automatyczne. Kierowca może ręcznie wybierać biegi, ale bez konieczności korzystania ze sprzęgła. System elektroniczny lub hydrauliczny steruje sprzęgłem, umożliwiając płynne zmiany biegów.

3

Sprzęgło

Nagranie dostępne pod adresem <https://zpe.gov.pl/b/Polwq20w7>

Sprzęgło umożliwia płynne łączenie lub rozłączanie silnika z resztą układu napędowego, co zapewnia optymalne i bezpieczne użytkowanie maszyny. Element umieszczony jest pomiędzy silnikiem napędowym, a wałem wejściowym. Składa się z kilku kluczowych elementów, w tym koła zamachowego, napędzanej tarczy cierną, tarczy dociskowej i łożyska. Koło zamachowe utrzymuje masę obrotową, zapewnia napęd dla rozrusznika i dostarcza powierzchni ciernych dla tarczy cierniej. Napędzana tarcza cierna jest połączona z wałem wejściowym skrzyni biegów, przekazując ruch na koła pojazdu. Tarcza dociskowa generuje siłę zaciskającą, utrzymując napędzaną tarczę między nią, a kołem zamachowym. Łożyska odpowiadają za prawidłowe funkcjonowanie, absorbując siły i zapewniając środek uruchamiający między ruchomymi i nieruchomymi elementami. Działanie sprzęgła polega na złączeniu i rozłączeniu wałów napędowych poprzez naciskanie lub zwalnianie tarczy dociskowej, kontrolowane pedałem sprzęgła.

4

Wał napędowy

Nagranie dostępne pod adresem <https://zpe.gov.pl/b/Polwq20w7>

Wał napędowy odgrywa kluczową rolę w układzie napędowym pojazdu, odpowiedzialny jest za przenoszenie momentu obrotowego z skrzyni biegów na mechanizm różnicowy, a następnie na koła, co umożliwia płynne poruszanie się pojazdem. Konstrukcja obejmuje różnorodne elementy, a liczba oraz rodzaje przegubów są dostosowywane do specyfiki układu napędowego oraz rozmieszczenia elementów napędowych w pojeździe. Wały napędowe występują w różnych wariantach, takich jak jednoczęściowe, z dwoma przegubami czy z trzema przegubami, umożliwiając elastyczne dostosowanie do zmiennych odległości między elementami napędowymi. Składające się bezpośrednio na wałach napędowych elementy mechaniczne, takie jak koła zębate, sprzęgła, koła pasowe, krzywki, koła łańcuchowe, ogniwa i koła zamachowe, pełnią istotną funkcję przenoszenia momentu obrotowego do różnych elementów układu napędowego. Wał jest zwykle podparty na łożyskach, a przekazywanie momentu obrotowego odbywa się za pomocą sworzni, wielowypustów, wpustów, tulei zaciskowych, pasowań wślaczanych, połączeń klejonych, a czasami spawanych. Konstrukcja wałów napędowych musi uwzględniać ich wystarczającą wytrzymałość, aby sprostać skręcaniu i naprężeniom spowodowanym momentem obrotowym, przy jednoczesnym zachowaniu lekkości, umożliwiającej efektywne przenoszenie momentu obrotowego na obracany ładunek. Większość wałów napędowych pojazdów wykonuje się zazwyczaj ze stali, ale istnieje również możliwość wykorzystania aluminium, materiałów kompozytowych czy włókna węglowego, dostosowując się do specyfiki danego pojazdu.

Most napędowy

Nagranie dostępne pod adresem <https://zpe.gov.pl/b/Polwq20w7>

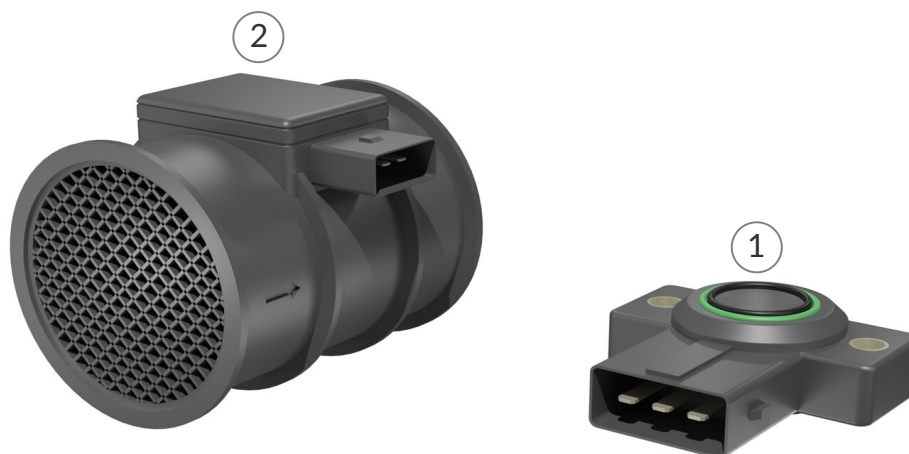
Most napędowy to element w układzie napędowym pojazdu, odgrywający znaczącą rolę w przekazywaniu momentu obrotowego z wału napędowego na koła jezdne. Pełni istotne funkcje, takie jak załamywanie przebiegu momentu obrotowego pod określonym kątem, regulacja wielkości momentu i prędkości obrotowej, stabilizacja kół jezdnych i elementów układu hamulcowego, a także przenoszenie różnorodnych sił, takich jak pionowe, boczne, wzdłużne i momenty skręcające. Istnieje kilka rodzajów mostów napędowych, obejmujących tylne, środkowe i przednie, zależnie od konkretnego układu napędowego danego pojazdu. Struktura mostu napędowego obejmuje kilka kluczowych składników. Przekładnia główna pełni istotną rolę w zmianie kierunku napędu z wzdłużnego na poprzeczny, jednocześnie zwiększając moment obrotowy przekazywany na koła. Mechanizm różnicowy, umieszczony w obudowie z przekładnią główną, ma za zadanie kompensowanie różnic w prędkości obrotowej kołami na jednej osi, zwłaszcza podczas manewrów skręcania. Półosie, zależnie od struktury pojazdu, mogą być umieszczone w sztywnych rurach lub połączone z mechanizmem różnicowym za pomocą przegubów. Pochwa, stanowiąca podstawę konstrukcji mostu, skrywa główną część mechanizmów, a jej środkowa sekcja zawiera łeb mostu napędowego, powiązany z przekładnią główną i mechanizmem różnicowym. W większości przypadków, elementy mostu napędowego są wykonane z materiałów takich jak stal czy żeliwo, co zapewnia odpowiednią wytrzymałość i trwałość.

Układ napędowy – elementy budowy

Źródło: Englishsquare.pl Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

[Powrót do spisu treści](#)

Układ dolotowy silnika - elementy



1

Czujnik położenia przepustnicy TPS

Nagranie dostępne pod adresem <https://zpe.gov.pl/b/Polwq20w7>

Czujnik położenia przepustnicy (TPS, ang. Throttle Position Sensor) jest kluczowym elementem układu zarządzania silnikiem w nowoczesnych pojazdach. Monitoruje on położenie przepustnicy, czyli elementu, który kontroluje ilość powietrza wprowadzanego do silnika. Informacje z TPS są następnie wykorzystywane przez komputer pokładowy (ECU) do regulacji wielu funkcji silnika, takich jak moment obrotowy, skład mieszanki paliwowo-powietrznej i czas zapłonu.

Czujnik położenia przepustnicy jest zazwyczaj zamocowany na korpusie przepustnicy i połączony z nią. Kiedy przepustnica się otwiera lub zamyka (na przykład kiedy kierowca naciska pedał gazu), TPS zmienia swoje napięcie wyjściowe, co jest następnie odczytywane przez ECU.

2

Czujnik masy powietrza MAF

Nagranie dostępne pod adresem <https://zpe.gov.pl/b/Polwq20w7>

Czujnik masy powietrza (MAF, z ang. Mass Air Flow sensor) to urządzenie używane w silnikach zasilanych paliwem wtryskowym, które pozwala precyzyjnie mierzyć ilość powietrza wpływającego do silnika. Informacja taka jest niezbędna dla komputera sterującego silnikiem (ECU), aby mógł prawidłowo dostosować czas wtrysku paliwa i skład mieszanki powietrze-paliwo.

MAF składa się z elementu grzewczego i termistora. Kiedy powietrze przepływa przez czujnik, chłodzi element grzewczy, co powoduje zmianę oporu w obwodzie termistora. Ta zmiana jest mierzona przez ECU i używana do obliczenia masy powietrza przepływającego przez czujnik.

Czujnik często montowany jest w dolotowym przewodzie powietrza, między filtrem powietrza a przepustnicą.

Układ napędowy – elementy

Źródło: Englishsquare.pl Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

[Powrót do spisu treści](#)

Układ bezpieczeństwa czynnego i biernego – elementy



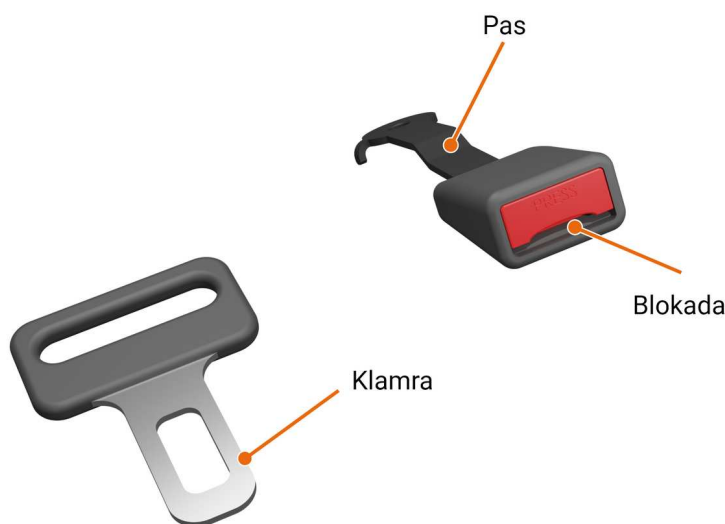
1

Pasy bezpieczeństwa

Nagranie dostępne pod adresem <https://zpe.gov.pl/b/Polwq20w7>

Pasy bezpieczeństwa są kluczowym składnikiem systemu biernego bezpieczeństwa w pojazdach, zaprojektowanym z myślą o ochronie pasażerów podczas wypadków drogowych. Skuteczność pasów w minimalizowaniu obrażeń i zapobieganiu śmierci jest istotna, ale pełnią tę funkcję efektywnie jedynie przy właściwym ich użytkowaniu. Kompleksowy system pasów obejmuje taśmy pasów, klamrę z blokadą, napinacz pasów i układ restrykcji ruchu. Taśmy pasów składają się z pasa biodrowego i pasa barkowego, odgrywając kluczową rolę w zapobieganiu wypadnięciu z pojazdu oraz efektywnym rozkładaniu sił zderzenia na ciało pasażera. Pasy muszą być precyzyjnie dopasowane do ciała pasażera, pasy biodrowe umieszczone powinny być jak najniżej, przylegać do ud. Przenoszą siły zderzenia na mocne kości biodrowe. Natomiast pasy barkowe pomagają chronić głowę, szyję i kręgosłup, utrzymując je z dala od twardych powierzchni wewnętrznych pojazdu. Klamra z blokadą gwarantuje skuteczne zapięcie i utrzymanie pasa w miejscu, eliminując ryzyko przypadkowego rozpięcia. Napinacz pasów automatycznie napina pasy po zderzeniu, eliminując luzy i zwiększając efektywność ochrony. Układ restrykcji ruchu

kontroluje ruch taśm pasów, optymalizując ich funkcję i równomiernie rozkładając siły zderzenia na ciało pasażera. Poprawne zapięcie pasów odgrywa zasadniczą rolę podczas zderzenia, skutecznie redukując ryzyko urazów i śmierci. W przypadku nieprawidłowego używania lub niewłaściwego zapięcia pasów istnieje zdecydowanie większe ryzyko wypadnięcia z pojazdu, narażając pasażerów na poważne obrażenia lub nawet śmierć, szczególnie gdy są wyrzucani przez okno lub drzwi pojazdu.



2

Poduszki powietrzne

Nagranie dostępne pod adresem <https://zpe.gov.pl/b/Polwq20w7>

Poduszka powietrzna, stanowiąca element systemu bezpieczeństwa biernego w pojazdach, ma kluczowy cel redukcji potencjalnych obrażeń poprzez zmniejszenie nacisku wywieranego przez elementy takie jak kierownica, deska rozdzielcza czy inne obszary ciała. Jej funkcją jest działanie jako absorber energii kinetycznej podczas zderzeń, efektywnie zmniejszając ryzyko urazów głowy i klatki piersiowej. Poprzez błyskawiczne napętnianie się gazem, poduszki powietrzne rozpraszają siłę uderzenia, chroniąc pasażerów przed potencjalnie poważnymi obrażeniami. Kluczowymi składnikami konstrukcji poduszki powietrznej są jej taśmy, inflator i czujnik zderzenia. Taśmy poduszki charakteryzują się elastycznością, umożliwiającą ich składanie w stosunkowo niewielką przestrzeń, przy jednoczesnym zachowaniu odpowiedniej wytrzymałości. Inflator, często zawierający azotan sodu, odpowiada za wytworzenie gazu, który wypełnia worek poduszki w momencie zderzenia. Również kluczowe są czujniki zderzenia, reagujące na sygnały kolizji i inicjujące proces napompowywania poduszki. Poduszki powietrzne można kategoryzować w różne rodzaje w zależności od ich umiejscowienia w pojeździe, obejmujące przednią poduszkę powietrzną kierowcy/pasażera, boczną poduszkę powietrzną pasażera z tyłu czy poduszkę powietrzną chroniącą kolana kierowcy. Każda z tych poduszek ma określoną pojemność i pełni specyficzną rolę w ochronie pasażerów.



3

Fotelik dziecięcy

Nagranie dostępne pod adresem <https://zpe.gov.pl/b/Polwq20w7>

Fotelik dziecięcy pełni istotną rolę w systemie bezpieczeństwa biernego podczas podróży samochodem, skutecznie chroniąc dziecko przed potencjalnymi urazami wynikającymi z hamowania lub zderzenia. Z reguły konstruowany jest z wytrzymałego polipropylenu, odpornego na odkształcenia pod wpływem ciśnienia, co sprawia, że w sytuacjach zagrożenia rzadko ulega pęknięciu. Foteliki są wypełniane pianką, a używane rodzaje pianek spełniają rygorystyczne normy dotyczące odporności na ogień oraz absorpcje energii. Foteliki zapewniają prawidłowe dopasowanie pasów bezpieczeństwa do ciała dziecka, z pasem biodrowym umieszczonym nisko na biodrach i pasem barkowym wzdłuż obojczyka, co stanowi kluczowy element skutecznej ochrony. Uprząż fotelika samochodowego odgrywa znaczącą rolę w utrzymaniu dziecka w bezpiecznej pozycji, umożliwiając jednocześnie równomierne rozłożenie sił zderzenia na najsilniejsze części ciała. Zaleca się, aby dzieci podróżowały tyłem do kierunku jazdy, co dodatkowo zwiększa ochronę dla szyi i kręgosłupa. Montowanie fotelików samochodowych tyłem do kierunku jazdy jest zalecane zarówno dla niemowląt, jak i małych dzieci, z uwzględnieniem unikania umieszczania ich zbyt blisko poduszek powietrznych. Kiedy dziecko osiągnie górną granicę ustawienia tyłem do kierunku jazdy, zaleca się przejście na fotelik samochodowy skierowany przodem do kierunku jazdy z użyciem uprząży. Ważne jest, aby nie przechodzić zbyt wcześnie na jazdę przodem do kierunku jazdy. Przestrzeganie zaleceń dotyczących wieku, wzrostu i wagi dziecka podanych na etykietach fotelików samochodowych jest kluczowe dla utrzymania maksymalnego poziomu bezpieczeństwa podczas podróży samochodem.

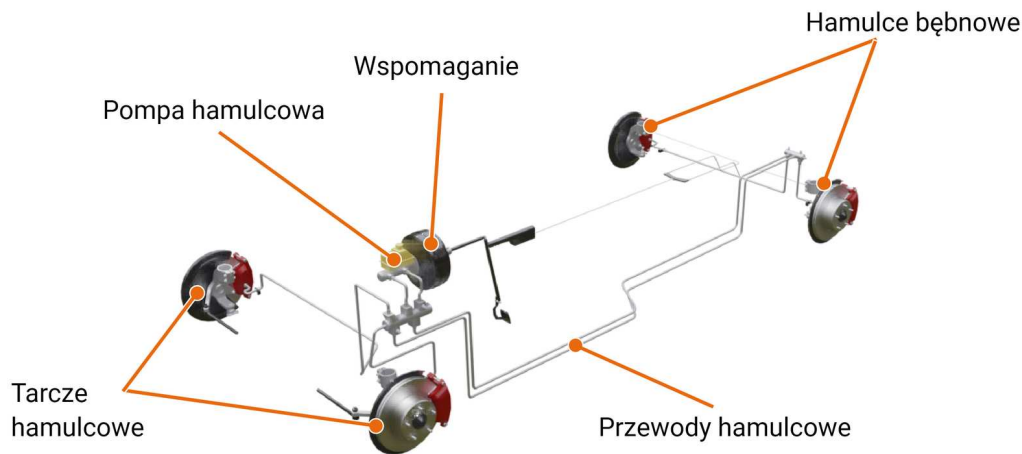


4

Układ hamulcowy

Nagranie dostępne pod adresem <https://zpe.gov.pl/b/Polwq20w7>

Układ hamulcowy w pojazdach jest kluczowym składnikiem bezpieczeństwa czynnego, niezbędnym do zapewnienia kontrolowanej jazdy, regulowania prędkości oraz bezpiecznego zatrzymywania pojazdu. Podstawowa zasada działania opiera się na wykorzystaniu tarcia pomiędzy klockami hamulcowymi, a tarczami lub bębnami hamulcowymi w celu zatrzymania obrotu kół i pojazdu. Gdy kierowca wciska pedał hamulca, siła ta przekazywana jest na tłoczki hamulca, które naciskają klocki hamulcowe do tarcz lub bębnow hamulcowych, generując tarcie i skutkując zatrzymaniem pojazdu. Głównym celem układu hamulcowego jest umożliwienie kierowcy skutecznej kontroli nad prędkością i bezpiecznym zatrzymaniem pojazdu. Ten system jest kluczowy dla zapewnienia bezpieczeństwa na drodze, zapobiegania kolizjom oraz umożliwiania płynnej jazdy. W układzie hamulcowym pojazdu kluczową rolę odgrywają różne elementy. Metalowe tarcze hamulcowe zamocowane na osiach kół, gdy naciskamy pedał hamulca, współpracują z klockami hamulcowymi, generując tarcie i zatrzymując obroty kół. W niektórych pojazdach stosuje się także bębny hamulcowe, a tłoczek hamulca przemieszcza klocki w ich kierunku, prowadząc do hamowania. Cylindry hamulcowe przekazują siłę nacisku z pedału hamulca na tłoczki hamulca, aktywując układ. Kierowca steruje procesem poprzez pedał hamulca, a hamulce bębnowe i tarczowe to różne warianty układu hamulcowego, z których korzysta się w zależności od konstrukcji pojazdu.



5

System ABS

Nagranie dostępne pod adresem <https://zpe.gov.pl/b/Polwq20w7>

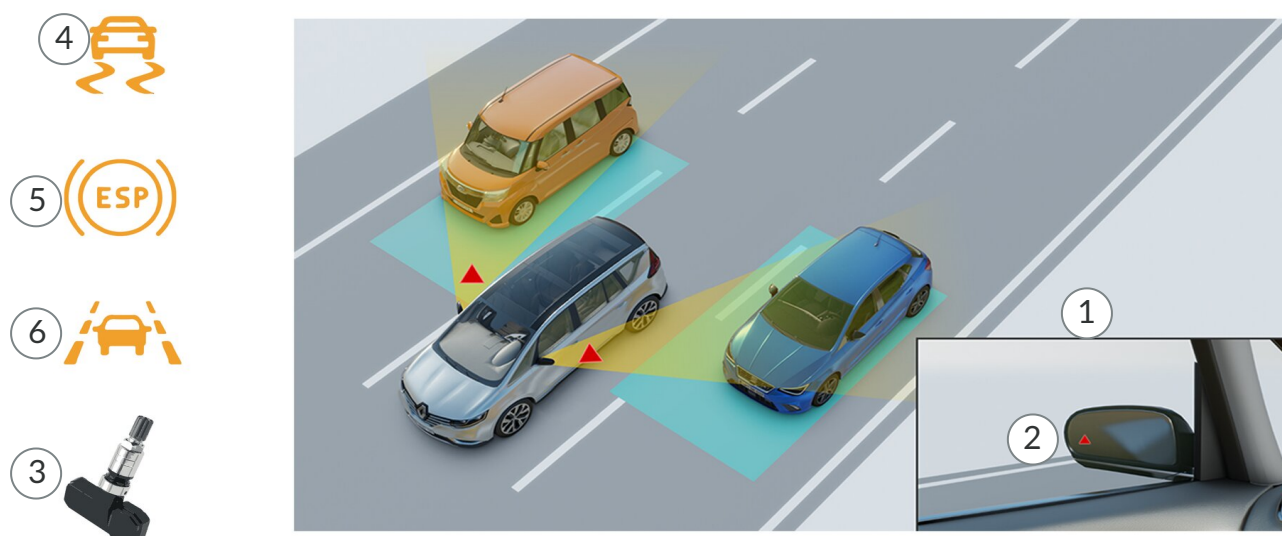
System ABS (ang. Anti-lock Braking System, pl. Przeciwblokujący System Hamulcowy) jest elementem bezpieczeństwa czynnego w pojazdach, zdolnym do znaczącego poprawienia skuteczności hamowania w sytuacjach awaryjnych. Głównym celem ABS jest zapobieżenie blokowaniu kół podczas gwałtownego hamowania, co umożliwi kierowcy utrzymanie kontroli nad pojazdem i skrócenie drogi hamowania. System składa się z kilku kluczowych komponentów, takich jak czujniki prędkości, zawory, pompa i ECU (Elektroniczny Moduł Sterujący). Czujniki prędkości monitorują prędkość obrotową każdego koła. Jeśli wykryją, że jedno lub więcej kół obraca się z różną prędkością, sygnalizują to modułowi sterującemu, co stanowi impuls do aktywacji systemu ABS. Zawory w przewodzie hamulcowym kontrolują ciśnienie hamowania. Gdy system wykryje blokowanie kół, zawory impulsowe zwalniają i blokują hamulce, co pozwala na utrzymanie rotacji kół. Pompa jest wypełniona płynem hydraulicznym, który, pod wpływem systemu ABS, wywiera ciśnienie na bębny lub zaciski hamulcowe, co pozwala na skuteczne hamowanie pojazdu. Zalety systemu ABS obejmują skrócenie drogi hamowania, uniknięcie blokowania kół, co zapobiega nierównomiernemu zużyciu opon, oraz zmniejszenie zużycia klocków i tarcz hamulcowych. Ponadto, w sytuacjach awaryjnych, kierowca może efektywnie manewrować pojazdem, omijając przeszkody na drodze.

Układ bezpieczeństwa czynnego i biernego – elementy

Źródło: Englishsquare.pl Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

[Powrót do spisu treści](#)

Układ bezpieczeństwa – sensoryka/aktoryka



1

Czujniki parkowania

Nagranie dostępne pod adresem <https://zpe.gov.pl/b/Polwq20w7>

Wykorzystują ultradźwięki do wykrywania obiektów w pobliżu pojazdu podczas parkowania.

2

System monitorowania martwego pola

Nagranie dostępne pod adresem <https://zpe.gov.pl/b/Polwq20w7>

Używa radarów lub kamer do wykrywania pojazdów w „martwym polu” kierowcy.

3

System monitorowania ciśnienia w oponach (TPMS)

Nagranie dostępne pod adresem <https://zpe.gov.pl/b/Polwq20w7>

Używa czujników do monitorowania i ostrzegania kierowcy o niskim ciśnieniu w oponach.

4

System kontroli trakcji (TCS)

Nagranie dostępne pod adresem <https://zpe.gov.pl/b/Polwq20w7>

System kontroli trakcji (TCS, ang. Traction Control System) jest układem zaprojektowanym do zapobiegania utracie przyczepności kół napędowych, co zwykle zdarza się podczas przyspieszania lub gdy pojazd porusza się po śliskich powierzchniach, takich jak lód czy śnieg.

5

Elektroniczny program stabilizacji (ESP)

Nagranie dostępne pod adresem <https://zpe.gov.pl/b/Polwq20w7>

Wykorzystuje informacje z czujników ruchu i kierunku, aby poprawić stabilność pojazdu, automatycznie korygując siłę hamowania i moc silnika.

6

System utrzymania pasa ruchu (AEB)

Nagranie dostępne pod adresem <https://zpe.gov.pl/b/Polwq20w7>

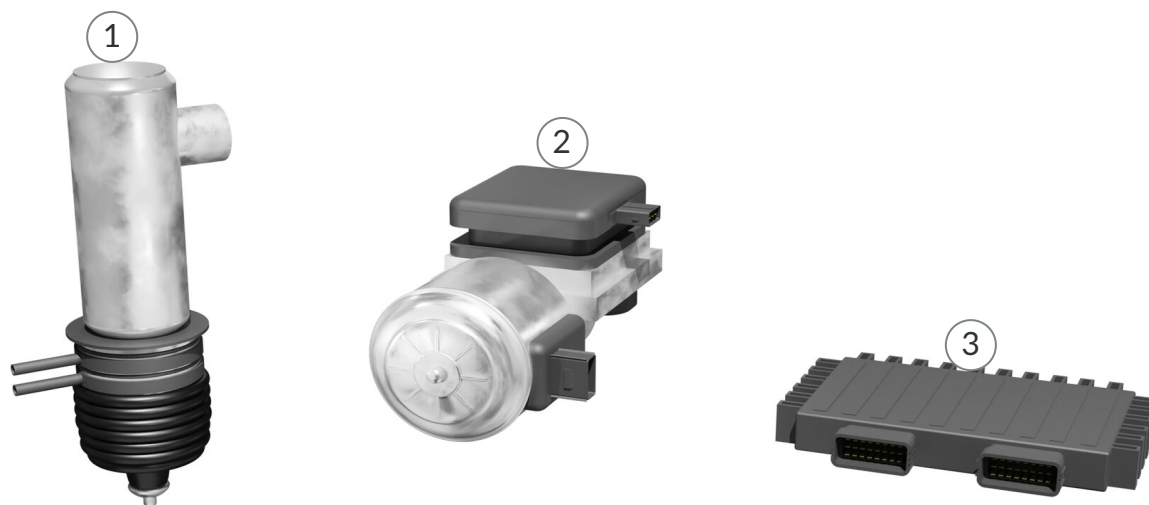
Używa czujników i kamery, aby wykryć linie drogowe i automatycznie kierować pojazd na środku pasa ruchu.

Układ bezpieczeństwa – sensoryka/aktoryka

Źródło: Englishsquare.pl Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

[Powrót do spisu treści](#)

Układ aktywnego zawieszenia pojazdu – elementy budowy



1

Siłowniki

Nagranie dostępne pod adresem <https://zpe.gov.pl/b/Polwq20w7>

Siłownik, to urządzenie mechaniczne, które transformuje różne źródła energii, takie jak elektryczna, hydrauliczna czy pneumatyczna, w energię mechaniczną, umożliwiając kontrolowany ruch. Wyróżnia się kilka rodzajów siłowników, z których każdy działa według własnej zasady. Siłowniki hydrauliczne używają płynu, najczęściej oleju hydraulicznego, do przenoszenia siły, składając się z cylindra i tłoka połączonych rurą z płynem. Z kolei siłowniki

pneumatyczne działają na zasadzie sprężonego powietrza, składając się z cylindra, tłoka i zaworu pneumatycznego. Siłowniki elektryczne, napędzane silnikiem elektrycznym, korzystają z różnych mechanizmów, takich jak śruby, przekładnie czy paski, do przekształcania ruchu obrotowego na liniowy. Konstrukcja siłownika obejmuje elementy takie jak cylindry, tłoki, prowadnice, uszczelki i medium napędowe, na przykład olej hydrauliczny lub sprężone powietrze, w zależności od rodzaju siłownika. W kontekście układu zawieszenia w pojazdach samochodowych, siłowniki odgrywają kluczową rolę w utrzymaniu stabilności pojazdu, dostosowywaniu się do nierówności terenu i zapewnianiu komfortu jazdy poprzez regulację wysokości zawieszenia.

2

Pompa hydrauliczna

Nagranie dostępne pod adresem <https://zpe.gov.pl/b/Polwq20w7>

Pompa hydrauliczna stanowi urządzenie, które przekształca energię mechaniczną w energię hydrauliczną, umożliwiając przepływ płynu hydraulicznego w obrębie układu. Dostępne są różne rodzaje pomp hydraulicznych, takie jak zębate, łopatkowe, wielotłokowe i śrubowe, z każdym rodzajem przypisanym do konkretnych zastosowań. Na przykład, pompy zębate, charakteryzujące się wysoką niezawodnością, operują na zasadzie ruchu dwóch zębatach kół. Pompy śrubowe wykorzystują konstrukcję śruby ślimakowej, podczas gdy pompy łopatkowe opierają się na ruchu łopatek do przemieszczania płynu hydraulicznego. Pompy wielotłokowe działają poprzez tłoczenie czynnika hydraulicznego za pomocą kilku tłoków. W procesie pracy, pompa pobiera płyn z komory ssawnej, przemieszczając go następnie do komory tłoczenia i generując przepływ pod ciśnieniem. Ten strumień płynu jest kierowany przez sieć węży i zaworów do cylindrów hydraulicznych. Budowa pompy hydraulicznej obejmuje korpus z mechanizmem pompowym, elementy generujące przepływ (wirnik lub tłoki), wałek połączony z silnikiem napędowym, komorę ssawną do pobierania płynu oraz komorę tłoczenia, gdzie płyn jest sprężany i przekazywany do układu hydraulicznego. Pompy hydrauliczne zazwyczaj pracują na specjalnych olejach hydraulicznych, które posiadają właściwości smarne i cieplne. Ich zastosowanie obejmuje różne dziedziny, a ich rola w układzie hydraulicznym polega na zapewnieniu kontrolowanego przemieszczania płynu, co jest kluczowe w wielu aplikacjach, na przykład w układach zawieszenia samochodów.

3

Komputer sterujący (moduł)

Nagranie dostępne pod adresem <https://zpe.gov.pl/b/Polwq20w7>

Moduł sterujący, nazywany również komputerem sterującym w kontekście układu zawieszenia samochodowego, odgrywa istotną rolę w nadzorowaniu, kierowaniu i regulowaniu różnorodnych parametrów związanych z zawieszeniem pojazdu. Wyposażony w czujniki rozmieszczone na różnych obszarach pojazdu, zbiera informacje dotyczące prędkości pojazdu, obrotów kół, położenia karoserii i obciążenia poszczególnych kół. Poprzez analizę zgromadzonych danych, komputer podejmuje szybkie decyzje dotyczące dostosowania pracy układu zawieszenia w czasie rzeczywistym. Decyduje o taktyce działania, obejmującej m.in. regulację tłumienia, dostosowanie wysokości zawieszenia oraz stabilizację pojazdu. Na bazie podjętych decyzji, moduł sterujący wpływa na funkcjonowanie zawieszenia, nadzorując pracę amortyzatorów, sprężyn i regulując

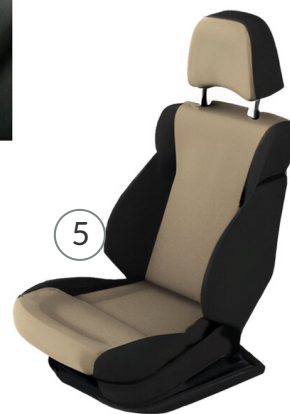
wysokość zawieszenia w zależności od warunków drogowych. Głównym celem tego systemu jest zapewnienie optymalnego komfortu jazdy oraz bezpieczeństwa, minimalizując wpływ nierówności terenu na pojazd.

Układ aktywnego zawieszenia pojazdu – elementy budowy

Źródło: Englishsquare.pl Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

[Powrót do spisu treści](#)

Układ komfortu – elementy budowy oraz układ sensoryki i aktoryki



1

Układ klimatyzacji i ogrzewania

Nagranie dostępne pod adresem <https://zpe.gov.pl/b/Polwq20w7>

Układ klimatyzacji i ogrzewania w pojeździe jest niezbędny dla utrzymania komfortu kierowcy i pasażerów niezależnie od warunków atmosferycznych. Podstawowe elementy tego systemu obejmują:

- kompresor klimatyzacji – serce układu klimatyzacji; kompresor zasysa czynnik chłodzący w stanie gazowym, spręża go, a następnie przesyła do skraplacza; praca kompresora jest kontrolowana przez sprzęgło elektromagnetyczne, które jest włączane i wyłączane na podstawie sygnałów z czujników temperatury i wilgotności;
- skraplacz – działa jak radiator, usuwając ciepło z czynnika chłodzącego; kiedy jest ciepły, skompresowany czynnik chłodzący dociera do skraplacza, ciepło jest usuwane, a czynnik chłodzący zmienia stan z gazowego na ciekły;

- zawór rozprężny – ciecz pod wysokim ciśnieniem jest przepuszczana przez zawór rozprężny, który redukuje ciśnienie czynnika chłodzącego, powodując jego parowanie i chłodzenie;
- parownik – w parowniku ciepło z wnętrza pojazdu jest absorbowane przez czynnik chłodzący, powodując jego odparowanie i tym samym chłodzenie powietrza; następnie wentylatory przepuszczają to chłodne powietrze do wnętrza pojazdu;
- sensory – czujniki temperatury (wewnątrz i na zewnątrz pojazdu), czujnik wilgotności, czujnik nasłonecznienia.
- aktryki – kompresor klimatyzacji, wentylatory, zawory mieszające powietrze, dmuchawy, sterowanie ogrzewaniem siedzeń.

2

System audio i multimedialny

Nagranie dostępne pod adresem <https://zpe.gov.pl/b/Polwq20w7>

Układ audio i multimedialny w nowoczesnym pojeździe składa się z kilku kluczowych elementów, które pracują razem, aby zapewnić rozrywkę, informacje i łączność podczas jazdy.

Radio

Tradycyjnie radio AM/FM stanowi podstawę układu audio w pojazdach. Współczesne układy mogą także obsługiwać radio cyfrowe (DAB) dla lepszej jakości dźwięku i większego wyboru stacji.

Odtwarzacz multimedialny

W nowoczesnych pojazdach, odtwarzacz CD jest coraz rzadziej spotykany, zastępowany jest już bowiem przez systemy obsługujące formaty cyfrowe takie jak MP3 czy FLAC. Mogą one odtwarzać muzykę bezpośrednio z urządzeń USB, kart pamięci SD, lub przez łącze Bluetooth.

System nawigacji

Systemy GPS są teraz powszechnie dostępne w większości nowych pojazdów, umożliwiając kierowcy łatwe znalezienie drogi do celu. Mogą one również dostarczać informacji o ruchu drogowym w czasie rzeczywistym, aby pomóc uniknąć korków.

Łączność Bluetooth

Większość nowych pojazdów oferuje łączność Bluetooth, która pozwala na bezprzewodowe połączenie smartfona z pojazdem. Można w ten sposób prowadzić rozmowy telefoniczne bez konieczności trzymania telefonu, odtwarzać muzykę, czy korzystać z innych funkcji telefonicznych.

Ekran dotykowy

Współczesne układy multimedialne często wykorzystują duże ekrany dotykowe do wyświetlania informacji i sterowania różnymi funkcjami pojazdu. Mogą one obsługiwać różne tryby wyświetlania, w zależności od potrzeb kierowcy.

Głośniki

W zależności od modelu pojazdu mogą być one rozmieszczone w różnych miejscach w kabinie, tak aby zapewnić najlepszą możliwą jakość dźwięku. W niektórych pojazdach dostępne są zaawansowane systemy audio z tzw. subwooferem (głośnik superniskotonowy) i dodatkowymi wzmacniaczami.

Sensory – czujnik poziomu hałasu w kabinie.

Aktoryki – głośniki, ekran dotykowy, system sterowania głosowego.

3

Automatyczne sterowanie oświetleniem

Nagranie dostępne pod adresem <https://zpe.gov.pl/b/Polwq20w7>

Układ sterowania oświetleniem w pojazdach jest niezbędny dla bezpieczeństwa jazdy oraz dla komfortu kierowcy i pasażerów. Ten system obejmuje kilka elementów.

Czujniki światła

Czujniki światła zewnętrznego pomagają w automatycznym włączaniu i wyłączeniu świateł mijania i drogowych odpowiednio do warunków oświetleniowych na drodze. Na przykład, kiedy robi się ciemno, światła mijania są automatycznie włączane, a gdy światło dzienne wraca, są one wyłączone.

Czujniki ruchu

W niektórych nowoczesnych pojazdach czujniki ruchu mogą być wykorzystane do kontrolowania oświetlenia wewnętrznego. Na przykład światła mogą automatycznie włączać się, gdy drzwi są otwierane, lub gdy ktoś wsiada do pojazdu.

Światła przednie (w tym adaptacyjne)

Światła przednie są oczywiście niezbędne dla bezpiecznej jazdy. Nowoczesne systemy oświetlenia mogą zawierać funkcje takie jak adaptacyjne światła przednie, które automatycznie dostosowują kierunek i intensywność światła do warunków drogowych, tak aby optymalnie oświetlać drogę bez oślepiania innych kierowców.

Światła tylne i światła stopu

Światła tylne i światła stopu pomagają innym kierowcom zauważyć znajdujący się przed nim lub zatrzymujący się pojazd i zrozumieć zamiary kierowcy tego pojazdu.

Światła wewnętrzne

Światła wewnętrzne są używane do oświetlania wnętrza pojazdu. Mogą być kontrolowane ręcznie, automatycznie (na przykład, gdy otworzysz drzwi), lub sterowane przez czujnik ruchu.

Światła do jazdy dziennej (DRL)

Światła te zaprojektowane są tak, aby były zawsze włączone podczas jazdy, zwiększając tym samym widoczność pojazdu w ciągu dnia.

Sterowanie jasnością oświetlenia deski rozdzielczej

Wiele pojazdów pozwala na ręczne lub automatyczne dostosowywanie jasności oświetlenia na desce rozdzielczej, co pomaga kierowcy w dostosowaniu jasności wyświetlacza do własnych preferencji.

Sensory – czujniki światła zewnętrznego, czujniki ruchu.

Aktoryki – światła wewnętrzne, światła zewnętrzne (w tym adaptacyjne światła przednie), sterowanie jasnością oświetlenia deski rozdzielczej.

4

Układ sterowania szybami i dachem

Nagranie dostępne pod adresem <https://zpe.gov.pl/b/Polwq20w7>

Układ sterowania szybami i dachem w pojazdach jest zazwyczaj elektryczny i umożliwia kierowcy i pasażerom otwieranie i zamykanie szyb oraz dachu w zależności od ich potrzeb i warunków pogodowych.

Przyciski sterowania szybami

Przyciski sterowania szybami, które zazwyczaj znajdują się na drzwiach pojazdu, umożliwiają kierowcy i pasażerom indywidualne otwieranie i zamykanie szyb. W niektórych pojazdach dostępna jest funkcja szybkiego otwierania i zamykania, która umożliwia pełne otwarcie lub zamknięcie szyby za jednym naciśnięciem przycisku.

Elektryczne sterowanie dachem

W pojazdach z dachem otwieranym, takim jak kabriolety, lub pojazdach z dachem panoramicznym istnieje możliwość elektrycznego otwierania i zamykania dachu. Przycisk do sterowania jest zazwyczaj umieszczony w kabinie i pozwala kierowcy na kontrolę otwarcia dachu w zależności od warunków pogodowych i osobistych preferencji.

Czujniki deszczu

Czujniki deszczu mogą automatycznie uruchamiać system wycieraczek, ale mogą również sygnalizować potrzebę zamknięcia otwartych szyb i dachu w razie deszczu. Dzięki temu wnętrze pojazdu jest chronione przed zalaniem.

Ogrzewanie szyb

W wielu pojazdach dostępne jest ogrzewanie przedniej i tylnej szyby, które pomaga szybko usunąć lód lub parę z szyb, poprawiając widoczność. Ogrzewanie szyb jest sterowane za pomocą przełączników umieszczonych na desce rozdzielczej.

Bezpieczniki i siłowniki

Szyby i dach poruszane są za pomocą elektrycznych siłowników, które zostały zabezpieczone bezpiecznikami w celu ochrony systemu przed uszkodzeniami spowodowanymi przeciążeniem.

System detekcji przeszkód

W niektórych pojazdach dostępne są systemy detekcji przeszkód, które automatycznie zatrzymują ruch szyby lub dachu, gdy na ich drodze jest przeszkoda. To ważna funkcja bezpieczeństwa, która pozwala zapobiec uszkodzeniom pojazdu lub urazom podróżnych.

Funkcje zdalnego sterowania

W niektórych pojazdach funkcje otwierania i zamykania szyb i dachu mogą być sterowane zdalnie, na przykład za pomocą kluczyka. Pozwala to na przygotowanie pojazdu do jazdy przed wejściem do środka, na przykład poprzez otwarcie szyb w gorący dzień, w celu wywietrzenia.

Sensory – czujniki deszczu, czujniki temperatury.

Aktoryki – silniki do sterowania szybami i dachem, ogrzewanie szyb.

5

Układ sterowania siedzeniami

Nagranie dostępne pod adresem <https://zpe.gov.pl/b/Polwq20w7>

Układ sterowania siedzeniami pozwala na regulację pozycji i kształtu siedzeń w celu poprawy komfortu jazdy kierowcy i pasażerów. W nowoczesnych pojazdach systemy sterowania siedzeniami mogą być dość zaawansowane i obejmować wiele elementów.

Elektryczne regulacje siedzeń – pozwalają dostosować położenia siedzenia (do przodu i do tyłu), wysokości siedzenia, kąta nachylenia oparcia, a także (w bardziej zaawansowanych modelach) regulację podparcia lędźwiowego czy boków siedzenia – do preferencji podróżnego. Sterowanie odbywa się za pomocą przycisków umieszczonych na boku siedzenia.

Pamięć ustawień siedzeń – wiele pojazdów oferuje funkcję zapamiętywania preferowanych ustawień siedzeń, co jest szczególnie przydatne w przypadku, gdy z pojazdu korzysta kilka osób. Można zapisać i łatwo przywołać ustawienia siedzenia dla różnych kierowców.

Podgrzewane i wentylowane siedzenia – w wielu nowoczesnych pojazdach siedzenia mogą być podgrzewane lub wentylowane w celu poprawy komfortu kierowcy i pasażerów w zimne lub gorące dni. Funkcje te są zazwyczaj sterowane za pomocą przycisków umieszczonych na panelu sterowania pojazdu lub obok siedzeń.

Regulacja głębokości siedzenia – niektóre modele oferują możliwość regulacji głębokości siedzenia, co pozwala na lepsze dopasowanie do długości nóg użytkownika.

Bezpieczeństwo pasów – wiele pojazdów posiada regulację wysokości punktu mocowania pasa bezpieczeństwa, co pozwala na lepsze dostosowanie pasa do wzrostu pasażera. Niektóre modele oferują automatyczną regulację napinacza pasa, która dostosowuje napięcie pasa w zależności od pozycji siedzenia.

Wszystkie te funkcje są zaprojektowane tak, aby poprawić komfort jazdy i dopasować pojazd do indywidualnych preferencji kierowcy i pasażerów. W zaawansowanych systemach sterowanie siedzeniami może być zintegrowane z systemem multimedialnym pojazdu, umożliwiając sterowanie i dostosowywanie ustawień za pomocą ekranu dotykowego.

Sensory – czujniki pozycji siedzenia, czujniki obciążenia siedzenia.

Aktoryki – silniki do regulacji pozycji siedzenia, sterowanie ogrzewaniem i wentylacją siedzeń.

Układ komfortu – elementy budowy oraz układ sensoryki i aktoryki

Źródło: Englishsquare.pl Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

[Powrót do spisu treści](#)

Powiązane ćwiczenia

Ćwiczenie 5. - Zasada działania podzespołów pojazdów samochodowych

Ćwiczenie 6. - Elementy układów samochodowych

E-materiały do kształcenia zawodowego

Budowa i zasada działania podzespołów i zespołów pojazdów samochodowych

MOT.05. Obsługa, diagnozowanie oraz naprawa pojazdów samochodowych - Mechanik pojazdów samochodowych 723103, Technik pojazdów samochodowych 311513

Podstawowe składowe pojazdu samochodowego

E-BOOK



**Podstawowe
składowe...**

Powiązane ćwiczenia

Ćwiczenie 7. - Zespoły i podzespoły samochodowe

Budowa i zasada działania podzespołów i zespołów pojazdów samochodowych


MOT.05. Obsługa, diagnozowanie oraz naprawa pojazdów samochodowych - Mechanik pojazdów samochodowych 723103, Technik pojazdów samochodowych 311513

Interaktywne materiały sprawdzające


Ćwiczenie 1. - Test 

Ćwiczenie 2. - Podzespoły samochodowe 

Ćwiczenie 3. - Układy występujące w samochodzie 

Ćwiczenie 4. - Funkcje układów samochodowych 

Ćwiczenie 5. - Zasada działania podzespołów pojazdów samochodowych 

Ćwiczenie 6. - Elementy układów samochodowych 

Ćwiczenie 7. - Zespoły i podzespoły samochodowe 

Budowa i zasada działania podzespołów i zespołów pojazdów samochodowych

MOT.05. Obsługa, diagnozowanie oraz naprawa pojazdów samochodowych - Mechanik pojazdów samochodowych 723103, Technik pojazdów samochodowych 311513

Słownik pojęć dla e-materiału

Aby wyszukać pojęcie lub frazę występujące w słowniku, wpisz je w poniższą ramkę.



amortyzator



jest to element zawieszenia pojazdu, który absorbuje i tłumi drgania oraz wstrząsy powstające podczas jazdy, zapewniając lepszą stabilność, komfort i kontrolę nad pojazdem

- [Plansza/schemat/grafika interaktywna „Rodzaje podzespołów i zespołów pojazdów samochodowych”](#)

aquaplaning

jest to inaczej hydroplaning, to zjawisko, w którym warstwa wody na nawierzchni drogi powoduje, że opony pojazdu tracą kontakt z powierzchnią, co prowadzi do utraty kontroli nad pojazdem z powodu braku przyczepności i możliwości utrzymania stabilności na mokrej drodze

- [Animacja w 2D lub 3D „Zasady funkcjonowania i budowy źródeł napędu pojazdów spalinowych, elektrycznych i hybrydowych”](#)

cewka zapłonowa

jest to element układu zapłonowego w silnikach spalinowych, odpowiedzialny za przetwarzanie niskiego napięcia z akumulatora na wysokie napięcie potrzebne do wytworzenia iskry w świecy zapłonowej, co umożliwia zapłon mieszanki paliwowo-powietrznej w komorze spalania

- [E-book „Podstawowe składowe pojazdu samochodowego”](#)

deska rozdzielcza



to panel znajdujący się z przodu wnętrza pojazdu, na którym umieszczone są wskaźniki, zegary, lampki kontrolne i przyciski, służące do monitorowania i sterowania różnymi aspektami pojazdu, takimi jak prędkość, poziom paliwa, temperatura silnika, systemy bezpieczeństwa i inne funkcje

- [Plansza/schemat/grafika interaktywna „Rodzaje podzespołów i zespołów pojazdów samochodowych”](#)

efekt Halla

to zjawisko fizyczne, w którym położenie i ruch ładunków elektrycznych w przewodniku znajdującym się w polu magnetycznym powoduje powstanie napięcia elektrycznego

prostopadłego do kierunku przepływu prądu i pola magnetycznego

- [Plansza/schemat/grafika interaktywna „Rodzaje podzespołów i zespołów pojazdów samochodowych”](#)

efekt indukcyjny

to zjawisko fizyczne, w którym zmienne pole magnetyczne przenikające przez przewodnik powoduje powstanie napięcia elektrycznego w tym przewodniku. To napięcie jest spowodowane zmianą strumienia magnetycznego w przewodniku, co indukuje ruch ładunków elektrycznych i tym samym generuje przepływ prądu elektrycznego

- [Plansza/schemat/grafika interaktywna „Rodzaje podzespołów i zespołów pojazdów samochodowych”](#)

energia chemiczna

to rodzaj energii potencjalnej związanej z relacjami między atomami i cząsteczkami wewnątrz substancji chemicznych. Jest to energia, którą posiadają wiązania między atomami w cząsteczkach, a jej uwalnianie lub wchłanianie może powodować reakcje chemiczne, przemiany lub procesy energetyczne, takie jak spalanie paliwa, fotosynteza, czy też reakcje w organizmach żywych

- [E-book „Podstawowe składowe pojazdu samochodowego”](#)

energia mechaniczna

to suma energii kinetycznej (związaną z ruchem) i energii potencjalnej (związaną z położeniem) obiektu lub systemu. Jest to forma energii, która wynika z ruchu lub położenia ciał i może być wykorzystywana do wykonywania pracy lub zmiany stanu ruchu tych ciał

- [Animacja w 2D lub 3D „Zasady funkcjonowania i budowy źródeł napędu pojazdów spalinowych, elektrycznych i hybrydowych”](#)

energia termiczna

znana również jako energia cieplna, jest formą energii związaną z ruchem cząsteczek lub atomów w ciele. Jest to energia mikroskopowa, która wynika z temperatury substancji. Wyższa temperatura oznacza większą kinetyczną energię termiczną cząsteczek, które poruszają się szybciej. Energia termiczna może być przenoszona między różnymi ciałami poprzez przewodzenie, konwekcję lub promieniowanie cieplne. Kiedy energia termiczna jest przekazywana do układu, może powodować wzrost temperatury, zmianę stanu skupienia lub wykonywanie pracy mechanicznej

- [Plansza/schemat/grafika interaktywna „Rodzaje podzespołów i zespołów pojazdów samochodowych”](#)

korozja



to proces chemiczny, w którym materiał, najczęściej metal, ulega degradacji i niszczeniu w wyniku reakcji z otoczeniem, zwłaszcza z wilgocią lub substancjami chemicznymi. Pod wpływem korozji metal ulega utlenieniu lub rozpuszczeniu, co prowadzi do osłabienia jego struktury i właściwości mechanicznych. Korozja może występować na powierzchni metalu, powodując powstawanie rdzy lub innych utlenionych warstw, lub może postępować wewnątrz materiału, prowadząc do powstawania tzw. korozji międzykrystalicznej lub szczelinowej, która może być bardziej niebezpieczna i trudniejsza do wykrycia

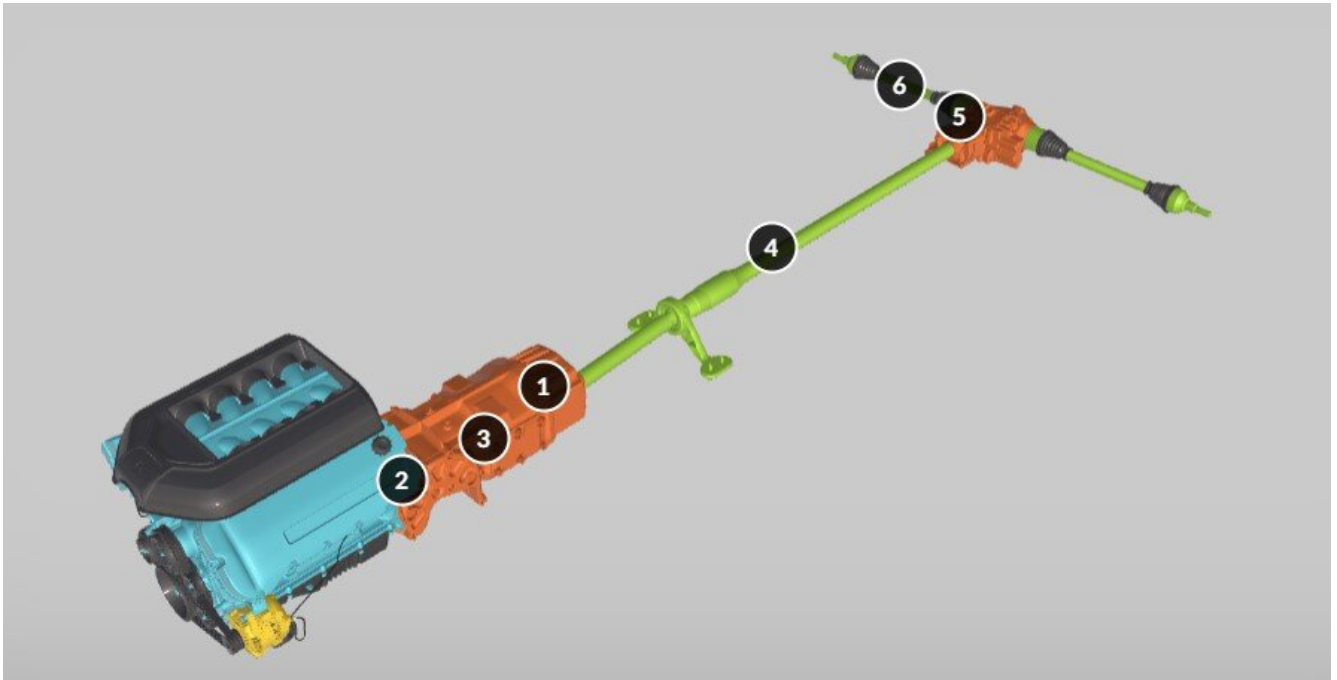
- [E-book „Podstawowe składowe pojazdu samochodowego”](#)

łożyska

to elementy mechaniczne stosowane w maszynach i urządzeniach, które umożliwiają obracanie się lub poruszanie dwóch powierzchni względem siebie w sposób płynny i bez tarcia. Służą do redukcji tarcia i zużycia, co pozwala na płynne ruchy obrotowe lub liniowe

- [Plansza/schemat/grafika interaktywna „Rodzaje podzespołów i zespołów pojazdów samochodowych”](#)

napęd



to system, mechanizm lub urządzenie, które generuje siłę, energię lub moment obrotowy, umożliwiając ruch lub pracę pojazdu, maszyny lub urządzenia

- [E-book „Podstawowe składowe pojazdu samochodowego”](#)

opony

to elastyczne elementy zakładane na koła pojazdów, które mają kontakt bezpośredni z powierzchnią drogi. Opony pełnią wiele istotnych funkcji, w tym: zapewnienie przyczepności, amortyzacja, bezpieczeństwo, ochrona felg i zawieszania oraz wydajność paliwa

- [Animacja w 2D lub 3D „Zasady funkcjonowania i budowy źródeł napędu pojazdów spalinowych, elektrycznych i hybrydowych”](#)

parownik (w klimatyzacji)

to komponent w układzie klimatyzacji, który odpowiada za zmianę stanu skupienia czynnika chłodzącego z gazowego na ciekły. W parowniku czynnik chłodzący w postaci gazowej przechodzi przez układ, oddając ciepło do powietrza wewnątrz pojazdu lub pomieszczenia, co powoduje schłodzenie powietrza i zapewniając efekt chłodzenia w klimatyzowanym środowisku

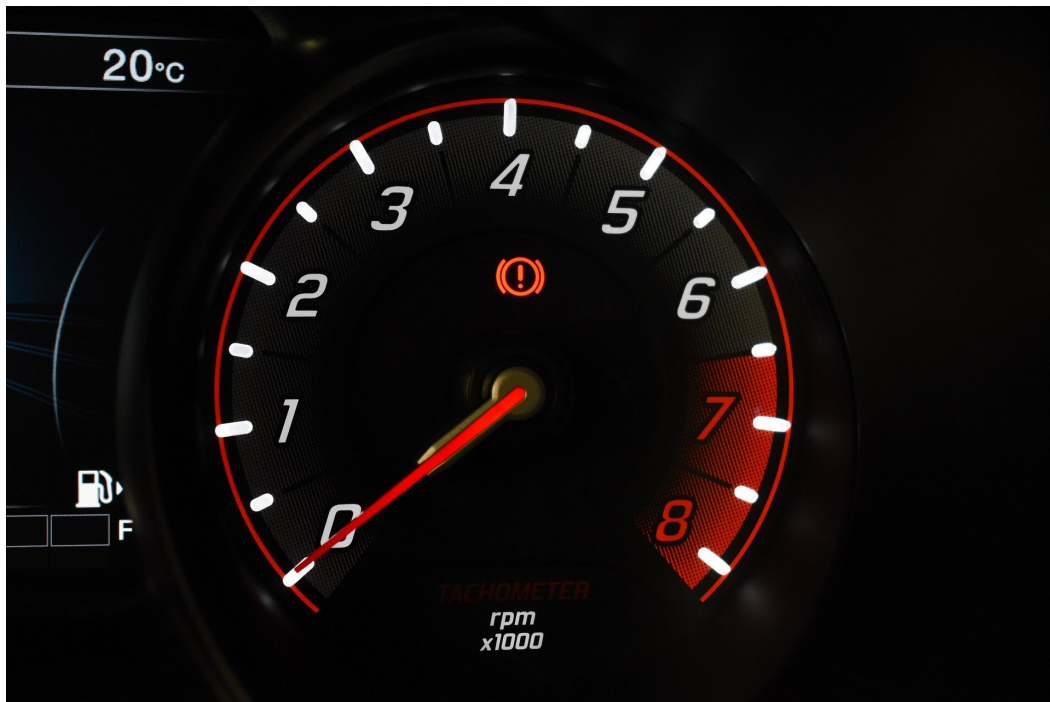
- [E-book „Podstawowe składowe pojazdu samochodowego”](#)

pas klinowy

to elastyczny pasek z gumy lub innego elastycznego materiału, używany w układach napędowych do przenoszenia mocy i napędu poprzez wciśnięcie się w rowki klinowe na kółach napędowych. Jest stosowany w różnych maszynach i pojazdach, zapewniając niezawodny przekaz energii

- Animacja w 2D lub 3D „Zasady funkcjonowania i budowy źródeł napędu pojazdów spalinowych, elektrycznych i hybrydowych”

prędkość obrotowa silnika



to liczba obrotów, jaką wykonuje wał korbowy w określonym czasie, zwykle wyrażana w jednostce obr./min (obroty na minutę) lub radianach na sekundę (rad/s)

- Plansza/schemat/grafika interaktywna „Rodzaje podzespołów i zespołów pojazdów samochodowych”

przepustnica

to zawór regulacyjny, który kontroluje i reguluje ilość czynnika (np. powietrza lub paliwa) przepływającego przez dany kanał lub przewód. W kontekście motoryzacji, przepustnica jest stosowana w układzie dolotowym silnika i służy do regulacji ilości powietrza dostającego się do komory spalania. Dzięki przepustnicy, można dostosować ilość powietrza do ilości paliwa, co pozwala na optymalne spalanie mieszanki paliwowo-powietrznej i poprawę wydajności silnika. Przepustnica jest kontrolowana przez pedał przyspieszenia lub inny układ sterowania, który umożliwia kierowcy dostosowanie mocy silnika w zależności od potrzeb

- Plansza/schemat/grafika interaktywna „Rodzaje podzespołów i zespołów pojazdów samochodowych”

przewody zapłonowe

to elementy układu zapłonowego w silnikach spalinowych, które służą do przekazywania wysokiego napięcia elektrycznego z cewki zapłonowej do świec zapłonowych znajdujących się w komorach spalania

- [E-book „Podstawowe składowe pojazdu samochodowego”](#)

radiator

to element układu chłodzenia w silnikach spalinowych, który służy do odprowadzania nadmiaru ciepła wytworzonego podczas pracy silnika. Radiator składa się z rurek lub kanalików, przez które przepływa ciecz chłodząca (zazwyczaj woda z dodatkiem płynu chłodzącego) oraz zewnętrznych płyt lub żeberk, które zwiększają powierzchnię radiatora i ułatwiają oddawanie ciepła do otoczenia za pomocą procesu konwekcji. Dzięki radiatorowi, ciepło z silnika jest skutecznie rozpraszane, co zapobiega jego przegrzaniu i umożliwia prawidłowe działanie całego układu chłodzenia

- [Plansza/schemat/grafika interaktywna „Rodzaje podzespołów i zespołów pojazdów samochodowych”](#)

reflektory halogenowe



to rodzaj lamp samochodowych, które używają żarówek halogenowych jako źródła światła. Żarówki halogenowe zawierają halogeny, takie jak brom lub jod, co pozwala na dłuższą żywotność i większą wydajność światła w porównaniu do tradycyjnych żarówek. Reflektory halogenowe charakteryzują się silnym i skupionym strumieniem światła, co zwiększa widoczność podczas jazdy w nocy lub w trudnych warunkach atmosferycznych

- [E-book „Podstawowe składowe pojazdu samochodowego”](#)

reflektory ksenonowe



to rodzaj lamp samochodowych, które używają lampy wyładowczej ksenonowej jako źródła światła. W lampach ksenonowych, światło jest generowane poprzez przejście wyładowania elektrycznego przez mieszanę gazu ksenonowego i soli metalu w lampie. Reflektory ksenonowe charakteryzują się bardzo jasnym, wydajnym i białym światłem, które jest podobne do światła dziennego. Mają również dłuższą żywotność w porównaniu do tradycyjnych żarówek halogenowych

- [E-book „Podstawowe składowe pojazdu samochodowego”](#)
reflektory LED



to rodzaj lamp samochodowych, które używają diod elektroluminescencyjnych (LED) jako źródła światła. Dioda LED jest półprzewodnikiem, który emituje światło w wyniku przepływu prądu przez niego. Reflektory LED charakteryzują się bardzo jasnym i efektywnym światłem, które jest o wiele bardziej energooszczędne w porównaniu do tradycyjnych żarówek halogenowych i ksenonowych

- [E-book „Podstawowe składowe pojazdu samochodowego”](#)
rezystancja

to właściwość materiału lub elementu elektrycznego, która opiera się przepływowi prądu elektrycznego. Jest to miara stopnia oporu, jaki materiał stawia wobec przepływu

prądu, wyrażana w omach (Ω). Im większa wartość rezystancji, tym mniejszy będzie prąd płynący przez materiał przy danej różnicy napięć

- [Plansza/schemat/grafika interaktywna „Rodzaje podzespołów i zespołów pojazdów samochodowych”](#)

ruch posuwisty

to rodzaj ruchu, w którym obiekt porusza się wzdłuż prostej linii. Jest to ruch jednostajny, czyli obiekt przesuwa się w stałej prędkości, bądź ruch jednostajnie zmienny, gdzie prędkość obiektu może się zmieniać, ale w sposób zgodny z określonymi prawami kinematycznymi

- [Plansza/schemat/grafika interaktywna „Rodzaje podzespołów i zespołów pojazdów samochodowych”](#)

skaner diagnostyczny

to urządzenie używane w motoryzacji do diagnozowania i monitorowania stanu pojazdu. Po podłączeniu skaner diagnostyczny komunikuje się z systemem diagnostycznym pojazdu, odczytując błędy, kody usterek, parametry pracy silnika, stan układów emisji spalin i inne informacje związane z działaniem pojazdu

- [Plansza/schemat/grafika interaktywna „Rodzaje podzespołów i zespołów pojazdów samochodowych”](#)

suw (w silniku)

odnosi się do ruchu tłoka wewnątrz cylindra. Suw opisuje przemieszczenie tłoka od jednej skrajnej pozycji do drugiej skrajnej pozycji i z powrotem do punktu wyjściowego. W silnikach spalinowych istnieje kilka rodzajów suwów, takich jak suw ssania, suw sprężania, suw pracy i suw wydechu, które wspólnie tworzą pełen cykl pracy silnika. Suw jest kluczowym elementem w przetwarzaniu energii chemicznej paliwa na energię mechaniczną, co pozwala na napędzenie pojazdu i wykonywanie pracy

- [E-book „Podstawowe składowe pojazdu samochodowego”](#)

świeca zapłonowa

to podstawowy element układu zapłonowego w silnikach spalinowych, używany do inicjowania procesu spalania mieszanki paliwowo-powietrznej w komorze spalania. Składa się z metalowego korpusu z gwintem, izolatora ceramicznego oraz elektrod. Podczas pracy silnika, świeca zapłonowa odbiera wysokie napięcie elektryczne od cewki zapłonowej i generuje iskrę elektryczną między elektrodami. Ta iskra zapala mieszankę paliwowo-powietrzną w komorze spalania, co prowadzi do wytworzenia energii mechanicznej, napędzającej ruch tłoka w cylindrze i cały mechanizm napędowy pojazdu

- [E-book „Podstawowe składowe pojazdu samochodowego”](#)

termistor

to rodzaj rezystora, który ma zmienne właściwości rezystancyjne w zależności od temperatury. Nazwa „termistor” pochodzi od angielskiego „thermal resistor” (rezystor termiczny). Termistory są wykonane z materiałów półprzewodnikowych o specjalnych właściwościach, które sprawiają, że ich rezystancja zmienia się wraz ze zmianą temperatury

- [Plansza/schemat/grafika interaktywna „Rodzaje podzespołów i zespołów pojazdów samochodowych”](#)

zawór

to mechanizm, który kontroluje przepływ płynu (gazu lub cieczy) poprzez otwieranie i zamykanie przepustnicy. Zawory pełnią kluczową rolę w regulacji i kontroli przepływu płynów, umożliwiając przepływ tylko w jednym kierunku (jak w przypadku zaworów zwrotnych) lub regulując jego ilość (jak w zaworach regulacyjnych)

- [Plansza/schemat/grafika interaktywna „Rodzaje podzespołów i zespołów pojazdów samochodowych”](#)

zawór dolotowy

inaczej zawór ssący, to element układu dolotowego w silnikach spalinowych, który kontroluje przepływ mieszanki paliwowo-powietrznej lub powietrza do komór spalania

- [Plansza/schemat/grafika interaktywna „Rodzaje podzespołów i zespołów pojazdów samochodowych”](#)

zawór wylotowy

to element, którego zadaniem jest kontrola przepływu spalin z komory spalania do układu wydechowego

- [Plansza/schemat/grafika interaktywna „Rodzaje podzespołów i zespołów pojazdów samochodowych”](#)

Budowa i zasada działania podzespołów i zespołów pojazdów samochodowych

MOT.05. Obsługa, diagnozowanie oraz naprawa pojazdów samochodowych - Mechanik pojazdów samochodowych 723103, Technik pojazdów samochodowych 311513

Przewodnik dla nauczyciela

Spis treści

- [Cele i efekty kształcenia](#)
- [Struktura e-materiału](#)
- [Wskazówki do wykorzystania w pracy dydaktycznej e-materiału dla zawodów mechanik pojazdów samochodowych oraz technik pojazdów samochodowych](#)
- [Wymagania techniczne](#)

Cele i efekty kształcenia

E-materiał uwzględnia treści, które pozwolą na osiągnięcie, zgodnie z podstawą programową, celów kształcenia w zawodzie mechanik pojazdów samochodowych, technik pojazdów samochodowych. Tematyka e-materiału służy przygotowaniu absolwenta do profesjonalnego wykonywania zadań zawodowych.

E-materiał przeznaczony dla kwalifikacji MOT.05. Obsługa, diagnozowanie oraz naprawa pojazdów samochodowych wyodrębnionej/nych w zawodach Mechanik pojazdów samochodowych 723103, Technik pojazdów samochodowych 311513.

Cele kształcenia

Wspiera osiągnięcie celów kształcenia określonych dla kwalifikacji **MOT.05. Obsługa, diagnozowanie oraz naprawa pojazdów samochodowych:**

- wykonywania napraw pojazdów samochodowych;
- wykonywania przeglądów podzespołów i zespołów stosowanych w pojazdach samochodowych;
- diagnozowania stanu technicznego podzespołów i zespołów pojazdów samochodowych;

Efekty kształcenia

MOT.05.1. Bezpieczeństwo i higiena pracy

Uczeń:

- 1) stosuje pojęcia związane z bezpieczeństwem i higieną pracy, ochroną przeciwpożarową, ochroną środowiska i ergonomią,
- 6) przestrzega zasad bezpieczeństwa i higieny pracy oraz przepisów prawa dotyczących ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska,
- 7) organizuje stanowisko pracy zgodnie z wymaganiami ergonomii, przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska,
- 8) stosuje środki ochrony indywidualnej i zbiorowej podczas wykonywania zadań zawodowych.

MOT.05.2. Podstawy motoryzacji

Uczeń:

- 1) opisuje zjawiska związane z elektrycznością oraz przepływem prądu,

- 2) opisuje zjawiska związane z elektromagnetyzmem,
- 3) klasyfikuje materiały pod względem właściwości elektrycznych i magnetycznych,
- 4) stosuje prawa elektroniki do obliczania i szacowania wartości elektrycznych w obwodach elektrycznych i układach elektronicznych,
- 5) rozróżnia elementy obwodów elektrycznych i układów elektronicznych,
- 6) rozróżnia układy elektryczne i elektroniczne,
- 7) rozróżnia maszyny i urządzenia elektryczne i elektroniczne,
- 8) przestrzega zasad sporządzania rysunku technicznego,
- 9) posługuje się dokumentacją techniczną maszyn i urządzeń,
- 11) rozróżnia maszyny i urządzenia, takie jak: silniki, sprężarki, pompy, napędy hydrauliczne, mechanizmy pneumatyczne,
- 12) charakteryzuje rodzaje połączeń rozłącznych i nierozłącznych,
- 13) przestrzega zasad tolerancji i pasowań w zakresie dokładności wykonania części,
- 14) rozróżnia materiały konstrukcyjne i eksploatacyjne,
- 19) rozróżnia przyrządy pomiarowe stosowane podczas diagnostyki,
- 20) wykonuje pomiary warsztatowe.

MOT.05.3. Przeprowadzanie obsługi podzespołów i zespołów stosowanych w pojazdach samochodowych

Uczeń:

- 1) określa zespoły i podzespoły pojazdów samochodowych,
- 2) rozróżnia zasady działania podzespołów i zespołów stosowanych w pojazdach samochodowych,
- 5) posługuje się dokumentacją techniczną pojazdów samochodowych,
- 6) dobiera części zamienne oraz materiały eksploatacyjne do wykonania obsługi pojazdów samochodowych.

MOT.05.4. Diagnozowanie stanu technicznego podzespołów i zespołów pojazdów samochodowych

- 2) dobiera metody diagnostyki pojazdów samochodowych, ich podzespołów i zespołów,
- 3) ustala zakres diagnostyki pojazdów samochodowych, ich podzespołów i zespołów.

MOT.05.5 Wykonywanie napraw pojazdów samochodowych

Uczeń:

- 2) lokalizuje uszkodzenia części, podzespołów i zespołów pojazdów samochodowych na podstawie pomiarów i wyników badań diagnostycznych,
- 3) dobiera metody do wykonywania naprawy podzespołów i zespołów pojazdów samochodowych,
- 4) sporządza zapotrzebowanie na części, podzespoły i zespoły pojazdów samochodowych,

- 7) przeprowadza demontaż części podzespołów i zespołów pojazdów samochodowych,
- 8) przeprowadza weryfikację części, podzespołów i zespołów pojazdów samochodowych,
- 10) wymienia części, podzespoły i zespoły pojazdów samochodowych,
- 11) wykonuje montaż części, podzespołów i zespołów pojazdów samochodowych.

MOT.05.6. Język obcy zawodowy

Uczeń:

2) rozumie proste wypowiedzi ustne artykułowane wyraźnie, w standardowej odmianie języka obcego nowożytnego, a także proste wypowiedzi pisemne w języku obcym nowożytnym w zakresie umożliwiającym realizację zadań zawodowych:

- rozumie proste wypowiedzi ustne dotyczące czynności zawodowych (np. rozmowy, wiadomości, komunikaty, instrukcje lub filmy instruktażowe, prezentacje) artykułowane wyraźnie, w standardowej odmianie języka,
- rozumie proste wypowiedzi pisemne dotyczące czynności zawodowych (np. napisy, broszury, instrukcje obsługi, przewodniki, dokumentację zawodową).

MOT.05.7. Kompetencje personalne i społeczne

Uczeń:

- 2) planuje wykonanie zadania,
- 4) wykazuje się kreatywnością i otwartością na zmiany,
- 5) stosuje techniki radzenia sobie ze stresem,

8) stosuje metody i techniki rozwiązywania problemów.

[Powrót do spisu treści](#)

Struktura e-materiału

1. „[Wprowadzenie](#)”

Przedstawia podstawowe informacje o e-materiale, które ułatwią użytkownikowi wstępne zapoznanie się z zawartością materiału: odniesienie do podstawy programowej, zakres tematyczny oraz opis budowy e-materiału.

2. Materiały multimedialne

Zawierają różnego rodzaju multimedia, które ułatwiają uczącemu się przyswojenie wiedzy. E-materiał „Budowa i zasada działania podzespołów i zespołów pojazdów samochodowych” składa się z czterech materiałów multimedialnych.

- [Wizualizacja w 2D lub 3D „Rozpoznawanie elementów, podzespołów i układów mechanicznych w pojazdach samochodowych”](#). Przedstawia podzespoły i zespoły pojazdów samochodowych z wykorzystaniem fotografii (2D)/rysunku aksonometrycznego (3D)/grafiki, ze szczególnym uwzględnieniem w budowie silnika pojazdu samochodowego, kadłuba, głowicy, cylindrów, zaworów, układu tłokowo-korbowego, rozrządu, układu chłodzenia, smarowania, zapłonowego, zasilania paliwem oraz powietrzem, układu doładowania powietrzem (turbina oraz sprężarka mechaniczna), układu wydechowego wraz z elementami: katalizator, filtr cząstek stałych, tłumik, recyrkulacja spalin, układu zasilania gazem LPG wraz uwzględnieniem podstawowych elementów budowy układu, elementów układu napędowego, w tym: sprzęgieł, jedno i dwumasowego koła zamachowego, mechanicznej i automatycznej skrzyni biegów, wału napędowego, mostu napędowego, półosi i przegubów, rodzajów zawieszenia, mechanizmów kierowniczych, układów hamulcowych, ogumienia i kół.
- [Animacja w 2D lub 3D „Zasady funkcjonowania i budowy źródeł napędu pojazdów spalinowych, elektrycznych i hybrydowych”](#). Przedstawia źródła napędu pojazdów spalinowych, elektrycznych i hybrydowych z wykorzystaniem animacji

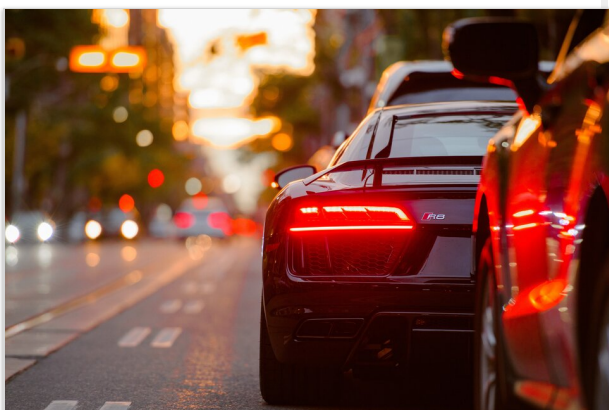
ze szczególnym uwzględnieniem w budowie silnika spalinowego pojazdu samochodowego: kadłuba, głowicy, cylindrów, zaworów, układu tłokowo-korbowego, rozrządu, układu chłodzenia, smarowania, zapłonowego, zasilania paliwem oraz powietrzem, układu doładowania powietrzem, układu wydechowego wraz z elementami: katalizator, filtr cząstek stałych, tłumik, recyrkulacja spalin, układu zasilania gazem LPG wraz uwzględnieniem podstawowych elementów budowy układu, układu napędu pojazdu hybrydowego, z uwzględnieniem układu sterowania przełączaniem/wspomaganiem silnika spalinowego silnikiem elektrycznym, elementów budowy oraz rodzajów stosowanych w napędach elektrycznych silników, sposobów przeniesienia napędu oraz układów zasilania w energię elektryczną.

- [Plansza/Schemat/Grafika interaktywna „Rodzaje podzespołów i zespołów pojazdów samochodowych”](#). Przedstawia elementy budowy oraz elementy układów sensoryki i aktoryki służące regulacji pracy:
 - Silnik spalinowy – elementy budowy
 - Silnik spalinowy – elementy układów sensoryki i aktoryki
 - Układ napędowy – elementy budowy
 - Układ napędowy – elementy
 - Układ bezpieczeństwa czynnego i biernego – elementy
 - Układ bezpieczeństwa – sensoryka/aktoryka
 - Układ aktywnego zawieszenia pojazdu – elementy budowy
 - Układ komfortu – elementy budowy oraz układ sensoryki i aktoryki
- [E-book „Podstawowe składowe pojazdu samochodowego”](#). Zawiera treści dotyczące budowy i zasady działania podzespołów i zespołów pojazdów samochodowych, uwzględniając układy stosowane w budowie silnika pojazdu samochodowego, elementów układu napędowego, rodzajów zawieszenia, mechanizmów kierowniczych, układów hamulcowych i pozostałych elementów podwozia pojazdu oraz wybranych elementów nadwozia pojazdu: układu oświetlenia, bezpieczeństwa biernego i czynnego, klimatyzacji.

3. Obudowa dydaktyczna

- „[Interaktywne materiały sprawdzające](#)” pozwalają zweryfikować poziom opanowania wiedzy i umiejętności zawartych w e-materiale.
- „[Słownik pojęć dla e-materiału](#)” zawiera objaśnienia specjalistycznego słownictwa występującego w całym materiale.
- „[Przewodnik dla nauczyciela](#)” zawiera sugestie do wykorzystania e-materiału w ramach pracy dydaktycznej.
- „[Przewodnik dla uczącego się](#)” zawiera wskazówki i instrukcje dotyczące wykorzystania e-materiału w ramach samodzielnej nauki.
- „[Netografia i bibliografia](#)” stanowi listę materiałów, na bazie których został opracowany e-materiał.
- „[Instrukcja użytkowania](#)” objaśnia działanie materiału oraz poszczególnych jego elementów.

Wprowadzenie



Zasady funkcjonowania i budowy źródeł napędu pojazdów spalinowych, elektrycznych i hybrydowych

Animacja 2D/3D



Rozpoznawanie elementów, podzespołów i układów mechanicznych w pojazdach samochodowych

Wizualizacja 2D/3D



Podstawowe składowe pojazdu samochodowego

E-book



Rodzaje podzespołów i zespołów pojazdów samochodowych

Plansza/schemat/grafika interaktywna



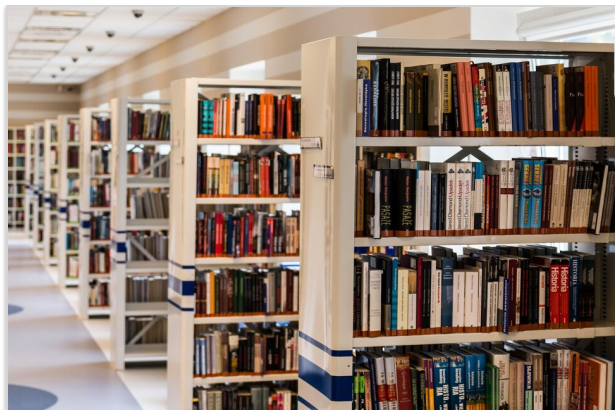
Interaktywne materiały sprawdzające



Słownik pojęć dla e-materiału



Przewodnik dla uczącego się



Netografia i bibliografia



Instrukcja użytkowania

[Powrót do spisu treści](#)

Wskazówki do wykorzystania w pracy dydaktycznej e-materiału dla zawodu Mechanik pojazdów samochodowych, Technik pojazdów samochodowych

Praca uczniów podczas zajęć

E-materiał stanowi nowoczesną pomoc dydaktyczną wspomagającą proces kształcenia zawodowego. Ułatwi on uczniom zapoznanie się oraz zapamiętanie pojęć związanych z budową i zasadą działania podzespołów i zespołów pojazdów samochodowych w pracy mechanika pojazdów samochodowych, technika pojazdów samochodowych.

Praca na lekcji zakłada aktywną postawę zarówno nauczyciela, jak i uczniów. Ważnym założeniem jest praca nad jednym materiałem na różne sposoby i za pomocą różnych technik, mająca na celu jak najlepsze zapamiętanie informacji.

Poniżej znajdują się propozycje wykorzystania poszczególnych elementów materiału w ramach lekcji, w samodzielnej pracy ucznia, pracy w grupach i pracy całego zespołu klasowego.

Praca uczniów w grupach i w zespole klasowym

Wizualizacja „Rozpoznawanie elementów, podzespołów i układów mechanicznych w pojazdach samochodowych”

- Nauczyciel prezentuje powyższą wizualizację.
- Prosi uczniów, aby zapamiętali jak najwięcej informacji w niej przedstawionych.
- Po jej emisji łączy uczniów w 15 grup.
- Przekazuje im karty A3 (każdej po jednej) z napisem „Wszystko co wiesz o ... (nazwa układu) „ (nauczyciel sam wcześniej przygotował 3 zestawy po pięć kart dla układ napędowego, zawieszenia, układu kierowniczego pojazdu, układy hamulcowego oraz układu ogumienia i kół).
- Karty A3 rozdane są tak, że te o tych samych nazwach dostają grupy oddalone o siebie o 5 (np.: grupa 1, 6 i 11)
- Uczniowie mają jedną minutę na to, by zapisać dwa zdania ustalone przez grupę na temat układu, którego w danym momencie mają kartę.
- Zapis zaczyna się od numeru grupy + dwa zdania. Jeśli grupa nie zdąży w 2 minuty zapisuje kreskę.
- Nauczyciel pilnuje czasu i po upływie 2 minut nakazuje przekazać arkusz grupie o numer wyższej i rozpoczyna pracę hasłem „czas start”.
- Powtarza tę procedurę 5 razy (lub wielokrotność pięciu)
- Finalnie grupa, na której zakończono proces notatki w „chmurze zdaniowej” odczytuje jej zawartość.
- Nauczyciel koryguje i odpowiednio ocenia grupy (zliczając liczbę „wygenerowanych” zdań).

Animacja „Zasady funkcjonowania i budowy źródeł napędu pojazdów spalinowych, elektrycznych i hybrydowych”

- Nauczyciel udostępnia uczniom na lekcji animację i prosi, aby notowali ważne według nich informacje dotyczące zasad funkcjonowania i budowy źródeł napędu pojazdów spalinowych, elektrycznych i hybrydowych. Animację tą uczniowie będą mogli odtwarzać pracując w grupach, ale nie będą mogli podczas gry zaglądać do niego.
- Klasa zostaje podzielona na 3 grupy.
- Prowadzący wprowadza uczniów w to, co będą musieli za chwilę (w pierwszym etapie) robić. Informuje ich, że będą tworzyli dla innych uczniów zagadki na

podstawie informacji zdobytych z animacji. Zagadek ma być 10 różnych dotyczących przydzielonych tematów. Uczniowie będą je zapisywali na arkuszach grupowych.

- Pierwsza grupa przygotowuje zagadki związane z silnikiem spalinowym.
- Druga grupa szykuje zgadywanki dotyczące silników zasilanych LPG (czerpie również z obszaru animacji dotyczącej silnika spalinowego)
- Trzecia grupa - silnika hybrydowego (i elementów, które występują również w silnikach spalinowych)
- Uczniowie na arkuszach zapisują tylko pytania, natomiast w swoich notatkach mają poprawne odpowiedzi.
- Następnie grupa pierwsza (i inne) przekazuje arkusz kolejnej grupie, która dopisuje na nim kolejne zagadki.
- Razem z arkuszem grupa pierwsza przekazuje do drugiej grupy temat zagadek (zagadki związane z silnikiem spalinowym zasilanym benzyną lub olejem napędowym).
- Pierwszym krokiem po przejęciu arkusza i tematu jest rozwiązanie zagadek grupy przekazującej arkusz. Dopiero potem grupa zabiera się za generowanie pomysłów na swoje zagadki.
- Po określonym przez nauczyciela czasie następują jeszcze jedna zmiana tematów i arkuszy.
- Finalnie na każdym arkuszu po drugiej zmianie powinno znajdować się po 30 zagadek.
- Nauczyciel prosi uczniów o oddanie arkuszy, a sam rozpoczyna grę, w której wybiera losowo zagadkę z arkusza i prosi grupy o poprawne odpowiedzi. Odpowiada grupa, która najszybciej się zgłosi, jednak z każdej grupy może odpowiadać tylko ta osoba która wcześniej jeszcze nie odpowiadała (chyba, że już nie ma takiej).
- Nauczyciel koryguje odpowiedzi wskazując prawidłowe rozwiązanie.
- Uczniowie korygują własną notatkę (w których odpowiadali na te pytania) lub dopisują pytanie i odpowiedź, której nie mieli.
- Rozgrywkę zadaniową wygrywa grupa, która pierwsza zdobędzie 15 punktów.

- Nauczyciel, po analizie merytorycznej, posiada gotowy zestaw pytań lub zagadek dotyczących zasady funkcjonowania i budowy źródeł napędu pojazdów spalinowych, elektrycznych i hybrydowych.

Grafika interaktywna „Rodzaje podzespołów i zespołów pojazdów samochodowych”

- Nauczyciel wprowadza zagadnienia elementów i budowy silnika spalinowego, układu napędowego, układu bezpieczeństwa czynnego i biernego, układu aktywnego zawieszenia pojazdu oraz układu komfortu.
- Prezentuje zawartość grafik interaktywnych
- Uczniowie uważnie oglądają prezentacje nauczyciela i notują, według nich, najważniejsze informacje.
- Po obejrzeniu materiału uczniowie sporządzają krótką notatkę na temat elementów i budowy tych układów.
- Nauczyciel dzieli klasę na pół i prosi o dobranie się w pary.
- Uczniowie zasiadają w dwóch kręgach twarzą do partnera z pary.
- Na sygnał nauczyciela uczeń w kręgu wewnętrznym referuje swojemu koledze, w ciągu 2-3 minut, o czym się dowiedział przysłuchując się prezentacji nauczyciela na temat elementów i budowy silnika spalinowego. Nie może w tym czasie używać własnych notatek.
- Drugi uczeń (krąg zewnętrzny) uzupełnia swoje notatki słuchając wypowiedzi kolegi. W przypadku zauważenia nieścisłości, dopytuje lub wskazuje błąd.
- Po ustalonym czasie nauczyciel prosi uczniów z zewnętrznego kręgu o przesunięcie się o dwa krzesła w prawo.
- Teraz uczniowie z zewnętrznego kręgu referują czego dowiedzieli się przeglądając na temat elementów i budowy układu napędowego, a uczniowie z kręgu wewnętrznego uzupełniają własne notatki.
- Nauczyciel przeprowadza kilka rund (wskazując jako temat układ bezpieczeństwa czynnego i biernego, układ aktywnego zawieszenia pojazdu oraz układ komfortu). Jeśli zauważy, że uczniowie już nie notują podczas wypowiedzi kolegów - kończy proces.

- Podsumowując działanie nauczyciel dopytuje o dokładność notatek. Prosi o odczytanie 2-3 z nich.
- Finalnie nauczyciel prosi o refleksję nad ćwiczeniem, w której uwydatnia proces uczenia się poprzez uzupełnianie wiedzy pozyskanej od innych osób.

E-book „Podstawowe składowe pojazdu samochodowego”

- Nauczyciel prezentuje na tablicy interaktywnej elementy składowe ebook-u, z którym uczniowie mają się zapoznać. Nauczyciel dzieli klasę na 5 grup. Ich zadaniem jest opracowanie grupowo notatki z e-materiału.
- Nauczyciel przydziela zadania: zespół pierwszy będzie opracowywał fragment dotyczący budowa silnika pojazdu samochodowego, zespół drugi zajmie się układem napędowym, zespół trzeci opracuje zagadnienia związane z zawieszeniem pojazdu. Grupa czwarta opracuje mechanizmy kierownicze, a grupa piąta sporządzi notatkę z treści dotyczących układów hamulcowych i pozostałych elementy podwozia oraz nadwozia pojazdu.
- Uczniowie przystępują do działania, które wykonują w pięciu krokach (realizują tylko dane działanie i nic więcej).
- Na znak nauczyciela w pierwszym kroku uczniowie w grupach pracują tylko przeglądając zawartość dedykowanego fragmentu e-booka. Wpierw przeglądają spis treści i zapoznają się ze strukturą materiału. Zapisują w notatniku główne hasła dotyczące przydzielonych zagadnień, np.: grupa druga zapisuje: „elementy układu napędowego” oraz „typy układów napędowych” pozostawiając poniżej tych haseł 3-5 linijek wolnej przestrzeni. Mają na to około 5 minut. Pojęcia wyszukują w e-materiale lub internecie i objaśniają krótko formułując definicje lub zakres tych pojęć.
- Nauczyciel prosi o zakończenie tej części i wprowadza kolejny krok.
- W kolejnym, drugim, kroku uczniowie w swoich grupach pobieżnie przeglądają tekst wybranych fragmentów e-materiału (wg przydzielonych zagadnień) i zapisują na kartce wszystkie nagłówki, wyróżnienia w treści i wskazania (podkreślenia). Np.: grupa piąta analizująca zagadnienia „Główne składniki układu hamulcowego” wskazuje na hasła: „Hamulce tarczowe”, „Hamulce bębnowe” i inne. Zapisują to w obszarach, które w poprzednim kroku pozostawili. Mają na to około 5 minut.

- Nauczyciel prosi o zakończenie tej części i wprowadza kolejny krok.
- W trzecim kroku pracy z ebookiem uczniowie w swoich grupach zastanawiają się, czego mogą dowiedzieć się z przydzielonego dla ich grupy przez nauczyciela e-materiału.
- Uczniowie w swojej grupie dzielą się fragmentem materiału (dzieląc go na mniejsze części) i czytają swoją część dokładnie. Ich zadaniem jest zapisanie pytań dotyczących dedykowanego dla nich fragmentu, na które znajdą w nim odpowiedzi. Mają zapisać co najmniej 3 pytania do swojej części.
- W kroku czwartym uczniowie z grupie streszczają swoją część. Tu mogą skorzystać z informacji znalezionych w internecie, które rozszerzają zakres e-book'a. Po każdym zapisanym streszczeniu czytają swoje streszczenie jeszcze raz zastanawiając się, czy odpowiada ono na pytanie, które wcześniej sobie zadali.
- Nauczyciel za każdym razem zamyka kolejny krok i wprowadza następny.
- W kroku piątym prezentują swoje części grupie i wspólnie układają wspólną, grupową notatkę (streszczenie) wraz z pytaniami dotyczącymi jej treści.
- Nauczyciel prosi grupy o zaprezentowanie treści pytań i notatki, która na nie odpowiada wskazując na najważniejsze informacje zawarte w tekście.
- Nauczyciel ocenia notatki grup i uzupełnia podczas prezentacji opisy.

Samodzielna praca uczniów podczas zajęć

Wizualizacja „Rozpoznawanie elementów, podzespołów i układów mechanicznych w pojazdach samochodowych”

- Nauczyciel prezentuje wizualizację.
- Uczniowie uważnie przyglądają się prezentowanemu: układowi napędowemu pojazdu, zawieszeniu, układowi kierowniczem, układowi hamulcowemu, ogumienia i kół.
- Po zakończonej emisji nauczyciel udziela dostępu do wizualizacji.
- Zadaniem samodzielnym ucznia będzie wykonanie checklisty elementów, które ten układ zawiera.

- Na podstawie wizualizacji uczeń przeszukuje internet i wynajduje: obrazki elementów i ich parametry.
- Całość opracowania zamyka w postaci dokumentu pdf.
- Przesyła dokument nauczycielowi, a ten jako podsumowanie prezentuje go na projektorze prosząc autora o krótką prezentację.

Animacja „Zasady funkcjonowania i budowy źródeł napędu pojazdów spalinowych, elektrycznych i hybrydowych”

- Nauczyciel prezentuje uczniom na lekcji animację i prosi, aby notowali ważne według nich informacje dotyczące zasad funkcjonowania i budowy źródeł napędu pojazdów spalinowych, elektrycznych i hybrydowych.
- Każdy uczeń samodzielnie ma utworzyć scenariusz odpowiedzi ustnej przed nauczycielem dotyczącym wybranego źródła (zadaje pisemnie pytania jak nauczyciel i sam na nie pisemnie odpowiada)
- Nauczyciel pozostawia dowolność tematów lub rozdziela źródła równo pomiędzy uczniów w klasie.
- Uczniowie mają możliwość oglądania animacji w trakcie pracy nad odpowiedzią ustną.
- Po zakończonej pracy prezentują swoje zapiski.
- Nauczyciel weryfikuje ewentualne nieścisłości.
- W uczniowskich notatkach powstają historie „prawie z życia wzięte”.

Grafika interaktywna „Rodzaje podzespołów i zespołów pojazdów samochodowych”

- Nauczyciel daje dostęp do materiału.
- Uczniowie samodzielnie analizują jego treść. Ich zadaniem jest odnalezienie w zasobach internetu alternatywnych grafik/rysunków, które mogłyby posłużyć jako przedstawienie omawianych w grafice układów.
- Uczniowie zapisują te grafiki i opisują ich elementy tworzą zestaw: grafika opis.
- Teraz przekazują materiał koledze. On samodzielnie przypisuje opisy do miejsc na rysunku oznaczając cyframi opis i miejsce występowania elementu.

- Nauczyciel podsumowując działanie prosi uczniów o zaprezentowanie grafik i opisów oraz przesłanie ich do wspólnej puli materiałów z lekcji (np.: wspólny dla klasy dysk wirtualny).

E-book „Podstawowe składowe pojazdu samochodowego”

- Nauczyciel prezentuje na tablicy interaktywnej e-materiał w postaci e-booku. Wskazuje najważniejsze obszary tematyczne.
- Uczniowie samodzielnie mają za zadanie narysować schemat blokowy samochodu z naniesionymi na niego podzespołami i zespołami pojazdu. W najwyższym punkcie zamieszcza napis „pojazd samochodowy” a poniżej zadaje pytanie „czy dzięki temu pojazd się porusza?”, Blokowo pojawią się odpowiedzi „tak” lub „nie” przekierowującymi do właściwych podzespołów („tak” to silnik pojazdu, nie to kolejne pytanie „czy układ przenosi siłę wytworzoną przez silnik?”)
- Uczniowie przygotowują diagram na podstawie e-book’a oraz informacji z internetu.
- Nauczyciel prosi wybranych uczniów o zaprezentowanie swojego diagramu.
- Inni uczniowie w klasie uzupełniają swoją strukturę. Ostatecznie poprawność diagramu zatwierdza nauczyciel.
- Uczniowie wykonują notatkę zdjęciową z kolejnych diagramów utworzonych przez kolegów.

Interaktywne materiały sprawdzające

Materiałów tych należy używać w zależności od omawianego fragmentu tematu jako jego uzupełnienie lub przerywnik. Nauczyciel może wprowadzić pracę w parach lub elementy oceny koleżeńskiej, która polega na tym, że po rozwiązaniu zadań uczniowie konsultują odpowiedzi z osobą z ławki. Uczeń powinien móc skorzystać z pomocy nauczyciela i uzyskać od niego informację zwrotną.

W materiałach znajduje się test zawierający 25 pytań, które uczeń ma rozwiązać w czasie około 37 minut. Ćwiczenie 6 to działanie, które nadaje się jako podsumowanie

lub ćwiczenie wstępne do grafik interaktywnych. Wszystkie inne ćwiczenia mogą być użyte z różnymi multimediami w tym e-materiale.

Przykładowe zastosowanie podczas lekcji:

- Nauczyciel omawia zagadnienie z e-materiału (grafiki interaktywnej) związane z elementami zespołów i podzespołów pojazdów samochodowych;
- Omawia szczegółowo pewien zakres grafik, a jako podsumowanie proponuje wykonanie ćwiczenia 6;
- Uczniowie wykonują ćwiczenia w parach i jednocześnie notują prawidłowe odpowiedzi.

Interaktywne materiały sprawdzające pozwalają także sprawdzić samodzielnie przez ucznia poziom opanowania wiedzy i umiejętności z zakresu omawianych zagadnień. Każdy materiał multimedialny ma dedykowane e-materiały, po których można wykorzystać te ćwiczenia, jednak należy się z nimi wcześniej zapoznać. Uczniowie mogą samodzielnie wykonywać działania związane z interaktywnymi materiałami sprawdzającymi, a dodatkowo generować pomysły na inne zadania lub pytania związane z tematem.

Nauczyciel zbierając prace (pomysły zadań lub pytań) może wygenerować zestawy nowych pytań poszerzające materiały tu zamieszczone.

Praca uczniów poza zajęciami

E-materiał ułatwia nauczycielowi prowadzenie zajęć dydaktycznych pozwalając na przygotowanie się uczniów do realizacji tych zajęć.

Praca w grupach

Przed lekcją

- Nauczyciel dzieli uczniów na 3 grupy.

- Zadaniem grup uczniów jest przygotowanie gry edukacyjnej, w której niezbędne jest wykorzystanie wiedzy na temat elementów składowych (budowy) podzespołów i zespołów pojazdów samochodowych
- Gra powinna mieć stopniowalny poziom trudności i powinna być przeznaczona dla całego zespołu klasowego.
- Każda grupa musi przygotować kompletną grę wraz z zasadami.

Podczas lekcji

- Grupy prezentują swoje koncepcje gier na forum klasy.
- Nauczyciel weryfikuje wszystkie pomysły, biorąc pod uwagę ich jakość merytoryczną oraz realność wykonania.
- Klasa wybiera najlepszą grę i gra w nią. Jest to okazja do zweryfikowania wiedzy uczniów na temat podzespołów i zespołów.
- Na podstawie wykonanych prac, grupy są odpowiednio oceniane.
- Ostatnim etapem jest analiza w postaci pytań, np.: co sprawiło grupie trudności?, co grupy wykonały bez problemu? Na co zwróciłbyś uwagę, przygotowując grę następnym razem? Czy jesteś zadowolony z efektów swojej pracy?

Praca indywidualna

Przed lekcją

- Nauczyciel przed rozpoczęciem zajęć nakazuje uczniom zapoznanie się z e-materiałami: animacją i wizualizacją. Dzięki temu podczas zajęć lekcyjnych łatwiej będzie im posługiwać się wiedzą specjalistyczną.
- Równocześnie przekazuje im zestaw pytań, które przygotował dla uczniów. Odpowiedzi na pytania te zawarte są w udostępnionych uczniom materiałach, które przeprowadzają ucznia przez wiedzę niezbędną do rozpoznawania podzespołów i zespołów pojazdów samochodowych.
- Pytania podzielone są na bloki tematyczne (decyduje nauczyciel).
- Każdy uczeń wybiera jeden blok tematyczny i odpowiada na pytania do niego.

- Po odpowiedzi na te pytania uczeń przesyła opracowany materiał do nauczyciela np.: e-mailem i przychodzi na lekcję przygotowany i gotowy do dalszych działań (już na lekcji).

Podczas lekcji

- Nauczyciel zatwierdza materiały (odpowiedzi na pytania) przesłane przez ucznia.
- Teraz uczeń zabiera się za realizację działań na lekcji.
- Nauczyciel daje mu zadanie: przygotowanie prezentacji multimedialnej z wykorzystaniem informacji zawartych w e-materiałach oraz w innych źródłach informacji na temat, który wybrał, odpowiadając na pytania udostępnione przez nauczyciela.
- Nauczyciel w trakcie pracy uczniów nad prezentacjami sprawdza ich postępy i odpowiada na ewentualne pytania.
- Prezentacje są przedstawiane na zajęciach przez wybranych uczniów, a pozostali przesyłają je nauczycielowi.
- Na podstawie wykonanych prac uczniowie są potem odpowiednio oceniani.
- Ostatnim etapem jest analiza w postaci pytań, np.: co sprawiło ci trudności?, co wykonałeś bez problemu? Czy jesteś zadowolony z efektów swojej pracy?

Praca z uczniami z SPE i indywidualizacja pracy z uczniem

Ważnym elementem przy pracy z uczniem o specjalnych potrzebach edukacyjnych przy użyciu e-materiału jest rozpoznawanie indywidualnych potrzeb rozwojowych i edukacyjnych ucznia i dopasowanie treści oraz formy materiału do możliwości psychofizycznych uczniów. Oznacza to w praktyce „prowadzenie” ucznia przez materiał poprzez zadawanie dodatkowych pytań i udzielaniu szczegółowych odpowiedzi lub w przypadku uczniów zdolnych – pozostawienie więcej swobody.

Ważnym aspektem pracy z materiałem będzie także przydzielanie zadań do pracy w małych grupach (parach), w których jedna osoba radzi sobie z opanowaniem materiału dobrze, ale dodatkowa rolą tego ucznia będzie wsparcie osoby, która potrzebuje dodatkowych wyjaśnień. W szczególnych przypadkach może taka osoba potrzebować wsparcia nauczyciela wspierającego, a jego zadania samodzielne mogą

obejmować proste polecenia. Odtwarzanie każdego e materiału jest możliwe również w trybie dostępności, który zawiera alternatywne wersje materiałów dostępne dla użytkowników z dysfunkcjami wzroku i słuchu. Ułatwia to dostęp do wiedzy i pozwala na zlikwidowanie niektórych barier społecznych i komunikacyjnych, a także umożliwia wyrównywanie szans w procesie nauczania ucznia się. Nauczyciel może dostosować pracę z każdym zasobem do indywidualnych potrzeb uczniów:

1. Wizualizacja i animacja

- uczniom z zaburzeniami przetwarzania słuchowego i/lub dysleksją należy dać więcej czasu na wykonanie zadań, zwłaszcza pisemnych związanych z tymi multimediami
- nauczyciel powinien formułować jasne, krótkie polecenia i często je powtarzać; może je również sformułować w formie pisemnej.

2. Grafiki interaktywne i e-book

- uczniowie z zaburzeniami ze spektrum autyzmu powinni mieć jasno określone zadania i przydzielone obowiązki, tak aby czuli się potrzebni i odpowiedzialni
- uczniowie nieśmiali i mający problemy z wypowiedzianiem się na forum klasowym nie powinni być proszeni o zabieranie głosu.

E-materiał daje możliwość samodzielnej pracy ucznia, współpracy w grupie przy wspólnym uczestniczeniu w procesie edukacyjnym i indywidualizację procesu dydaktycznego podczas zajęć i poza nimi poprzez samodzielny wybór ucznia lub wymuszony przez nauczyciela poziom trudności wykonywanych czynności i zadań.

Przy pracy samodzielnej nauczyciel indywidualizuje proces poprzez dostosowanie zastosowanego e-materiału do możliwości percepcyjnych ucznia. Sposób przekazywania wiedzy i budowania umiejętności ucznia będzie zależał od dużej mierze od nauczyciela i prowadzenia przez niego procesu dydaktycznego. Dodatkowo oprawa dydaktyczna zastosowana przy omawianiu zagadnień daje szerokie pole do popisu dla uczącego. Zastosowanie materiałów pozwala realizować zasadę „nigdy tak samo”, w której praktycznie ten sam zakres materiału może być ujęty na wiele

sposobów. Zapobiega to monotonii w procesie nauczania i uczenia się przez uczniów. Przy pracy w grupie nauczyciel prowadzi proces grupowy, rozwijając nie tylko zasób związany z wiedzą, ale też umiejętność uczenia się przez uczniów (w grupie i samodzielnie) oraz przyjmowania różnych ról grupowych (czasem takich, w których uczniowie czują lekki dyskomfort). Pozwala to budować umiejętności społeczne. Przyjmowanie ról w grupie w połączeniu z różnorodnością zadań dopasowaną do ucznia stanowi wyzwanie dla nauczyciela i uczniów. Daje też wiele możliwości. Ważnym elementem, który uatrakcyjnia i indywidualizuje proces dydaktyczny, jest pozostawienie przez nauczyciela przestrzeni do błędów. Dzięki temu uruchamiają się procesy wsparcia uczniów przez siebie nawzajem i uczenia się od siebie. Wspiera to naturalną potrzebę zdobywania informacji.

Interaktywne materiały sprawdzające dają uczniowi możliwość sprawdzenia poziomu własnej wiedzy i uzyskania szybkiej i precyzyjnej informacji zwrotnej. Ich zróżnicowanie pozwala dotrzeć z informacją zwrotną i wskazać, na różne sposoby, zakres materiału konieczny do powtórzenia. Jednocześnie nakłaniają do podejmowania kolejnych prób poprawnego ich uzupełnienia.

[Powrót do spisu treści](#)

Wymagania techniczne

Wymagania sprzętowe niezbędne do korzystania z poradnika oraz innych zasobów platformy www.zpe.gov.pl.

System operacyjny:

- Windows 7 lub nowszy
- OS X 10. 11. 6 lub nowszy
- GNU/Linux z jądrem w wersji 4. 0 lub nowszej 3 GB RAM

Przeglądarka internetowa we wskazanej wersji lub nowszej:

- Chrome w wersji 69. 0. 3497. 100

- Firefox w wersji 62.0.2
- Safari w wersji 11.1
- Opera w wersji 55.0.2994.44
- Microsoft Edge w wersji 42.17134.1.0
- Internet Explorer w wersji 11.0.9600.18124

Urządzenia mobilne:

- 2 GB RAM iPhone/iPad z systemem iOS 11 lub nowszym
- Tablet/Smartphone z systemem Android 4.1 (lub nowszym) z przeglądarką kompatybilną z Chromium 69 (lub nowszym) np. Chrome 69, Samsung Browser 10.1, szerokość co najmniej 420 px

[Powrót do spisu treści](#)

Miejsce na notatki

Budowa i zasada działania podzespołów i zespołów pojazdów samochodowych

MOT.05. Obsługa, diagnozowanie oraz naprawa pojazdów samochodowych - Mechanik pojazdów samochodowych 723103, Technik pojazdów samochodowych 311513

Przewodnik dla uczącego się

Spis treści

- [Struktura e-materiału](#)
- [Jak korzystać z e-materiału?](#)
- [Wymagania techniczne](#)

Struktura e-materiału

Materiały multimedialne zawierają różnego rodzaju multimedia, które ułatwiają uczącemu się przyswojenie wiedzy.

E-materiał „Budowa i zasada działania podzespołów i zespołów pojazdów samochodowych” składa się z czterech materiałów multimedialnych:

- [Wizualizacja w 2D lub 3D „Rozpoznawanie elementów, podzespołów i układów mechanicznych w pojazdach samochodowych”](#). Przedstawi Ci podzespoły i zespoły pojazdów samochodowych z wykorzystaniem fotografii (2D) /rysunku aksonometrycznego (3D)/ grafiki, ze szczególnym uwzględnieniem w budowie silnika pojazdu samochodowego, kadłuba, głowicy, cylindrów, zaworów, układu tłokowo-korbowego, rozrządu, układu chłodzenia, smarowania, zapłonowego, zasilania paliwem oraz powietrzem, układu doładowania powietrzem (turbina oraz sprężarka mechaniczna), układu wydechowego wraz z elementami:

katalizator, filtr cząstek stałych, tłumik, recyrkulacja spalin, układu zasilania gazem LPG wraz uwzględnieniem podstawowych elementów budowy układu, elementów układu napędowego, w tym: sprzęgieł, jedno i dwumasowego koła zamachowego, mechanicznej i automatycznej skrzyni biegów, wału napędowego, mostu napędowego, półosi i przegubów, rodzajów zawieszenia, mechanizmów kierowniczych, układów hamulcowych, ogumienia i kół.

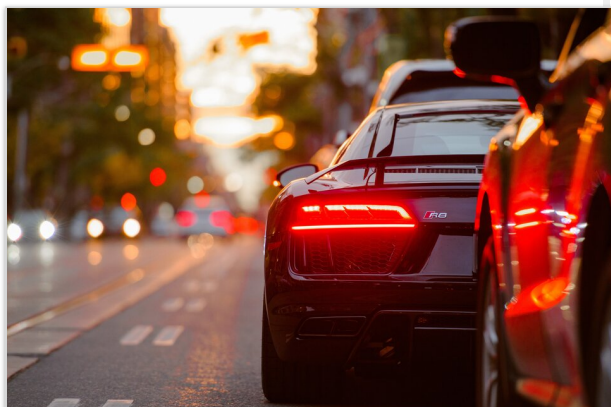
- [Animacja w 2D lub 3D „Zasady funkcjonowania i budowy źródeł napędu pojazdów spalinowych, elektrycznych i hybrydowych”](#). Przedstawi Ci źródła napędu pojazdów spalinowych, elektrycznych i hybrydowych z wykorzystaniem animacji ze szczególnym uwzględnieniem w budowie silnika spalinowego pojazdu samochodowego: kadłuba, głowicy, cylindrów, zaworów, układu tłokowo-korbowego, rozrządu, układu chłodzenia, smarowania, zapłonowego, zasilania paliwem oraz powietrzem, układu doładowania powietrzem, układu wydechowego wraz z elementami: katalizator, filtr cząstek stałych, tłumik, recyrkulacja spalin, układu zasilania gazem LPG wraz uwzględnieniem podstawowych elementów budowy układu, układu napędu pojazdu hybrydowego, z uwzględnieniem układu sterowania przełączaniem/wspomaganiem silnika spalinowego silnikiem elektrycznym, elementów budowy oraz rodzajów stosowanych w napędach elektrycznych silników, sposobów przeniesienia napędu oraz układów zasilania w energię elektryczną.
- [Plansza/Schemat/Grafika interaktywna „Rodzaje podzespołów i zespołów pojazdów samochodowych”](#). Przedstawi Ci elementy budowy oraz elementy układów sensoryki i aktoryki służące regulacji pracy:
 - Silnik spalinowy – elementy budowy
 - Silnik spalinowy – elementy układów sensoryki i aktoryki
 - Układ napędowy – elementy budowy
 - Układ napędowy – elementy
 - Układ bezpieczeństwa czynnego i biernego – elementy
 - Układ bezpieczeństwa – sensoryka/aktoryka
 - Układ aktywnego zawieszenia pojazdu – elementy budowy
 - Układ komfortu – elementy budowy oraz układ sensoryki i aktoryki
- [E-book „Podstawowe składowe pojazdu samochodowego”](#). Zawiera treści dotyczące budowy i zasady działania podzespołów i zespołów pojazdów

samochodowych uwzględniając układy stosowane w budowie silnika pojazdu samochodowego, elementów układu napędowego, rodzajów zawieszenia, mechanizmów kierowniczych, układów hamulcowych i pozostałych elementów podwozia pojazdu oraz wybranych elementów nadwozia pojazdu: układu oświetlenia, bezpieczeństwa biernego i czynnego, klimatyzacji.

Obudowa dydaktyczna

- [„Interaktywne materiały sprawdzające”](#) pozwalają zweryfikować poziom opanowania wiedzy i umiejętności zawartych w e-materiale.
- [„Słownik pojęć dla e-materiału”](#) zawiera objaśnienia specjalistycznego słownictwa występującego w całym materiale.
- [„Przewodnik dla nauczyciela”](#) zawiera sugestie do wykorzystania e-materiału w ramach pracy dydaktycznej.
- [„Przewodnik dla uczącego się”](#) zawiera wskazówki i instrukcje dotyczące wykorzystania e-materiału w ramach samodzielnej nauki.
- [„Netografia i bibliografia”](#) stanowi listę materiałów, na bazie których został opracowany e-materiał.
- [„Instrukcja użytkowania”](#) objaśnia działanie materiału oraz poszczególnych jego elementów.

Wprowadzenie



Zasady funkcjonowania i budowy źródeł napędu pojazdów



Rozpoznawanie elementów, podzespołów i układów mechanicznych w pojazdach samochodowych

spalinowych, elektrycznych i
hybrydowych

Animacja 2D/3D



Podstawowe składowe pojazdu
samochodowego

E-book



Słownik pojęć dla e-materiału

Wizualizacja 2D/3D



Rodzaje podzespołów i zespołów
pojazdów samochodowych

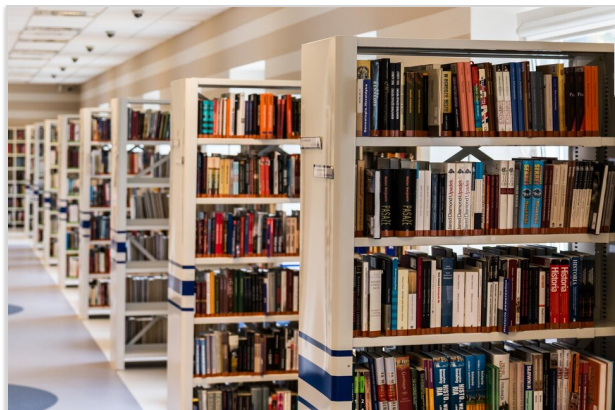
Plansza/schemat/grafika
interaktywna



Interaktywne materiały
sprawdzające



Przewodnik dla nauczyciela



Netografia i bibliografia



Instrukcja użytkowania

[Powrót do spisu treści](#)

Jak korzystać z e-materiału?

E-materiał służy do pracy zarówno w warunkach szkolnych, jak i domowych. Podczas samodzielnej pracy z niniejszym e-materiałem możesz wykorzystać zawarte w nim multimedia do rozwiązania różnorodnych problemów i zadań, a także do przygotowania się do egzaminu zawodowego.

W skład multimediiów wchodzi **wizualizacja, animacja, grafiki interaktywne** oraz **e-book**. Przybliżają one wiadomości z zakresu budowy i zasad działania podzespołów i zespołów pojazdów samochodowych.

Interaktywne materiały sprawdzające

Każdy z materiałów multimedialnych jest powiązany z odpowiednio dobranymi ćwiczeniami: wykonaj je, aby sprawdzić swoją wiedzę po uważnym zapoznaniu się z multimedium. Możesz także najpierw zaznajomić się kolejno ze wszystkimi materiałami multimedialnymi i dopiero później wykonać wszystkie ćwiczenia. Ponadto każde ćwiczenie zawiera informację zwrotną, dzięki której będziesz wiedzieć, co już wiesz, a co należy jeszcze uzupełnić.

Słownik

Zawiera wszystkie trudniejsze pojęcia występujące w e-materiale. Dzięki niemu w prosty sposób możesz uzupełnić wiedzę o nowe zagadnienia, a także lepiej

zrozumieć informacje zawarte w multimediami.

Netografia i bibliografia

Warto patrzeć szerzej i zapoznać się ze źródłami, na podstawie których przygotowano ten e materiał. Znajdziesz je w zakładce Netografia i bibliografia. Dzięki nim będziesz pogłębiać i doskonalić wiedzę na temat obsługi, diagnozowania oraz naprawy pojazdów samochodowych.

Co może być ważne?

Skup się na poznawaniu elementów oraz obserwacji wzajemnych korelacji między elementami, o których wspominają materiały. Zauważ, jak wiele zależy od wiedzy o budowie, zasadzie działania i wzajemnych korelacjach.

Daj sobie czas na poznawanie tych informacji. Czasem lepiej będzie, gdy coś zrobisz stopniowo, w dłuższym czasie, mniejszymi partiami, ale systematycznie i często.

Analizując budowę i zasady działania podzespołów, postaraj się wyobrazić je sobie (pomoże Ci w tym nie jeden fragment animacji) w akcji.

Przykładowe ścieżki

Ważnym elementem pracy z tym e-materiałem jest taki ułożenie ścieżki opanowania materiału, która pozwoli Ci pracować w sposób odpowiadający Twojemu stylowi uczenia się (czy go już znasz?, jeśli nie to warto się jak najszybciej zastanowić jak najłatwiej przyswajasz wiedzę. Pomoże Ci w tym również wzięcie pod uwagę Twoich zainteresowań i umiejętności. Jeśli nie jest to dla Ciebie interesujące - wymyśl powód, dla którego może to być atrakcyjne (jeśli będzie to dobry powód, dobrze pójdzie Ci też uczenie się tego materiału).

Teraz pomysły do zapamiętywania budowy i zasad działania zespołów pojazdów samochodowych:

1. Twoje działanie może bazować na **wymyślaniu historii**, która obejmuje konieczność znajomości budowy, zasad działania i współpracy podzespołów ze sobą. Coś jak opowiadanie. Teoretycznie trudne, ale wszystko jest kwestią wyćwiczenia się w tego typu działaniach. I to może być Twoja rola. Ludzie przekazują wiedzę historiami (doświadczenia życiowe). Stąd jest to całkiem dobra metoda na „trudne zapamiętanie budowy i zasad działania”.
2. Generuj systematykę czyli tabele. **Zbuduj checklistę**, w której w pierwszej kolumnie zbierzesz wszystkie podzespoły, a w kolejnych kolumnach zaznaczysz te informacje dotyczące ich zasad działania i współpracy z innymi podzespołami. Kiedy spojrzysz na tabelę, będziesz wiedział co, z czym, po co i jak.

Na co jeszcze powinieneś zwrócić uwagę?

1. Ogarnij ogół, czyli przejrzyj zebrane w tym zagadnieniu e-materiały. One pozwolą Ci zorientować się w temacie. Warto podczas przeglądania e-materiałów szukać wątków, problemów i myśli zasadniczych w nim pojawiających się. To kamienie milowe Twojej wiedzy. Zapisuj je. Łatwiej będzie Ci wrócić do nich i je sobie przypomnieć.
2. Zapoznaj się ze słownictwem fachowym, żebyś wiedział „co się do ciebie pisze”. Jeśli nie będziesz znał jakiś specjalistycznych słów – zajrzyj do słownika pojęć. Tam znajdziesz specjalistyczne znaczenie słów, których nie znasz.
3. Pytaj siebie i innych. Przy przeglądaniu e-materiału zapisz sobie pytania, jakie można byłoby zadać na jego podstawie. Zapisuj hasłowo odpowiedzi, które znalazłeś na pytania, które sobie zadałeś. Spróbuj metody „a co jeśli ...?”, która pozwala przewidzieć nietypowe sytuacje w budowie i zasadzie działania.
4. Sprawdź, czy już to wiesz. Jeśli stwierdzisz, że wiesz, to nie powód, żeby zakończyć uczenie się samodzielnie z tych materiałów. To możliwość przypomnienia sobie tego, co już wiesz lub tego, jak to się wiąże z tym, co już wiesz. Jeśli „tak” (czyli co z czym się wiąże), to opisz to. Jeśli to zdanie jest skomplikowane, to właśnie na własnej skórze doświadczyłeś tego, co może się zdarzyć z e-materiałem. Nie poddawaj się. Spróbuj jeszcze raz.
5. Przejrzałeś - uszczegóławiaj. Po zapoznaniu się z e-materiałami przychodzi pora na właściwe uczenie się.

Wykorzystaj:

- wizualizacje, bo dzięki nim dowiesz się jak wyglądają elementy i podzespoły pojazdów samochodowych
 - animację, która pozwoli Ci zrozumieć zasady funkcjonowania i budowę silników pojazdów
 - plansze interaktywne/grafiki, bo z nich dowiesz się z czego składają się konkretne układy
 - e-book, bo zawiera niezbędną wiedzę dotyczącą zasad działania
6. Zapisuj zasadnicze hasła z animacji i e-book'a. Notuj punkty, literaturę, pytania, podpunkty.
 7. Zastanów się, czy to, o czym mowa w e-materiale, to przypadek reprezentatywny, czy to tak jest zawsze. Dociekaj - zapytaj się i znajdź odpowiedź, np.: w Internecie lub u nauczyciela, kiedy nie jest tak jak w opisie.
 8. Dyskutuj z innymi, bo nic tak nie pomaga utrwalać i poszerzać swojej wiedzy. Po obejrzeniu, przeanalizowaniu materiału porozmawiaj o nim z innymi. Porównajcie notatki i uzupełnijcie luki.
 9. Szukaj połączeń, bo jest ich mnóstwo pomiędzy każdym materiałem. Jak połączysz kropki (wiedzę) ze sobą, to będziesz nią „żonglował” (żonglerka - kontrolowana zmiana miejsca obiektów fizycznych lub używanie dawek wiedzy w różnych sytuacjach i kontekstach). To samo rób z notatkami, które wykonałeś na bazie e-materiałów. Patrząc na notatki, szukaj związku nowych informacji z tym, co już wiesz. To budowanie własnej wiedzy i doświadczenia.

Sam pracując nad zdobywaniem wiedzy dla siebie, pamiętaj:

- ćwiczenia multimedialne możesz potraktować jak działania sprawdzające twoją wiedzę. Dobrze wtedy pamiętać o tym, jakie jest Twoje zadanie edukacyjne. Warto też podsumowywać swoje wygrane, ale i nieudane próby zdobycia wiedzy, zadając sobie pytanie: „dlaczego”. Dzięki ćwiczeniom możesz:
- nauczyć rozpoznawać podzespoły i ich elementy

- przekonać się, jak teoria przekłada się na praktykę, jeśli porównasz informację z animacji lub e-book'a z Twoim doświadczeniem (jeśli takie posiadasz i jest związane np.: z praktykami zawodowymi);
- ćwiczyć różnorodnymi metodami (e-materiały powielają wiedzę, ale traktują ją wtedy z różnych stron). Dopasuj właściwą metodę do siebie. Jednak za każdym razem pamiętaj o tym, że zadaniem Twoim jest nabycie wiedzy i umiejętności. Indywidualnie, w zależności od preferencji, od Ciebie zależy, jak to zrobisz. Wszystko to może przydać Ci się w pracy zawodowej.

Realizując działania na e-materiałach, możesz rozwinąć wiele umiejętności:

- umiejętność identyfikacji i jasnego określenia celów - kiedy będziesz planował swoją naukę i analizował planowanie, o którym mowa w materiałach;
- umiejętność dokładnej i wnikliwej obserwacji;
- umiejętność notowania na różne sposoby, zapisując „zdobyte” dane;
- umiejętność interpretowania danych i informacji zdobytych podczas analizy e-materiałów;
- umiejętność sporządzania notatek z odkryć i zapisywania swoich własnych wniosków.

I na koniec (oprócz tego, żeby pracować nad swoją motywacją i dyscypliną) ...

Jeśli nie będziesz wiedział, jak użyć lub uruchomić funkcje danego e-materiału, sięgnij po instrukcję użytkownika.

[Powrót do spisu treści](#)

Wymagania techniczne

Wymagania sprzętowe niezbędne do korzystania z poradnika oraz innych zasobów platformy www.zpe.gov.pl.

System operacyjny:

- Windows 7 lub nowszy
- OS X 10. 11. 6 lub nowszy
- GNU/Linux z jądrem w wersji 4. 0 lub nowszej 3 GB RAM

Przełądarka internetowa we wskazanej wersji lub nowszej:

- Chrome w wersji 69. 0. 3497. 100
- Firefox w wersji 62. 0. 2
- Safari w wersji 11. 1
- Opera w wersji 55. 0. 2994. 44
- Microsoft Edge w wersji 42. 17134. 1. 0
- Internet Explorer w wersji 11. 0. 9600. 18124

Urządzenia mobilne:

- 2 GB RAM iPhone/iPad z systemem iOS 11 lub nowszym
- Tablet/Smartphone z systemem Android 4. 1 (lub nowszym) z przeglądarką kompatybilną z Chromium 69 (lub nowszym) np. Chrome 69, Samsung Browser 10. 1, szerokość co najmniej 420 px

[Powrót do spisu treści](#)

Miejsce na notatki

Budowa i zasada działania podzespołów i zespołów pojazdów samochodowych

MOT.05. Obsługa, diagnozowanie oraz naprawa pojazdów samochodowych - Mechanik pojazdów samochodowych 723103, Technik pojazdów samochodowych 311513

Netografia i bibliografia

Netografia

- Budowa pojazdu: <http://www.budowapojazdu.cba.pl/> (dostęp 10.07.2023 r.)

Bibliografia

- Burdzik R., Konieczny Ł., Warczek J.: „Diagnozowanie zespołów i podzespołów pojazdów samochodowych”, Wydawnictwo Nowa Era, Warszawa 2022,
- Gabryelewicz M.: „Podwozia i nadwozia pojazdów samochodowych. Budowa, obsługa, diagnostyka i naprawa”, WKŁ,
- Kupiec J., Wróblewski P.: „Diagnozowanie podzespołów i zespołów pojazdów samochodowych”, Wydawnictwo Komunikacji i Łączności, Warszawa, 2022,
- Markowski M., Stanik Z.: „Naprawa zespołów i podzespołów pojazdów samochodowych”, Wydawnictwo Nowa Era, Warszawa, 2015,
- Orzełowski S., Kowalczyk S.: „Naprawa pojazdów samochodowych”, WSiP, Warszawa, 2013,
- Wróblewski P.: „Naprawa podzespołów i zespołów pojazdów samochodowych”, Wydawnictwo WKŁ, Warszawa, 2017,
- Zając P.: „Silniki pojazdów samochodowych. Budowa, obsługa i naprawa”, WKŁ.

Budowa i zasada działania podzespołów i zespołów pojazdów samochodowych

MOT.05. Obsługa, diagnozowanie oraz naprawa pojazdów samochodowych - Mechanik pojazdów samochodowych 723103, Technik pojazdów samochodowych 311513

Instrukcja użytkowania

Spis treści

- [Informacje ogólne](#)
- [Struktura e-materiału](#)
- [Wymagania techniczne](#)

Informacje ogólne

E-materiał składa się z siedmiu paneli: wprowadzenia, materiałów multimedialnych, interaktywnych materiałów sprawdzających, słownika pojęć dla e-materiału, przewodnika dla nauczyciela, przewodnika dla uczącego się oraz netografii i bibliografii. Można je przeglądać po kolei.

Odtwarzanie każdego e-materiału jest możliwe również w trybie dostępności, który zawiera alternatywne wersje materiałów dostępne dla użytkowników z dysfunkcjami wzroku, słuchu.

[Powrót do spisu treści](#)

Struktura e-materiału

Każda strona e-materiału posiada na górze baner z informacją o nazwie e-materiału oraz zawodach, dla których jest on przeznaczony. Nad banerem umiejscowiony jest przycisk „Poprzednia strona” wraz z tytułem poprzedniego zasobu tego e-materiału.

[POPZEDNIA STRONA](#)
Interaktywne materiały sprawdzające

Przykład przycisku nawigującego do poprzedniej strony

Źródło: Englishsquare.pl Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

Na dole strony znajduje się przycisk „Następna strona” z tytułem kolejnego zasobu. Te przyciski umożliwiają przeglądanie całego e-materiału.

NASTĘPNA STRONA
Przewodnik dla nauczyciela

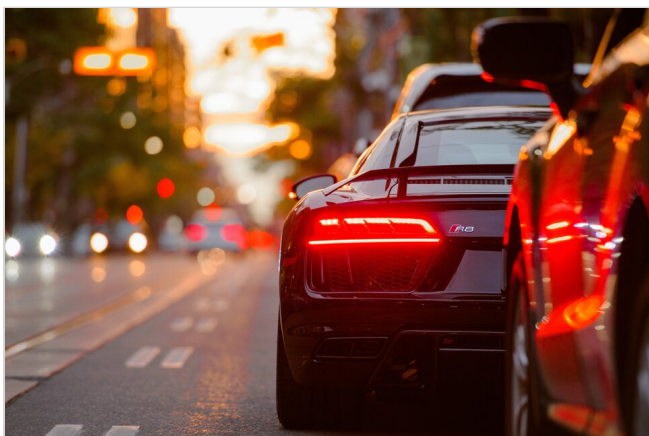
Przykład przycisku służącego nawigowaniu do następnej strony

Źródło: Englishsquare.pl Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

Wprowadzenie

Wprowadzenie przedstawia ogólną informację, dla jakiej kwalifikacji i dla jakiego zawodu przeznaczony jest e-materiał. Posiada również spis treści, dzięki któremu można przejść do konkretnego zasobu poprzez kliknięcie na ikonę.

Wprowadzenie



Zasady funkcjonowania i budowy źródeł napędu pojazdów spalinowych, elektrycznych i hybrydowych

Animacja 2D/3D



Rozpoznawanie elementów, podzespołów i układów mechanicznych w pojazdach samochodowych

Wizualizacja 2D/3D



Rodzaje podzespołów i zespołów pojazdów samochodowych



Podstawowe składowe pojazdu samochodowego

E-book

Plansza/schemat/grafika interaktywna



Interaktywne materiały sprawdzające



Słownik pojęć dla e-materiału



Przewodnik dla nauczyciela



Przewodnik dla uczącego się



Netografia i bibliografia

Materiały multimedialne

W ich skład wchodzi wizualizacja 2D/3D, animacja 2D/3D, plansza/schemat/grafika interaktywna oraz e-book.

Wizualizacja 2D/3D

Wizualizacja 2D/3D pokazuje budowę wybranych podzespołów i zespołów pojazdów samochodowych za pomocą modeli. Każdy model zawiera opis.

W spisie treści wyszczególniono wszystkie przedstawione układy.

Spis treści

- [Układ napędowy](#)
- [Układ zawieszenia](#)
- [Układ kierowniczy](#)
- [Układ hamulcowy](#)
- [Układ ogumienia i kół](#)

Widok spisu treści

Źródło: Englishsquare.pl Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

Po kliknięciu w konkretną wizualizację zobaczysz modele przedstawiające wybrany układ.

Sprzęgło



Przykładowy element wizualizacji

Źródło: Englishsquare.pl Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

Na większości grafik umieszczono znaczniki z cyframi. Po kliknięciu w taki znacznik możesz przeczytać lub odsłuchać opis danego elementu.

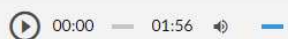
Sprzęgło



Sprzęgło

Źródło: Englishsquare.pl Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

Sprzęgło



W budowie maszyn sprzęgłem nazywa się zespół przeznaczony do łączenia wałów i przekazywania momentu obrotowego z wału czynnego (napędzającego) na bierny (napędzany) bez zmiany kierunku ruchu obrotowego. W układach przeniesienia napędu pojazdów sprzęgło jest pierwszym zespołem umieszczonym pomiędzy silnikiem spalinowym a skrzynką biegów.

Do najważniejszych zadań sprzęgła w układzie napędowym pojazdu należą:

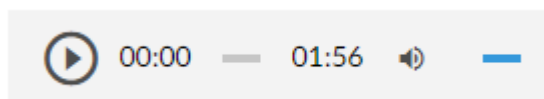
- przeniesienie momentu

Wróć

Opis elementu wizualizacji

Źródło: Englishsquare.pl Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

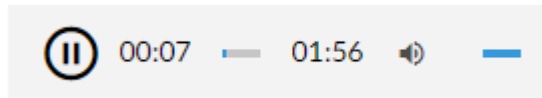
Naciśnij przycisk „Start”, jeśli chcesz wysłuchać nagrany tekst.



Pasek audio z przyciskiem odtwarzania

Źródło: Englishsquare.pl Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

Aby zatrzymać nagranie, naciśnij przycisk „Stop”.

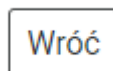


Pasek audio z przyciskiem pauzy

Źródło: Englishsquare.pl Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

W każdej chwili możesz dostosować głośność czytanego tekstu, przesuując pasek głośności.

Aby wyłączyć widok opisu, należy kliknąć przycisk „Wróć” znajdujący się w jego prawym dolnym rogu lub kliknąć w dowolnym miejscu grafiki.



Przycisk wróć

Źródło: Englishsquare.pl Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

W lewym górnym rogu znajdują się wszystkie numery znaczników występujących w wizualizacji. Ikona przekreślonego oka wyłącza widok znaczników.



Przyciski znaczników

Źródło: Englishsquare.pl Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

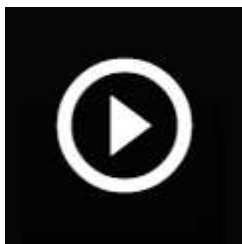
Animacja 2D/3D



Ekran początkowy animacji

Źródło: Englishsquare.pl Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

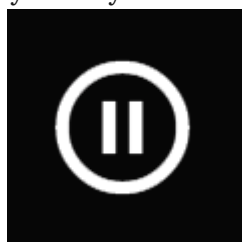
Aby odtworzyć [Animację 2D/3D](#) należy kliknąć ikonkę trójkąta znajdującą się w dolnym lewym rogu:



Ikona włączenia odtwarzania filmu

Źródło: Englishsquare.pl Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

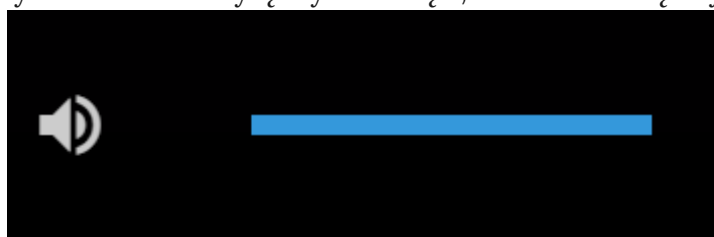
Ikona zmieni się w poniższy znak. Żeby zatrzymać animację, należy go kliknąć.



Ikona zatrzymania odtwarzania filmu

Źródło: Englishsquare.pl Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

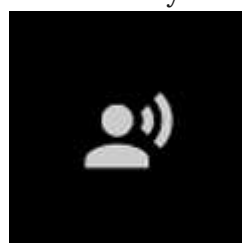
Przeciągając widoczny poniżej niebieski pasek do określonego poziomu, można ustawić wymaganą głośność. By całkowicie wyłączyć dźwięk, trzeba kliknąć symbol głośnika.



Pasek zmiany głośności dźwięku w filmie

Źródło: Englishsquare.pl Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

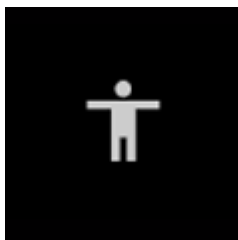
Poniższy przycisk pozwala na włączenie alternatywnej ścieżki dźwiękowej.



Ikona włączenia alternatywnej ścieżki

Źródło: Englishsquare.pl Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

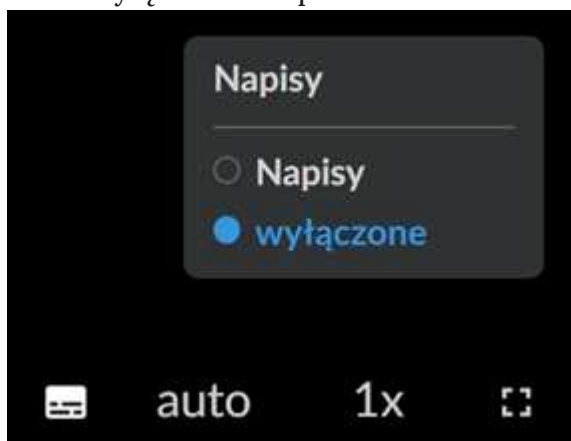
Gdy ścieżka jest aktywna, ikonka zmieni się na tę przedstawioną poniżej. Kliknięcie jej spowoduje wyłączenie alternatywnej ścieżki.



Ikona wyłączenia alternatywnej ścieżki

Źródło: Englishsquare.pl Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

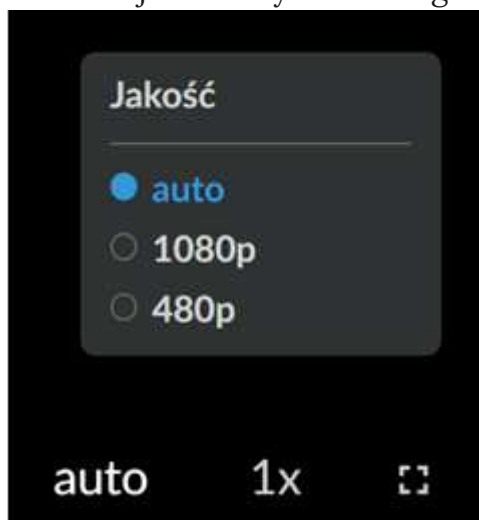
Ikona napisów to mały prostokąt z kropkami i kreskami. Po kliknięciu go pojawia się panel dający możliwość włączenia lub wyłączenia napisów.



Panel włączania i wyłączania napisów w filmie

Źródło: Englishsquare.pl Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

Ikona „auto” pozwala na dostosowanie jakości wyświetlanego materiału.



Panel zmiany jakości filmu

Źródło: Englishsquare.pl Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

Klikając ikonę „1x”, można wybrać prędkość odtwarzania animacji. Poniżej widnieją dostępne opcje:



Panel zmiany prędkości filmu

Źródło: Englishsquare.pl Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

Ostatnia ikona pozwala na wejście w tryb pełnoekranowy oraz późniejsze z niego wyjście.



Ikona włączenia trybu pełnoekranowego filmu

Źródło: Englishsquare.pl Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

Plansza/schemat/grafika interaktywna

[Plansza/schemat/grafika interaktywna](#) pokazuje rodzaje podzespołów i zespołów pojazdów samochodowych.

W spisie treści wyszczególniono wszystkie przedstawione elementy.

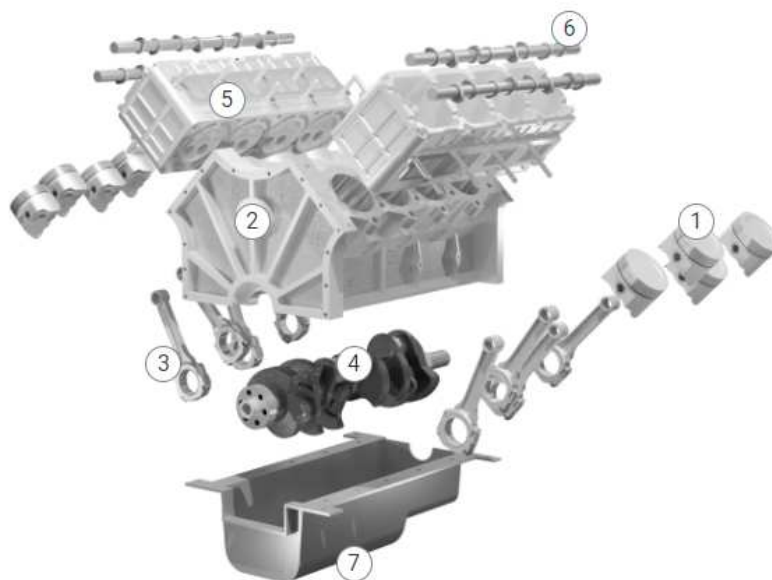
Spis treści

- Silnik spalinowy – elementy budowy
- Silnik spalinowy – elementy układów sensoryki i aktoryki
- Układ napędowy – elementy budowy
- Układ napędowy – elementy
- Układ bezpieczeństwa czynnego i biernego – elementy
- Układ bezpieczeństwa – sensoryka/aktoryka
- Układ aktywnego zawieszenia pojazdu – elementy budowy
- Układ komfortu – elementy budowy oraz układ sensoryki i aktoryki

Widok spisu treści

Źródło: Englishsquare.pl Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

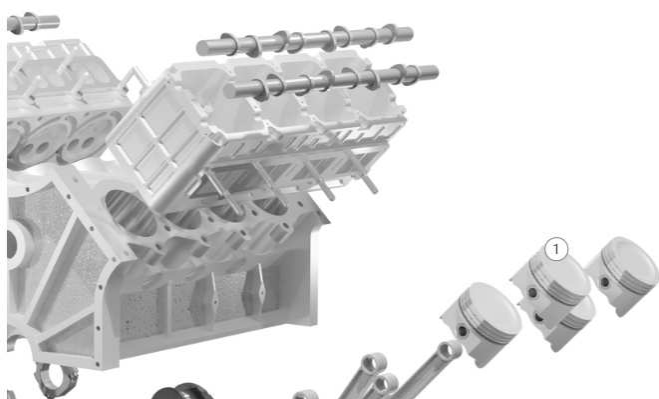
Po kliknięciu w konkretny element zobaczysz poszczególne modele.



Widok przykładowego elementu

Źródło: Englishsquare.pl Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

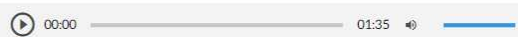
Na większości grafik umieszczono znaczniki z cyframi. Po kliknięciu w taki znacznik możesz przeczytać lub odsłuchać opis danego elementu.



Przykładowy opis elementu

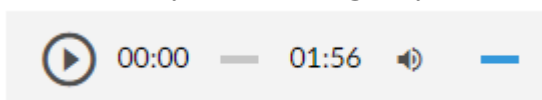
Źródło: Englishsquare.pl Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

Tłok



Tłok odgrywa kluczową rolę w zamianie energii cieplnej na pracę mechaniczną poprzez swój ruch w cylindrze, manipulując mieszanką paliwowo-powietrzną. Wykonywany posuwisto-zwrotny ruch, napędzany siłami spalania, sprawia, że pełni rolę ruchomego zakończenia komory spalania w silniku. Zazwyczaj wykonane z odlewanej stopu aluminium, zapewniają doskonałą przewodność cieplną. Aby utrzymać swobodny ruch tłoka w cylindrze, istotne jest zachowanie odpowiedniego luzu, aby uniknąć zarówno zatarcia, jak i utraty kompresji oraz wzrostu hałasu. Elementy tłoka obejmują głowicę tłoka, otwór sworznia tłokowego, sworzeń tłokowy, osłonę, rowki pierścieniowe, powierzchnie stykowe pierścieni i pierścienie tłokowe. Głowica tłoka to górna powierzchnia narażona na duże siły i temperatury. Otwór sworznia tłokowego umożliwia ruch sworznia, a sworzeń tłokowy łączy mały koniec korbowodu z tłokiem. Osłona tłoka pomaga w równoważeniu ruchu tłoka w cylindrze. Rowek pierścieniowy służy do umocowania pierścienia tłokowego, a powierzchnie pierścieniowe działają jako uszczelnienie. Pierścienie tłokowe, zazwyczaj wykonane z żeliwa, uszczelnia komorę spalania, przewodzą ciepło i odprowadza olej do skrzyni korbowej, utrzymując integralność kształtu pod wpływem warunków pracy silnika.

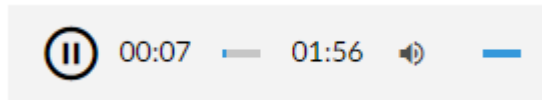
Naciśnij przycisk „Start”, jeśli chcesz wysłuchać nagrany tekst.



Pasek audio z przyciskiem odtwarzania

Źródło: Englishsquare.pl Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

Aby zatrzymać nagranie, naciśnij przycisk „Stop”.

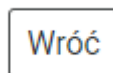


Pasek audio z przyciskiem pauzy

Źródło: Englishsquare.pl Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

W każdej chwili możesz dostosować głośność czytanego tekstu, przesuując pasek głośności.

Aby wyłączyć widok opisu, należy kliknąć przycisk „Wróć” znajdujący się w jego prawym dolnym rogu lub kliknąć w dowolnym miejscu grafiki.



Przycisk wróć

Źródło: Englishsquare.pl Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

W lewym górnym rogu znajdują się wszystkie numery znaczników występujących wizualizacji. Ikona przekreślonego oka wyłącza widok znaczników.



Przyciski znaczników

Źródło: Englishsquare.pl Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

E-book

E-book zostały zgromadzone informacje dotyczące budowy i zasad działania podzespołów i zespołów pojazdów samochodowych.

Okładka e-booka wygląda następująco:



Podstawowe składowe pojazdu samochodowego

Należy kliknąć w okładkę, aby otworzyć spis treści.

Spis treści

E-BOOK

- Wstęp
- Budowa silnika pojazdu samochodowego
- Układ napędowy
- Zawieszenie pojazdu
- Mechanizmy kierownicze
- Układy hamulcowe
- Pozostałe elementy podwozia oraz nadwozia pojazdu

NASTĘPNA STRONA

Wstęp

Po kliknięciu w poszczególne zagadnienia wyświetlą się informacje.

Budowa silnika pojazdu samochodowego

E-BOOK

Zasady działania silnika dwusuwowego

Silnik dwusuwowy jest rodzajem silnika spalinowego, wykonującego cykl pracy w dwóch suwach tłoka, suw dolny (który zawiera procesy ssania i sprężania), a także suw górny (z procesem spalania i wydechu).

W trakcie trwania suwu dolnego tłok porusza się w dół cylindra, co skutkuje zwiększeniem objętości komory spalania. Następuje otwarcie kanałków ssących, umożliwiających dostanie się mieszanki paliwowo-powietrznej do cylindra. W momencie zakończenia suwu dolnego tłok zaczyna poruszać się w górę, kanałki ssące zostają wtedy zamknięte. Następnie zwiększa się ciśnienie w cylindrze, które jest spowodowane sprężaniem przez tłok mieszanki paliwowo-powietrznej.

Dalej rozpoczyna się drugi cykl pracy silnika – suw górny, obejmujący proces spalania i wydechu. W najwyższym punkcie suwu górnego dochodzi do iskry zapłonowej, która prowadzi do spłoneń mieszanki paliwowo-powietrznej. Tłok zostaje napędzony w dół cylindra dzięki rozszerzaniu się gazów spalinowych. Po zakończeniu suwu górnego kanałki wydechowe otwierają się, tłok porusza się w górę. Następnie gazy spalinowe wypychane są na zewnątrz cylindra poprzez otwarte kanałki wydechowe.




Przykładowe zagadnienia pojawiające się po wyborze jednej z pozycji spisu treści

Źródło: Englishsquare.pl Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

Interaktywne materiały sprawdzające

[Interaktywne materiały sprawdzające](#) zawierają pytania w formie testowej, dzięki którym uczeń może sprawdzić stan swojej wiedzy. Pytania zawierają polecenia, z których wynika, w jaki sposób należy udzielić odpowiedzi (np. zaznaczyć, wpisać, dopasować). Po udzieleniu odpowiedzi wyświetla się informacja, czy była ona prawidłowa, czy nieprawidłowa.


Każde zadanie znajduje się w osobnej zakładce:


Ćwiczenie 1. - Test
Ćwiczenie 2. - Podzespoły samochodowe 
Ćwiczenie 3. - Układy występujące w samochodzie 
Ćwiczenie 4. - Funkcje układów samochodowych 
Ćwiczenie 5. - Zasada działania podzespołów pojazdów samochodowych 
Ćwiczenie 6. - Elementy układów samochodowych 
Ćwiczenie 7. - Zespoły i podzespoły samochodowe 

Widok ćwiczeń

Źródło: Englishsquare.pl Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

Po kliknięciu na dane ćwiczenie zakładka rozwinie się i wyświetli treść zadania.

Ćwiczenie 3. - Układy występujące w samochodzie 

Przyporządkuj elementy samochodu do odpowiedniego układu. 

Układ napędowy

Układ hamulcowy

Układ kierowniczy

ABS Wał napędowy

Kłosek wewnętrzny


Hamulec tarczowy

Skrzynia biegów

Mechanizm różnicowy

Tłok Zwrotnica

Sprzęgło Kierownica



[Pokaż odpowiedź](#)

Przykładowe ćwiczenie

Źródło: Englishsquare.pl Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

Po rozwiązaniu zadania można kliknąć przycisk „Sprawdź”. Nad poleceniem wyświetli się informacja zwrotna, czy zadanie zostało poprawnie wykonane. Po lewej stronie przycisku „Sprawdź” znajduje się symbol gumki. Klikając na niego czyści się zaznaczone odpowiedzi, a zadanie wraca do formy wyjściowej. Poniżej przycisku „Sprawdź” widnieje napis „Pokaż odpowiedź”. Umożliwia on poznanie prawidłowego rozwiązania zadania. W przypadku błędnej odpowiedzi wyświetlona zostanie informacja wskazująca na materiał multimedialny, w którym można uzupełnić brakującą wiedzę.

Zarówno na nagłówku jak i po rozwinięciu, po prawej stronie polecenia, widoczny jest kolorowy sześciokąt. Jego kolor informuje o poziomie trudności zadania: zielony, to zadanie łatwe, żółty to zadanie o średnim poziomie trudności, a czerwony to zadanie trudne.



Oznaczenia poziomu trudności zadań

Źródło: Englishsquare.pl Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

Słownik pojęć dla e-materiału

Słownik posiada strukturę listy. Znajdują się w nim występujące w e-materiale pojęcia wraz z ich definicjami. Pod każdym pojęciem znajduje się link do odpowiedniego multimediu,

w którym występuje dane pojęcie.

W górnej części słownika znajduje się pole do filtracji pojęć. Aby odnaleźć jakieś pojęcie, należy je wpisać w polu filtracji. Po wpisaniu widoczne będzie tylko to pojęcie wraz z definicją. Aby wrócić do listy wszystkich pojęć, należy kliknąć krzyżyk w prawej części pola filtracji.

Przewodnik dla nauczyciela

[Przewodnik dla nauczyciela](#) zawiera szczegółowe informacje o celach i efektach kształcenia, które zapewnić ma e-materiał. Posiada informację o strukturze e-materiału i powiązaniach pomiędzy jego elementami, a także wskazówki, jak wykorzystać go w pracy dydaktycznej. Można tam też znaleźć spis wymagań technicznych niezbędnych do pracy z e-materiałem. Przewodnik posiada spis treści pozwalający na przejście do wybranego podpunktu poprzez odsyłacze. Istnieje również możliwość przejścia z przewodnika do wszystkich składowych e-materiału poprzez kafelki multimediiów.

Przewodnik dla uczącego się

[Przewodnik dla uczącego się](#) przedstawia strukturę e-materiału oraz zawiera instrukcję, jak korzystać z materiałów w procesie samokształcenia. Można tam też znaleźć spis minimalnych wymagań technicznych umożliwiających korzystanie z e-materiału. Przewodnik posiada spis treści pozwalający na przejście do wybranego podpunktu poprzez odsyłacze. Istnieje również możliwość przejścia z przewodnika do wszystkich składowych e-materiału poprzez kafelki multimediiów.

Netografia i bibliografia

[Netografia i bibliografia](#) zawiera spis linków i/lub pozycji bibliograficznych, na podstawie których tworzone były materiały zawarte w e-materiale.

[Powrót do spisu treści](#)

Wymagania techniczne

Wymagania sprzętowe niezbędne do korzystania z poradnika oraz innych zasobów platformy www.zpe.gov.pl.

System operacyjny:

- Windows 7 lub nowszy
- OS X 10.11.6 lub nowszy
- GNU/Linux z jądrem w wersji 4.0 lub nowszej 3 GB RAM

Przeglądarka internetowa we wskazanej wersji lub nowszej:

- Chrome w wersji 69.0.3497.100
- Firefox w wersji 62.0.2
- Safari w wersji 11.1
- Opera w wersji 55.0.2994.44
- Microsoft Edge w wersji 42.17134.1.0
- Internet Explorer w wersji 11.0.9600.18124

Urządzenia mobilne:

- 2 GB RAM iPhone/iPad z systemem iOS 11 lub nowszym
- Tablet/Smartphone z systemem Android 4.1 (lub nowszym) z przeglądarką kompatybilną z Chromium 69 (lub nowszym) np. Chrome 69, Samsung Browser 10.1, szerokość co najmniej 420 px

Problemy techniczne z odtwarzaniem e-materiałów

W przypadku problemów z wyświetlaniem się multimediów w e-materiale należy upewnić się, że urządzenie (komputer, laptop, smartfon itp.) ma dostęp do sieci internetowej. Najczęstszą przyczyną spowolnienia Internetu jest otwarcie zbyt wielu aplikacji lub zakładek w przeglądarce internetowej na urządzeniu. Wolne ładowanie się stron może być również wywołane słabym łączem internetowym, odczuwalne będzie to zwłaszcza w przypadkach prób otwarcia stron zawierających wizualizacje 3D. Słaba jakość połączenia może być też spowodowana wyczerpaniem się danych pakietowych, jeżeli użytkownik korzysta z Internetu mobilnego.

[Powrót do spisu treści](#)