

# *Podręczniki*

*70 lat*



*Wydawnictw Komunikacji i Łączności*

*do przedmiotów zawodowych  
dla zawodów branży motoryzacyjnej*

# Trzecia reforma szkolnictwa zawodowego w 2019 roku

**W celu dostosowania kształcenia zawodowego do potrzeb rynku pracy przygotowano m.in.:**

- **ustawę o zmianie ustawy – Prawo oświatowe, ustawy o systemie oświaty oraz niektórych innych ustaw (wprowadzoną w listopadzie 2018 r.),**
- **rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z dnia 15 lutego 2019 r. w sprawie ogólnych celów i zadań kształcenia w zawodach szkolnictwa branżowego oraz klasyfikacji zawodów szkolnictwa branżowego,**
- **projekt rozporządzenia Ministra Edukacji Narodowej w sprawie podstawy programowej kształcenia w zawodach szkolnictwa branżowego zawierający tzw. nowe podstawy programowe kształcenia w zawodach szkolnictwa branżowego,**
- **projekt rozporządzenia Ministra Edukacji Narodowej w sprawie ramowych planów nauczania dla publicznych szkół dotyczący m.in. placówek szkolnictwa branżowego (zawierający zwiększoną liczbę godzin kształcenia zawodowego).**

## Trzecia reforma szkolnictwa zawodowego w 2019 roku (cd.)

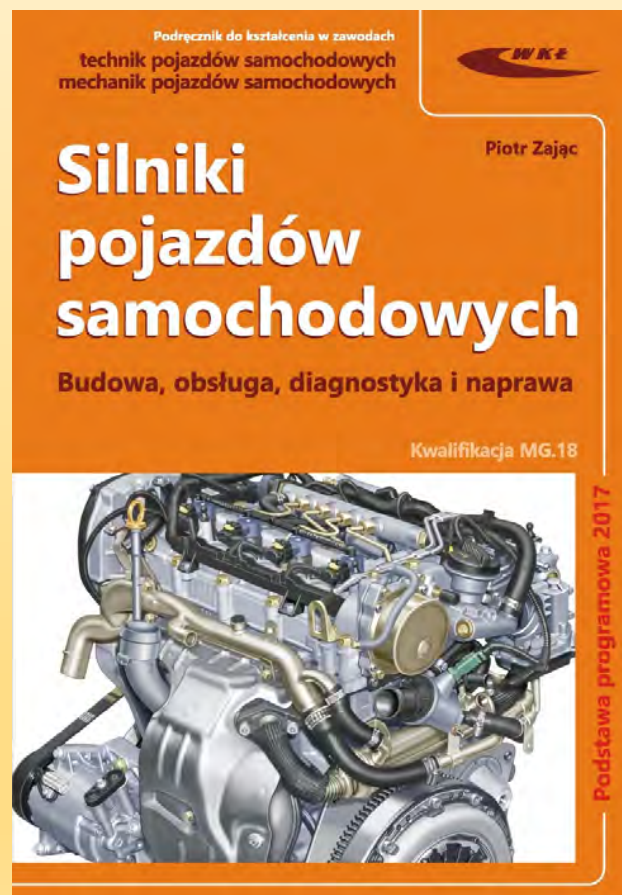
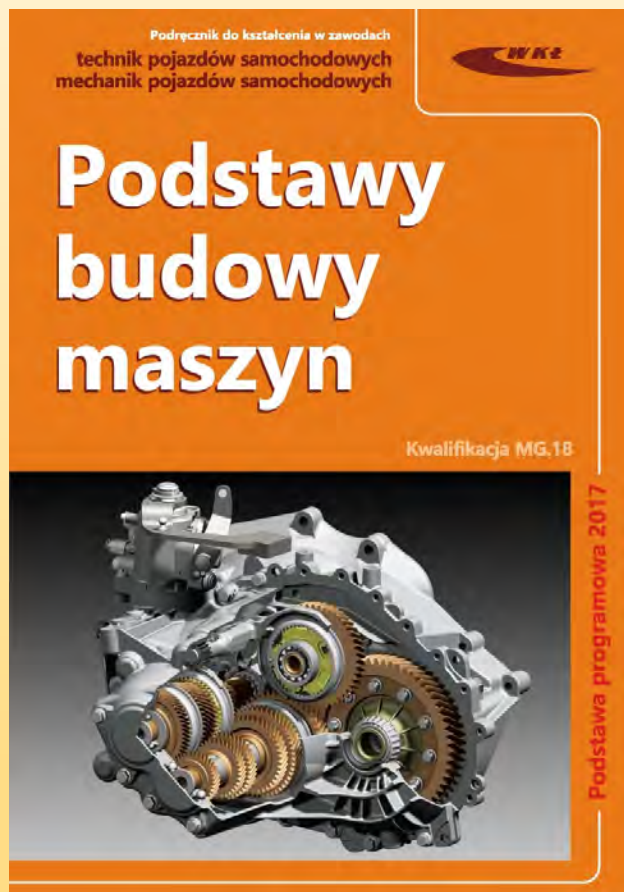
**Z punktu widzenia podręczników szkolnych najważniejsze zmiany wprowadzono w przytoczonej ustawie. Zgodnie z nią:**

- **postępowania w sprawie dopuszczenia do użytku szkolnego podręczników do kształcenia w zawodach będą kontynuowane przez MEN tylko do czerwca 2021 r. ,**
- **wykazy podręczników przeznaczonych do kształcenia w zawodach będą prowadzone przez MEN tylko do sierpnia 2022 r.,**
- **od września 2022 r. MEN odstąpi od systemu dopuszczania podręczników na rzecz materiałów edukacyjnych do kształcenia zawodowego umożliwiających realizację programu nauczania w zawodzie, przygotowywanych samodzielnie przez nauczycieli zawodu, do których będą oni mogli zaliczyć m.in. wcześniej dopuszczone podręczniki.**

**Dostępne podręczniki WKŁ**  
**dopuszczone do użytku szkolnego przez MEN do kwalifikacji M.18**  
**(wg podstawy programowej z 2012 roku dla zawodów branży samochodowej)**



**Dostępne podręczniki WKŁ według podstawy programowej 2017  
dopuszczone przez MEN w 2018 roku do kształcenia w zakresie kwalifikacji MG.18  
(dla mechanika pojazdów samochodowych i technika na podbudowie kwalifikacji MG.18)**



**Dostępne podręczniki WKŁ  
do nauki języka obcego zawodowego  
dla zawodów branży samochodowej**

- dla technika

- dla mechanika  
i elektromechanika




**Dostępny podręcznik WKŁ specjalistyczny  
dla technika pojazdów samochodowych  
dopuszczony przez MEN do kwalifikacji M.42**



**Z powodzeniem  
może być  
wykorzystywany  
do kształcenia  
uczniów w zakresie  
kwalifikacji  
MG.43 / MOT.06  
„Organizacja  
i prowadzenie  
procesu obsługi  
pojazdów  
samochodowych”**

**Ilustracje i materiały dydaktyczne dostępne dla nauczycieli do podręczników WKŁ  
dla technika oraz mechanika do kwalifikacji MG.18 / MOT.05**

Podręcznik do kształcenia w zawodach  
technik pojazdów samochodowych  
mechanik pojazdów samochodowych




**Podwozia  
i nadwozia  
pojazdów  
samochodowych**

Marek Gabryelewicz

Budowa, obsługa, diagnostyka i naprawa

Kwalifikacja MG.18



**ILUSTRACJE  
DLA  
NAUCZYCIELA**

Podstawa programowa 2017

Podręcznik do kształcenia w zawodach  
technik pojazdów samochodowych  
mechanik pojazdów samochodowych



**Silniki  
pojazdów  
samochodowych**

Piotr Zając

Budowa, obsługa, diagnostyka i naprawa

Kwalifikacja MG.18



**ILUSTRACJE  
DLA  
NAUCZYCIELA**

Podstawa programowa 2017



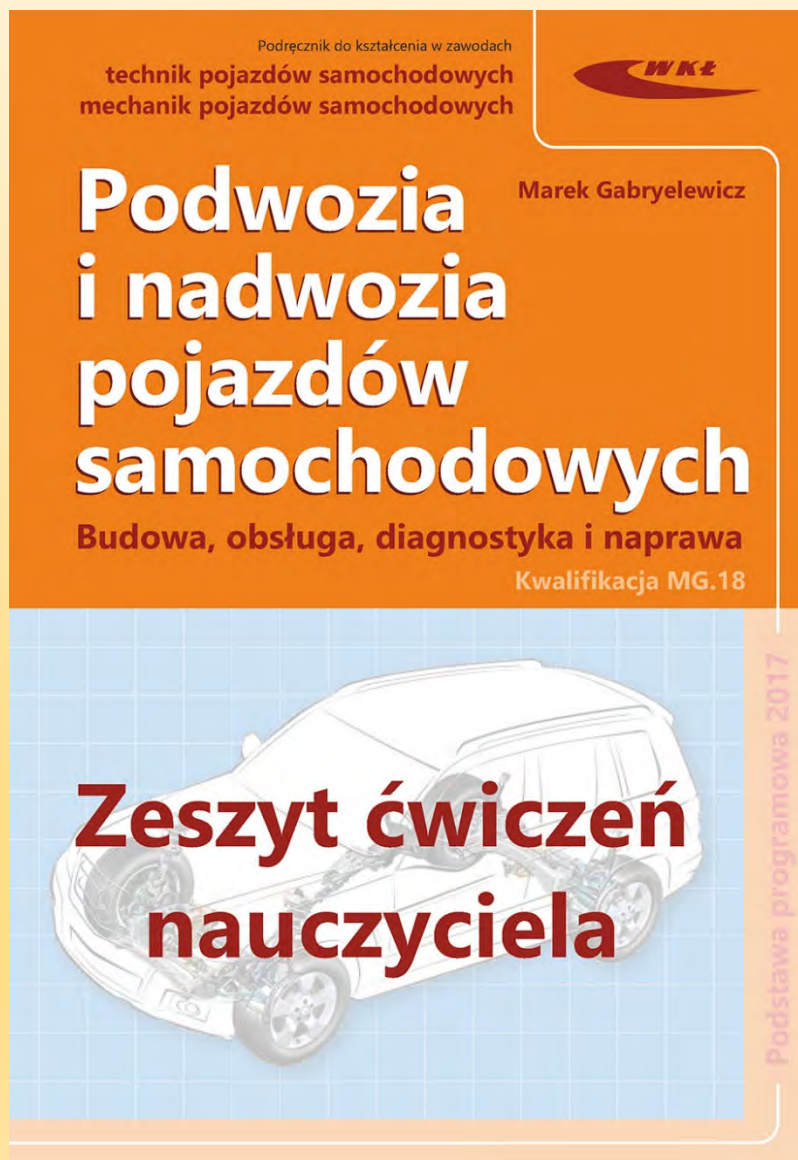
**Zestawy ilustracji dostępne dla nauczycieli do trzech kolejnych podręczników WKŁ  
dla technika oraz mechanika do kwalifikacji M.18 / MG.18 / MOT.05**



**Zeszyt ćwiczeń ucznia do podręcznika „Podwozia i nadwozia pojazdów samochodowych”  
do kwalifikacji MG.18 / MOT.05 wydany i udostępniany bezpłatnie uczniom na stronie  
internetowej WKŁ od 2018 roku w formacie pdf**



**Zeszyt ćwiczeń nauczyciela do podręcznika „Podwozia i nadwozia pojazdów samochodowych” do kwalifikacji MG.18 / MOT.05 wydany i wysyłany bezpłatnie przez WKŁ wyłącznie nauczycielom od 2018 roku w formacie pdf**



### 3

### Układ przeniesienia napędu

#### Ćwiczenie 3.1

Wymień rodzaje układów przeniesienia napędu w zależności od usytuowania silnika i osi napędowej. Dla każdego z nich podaj przykładową markę i model pojazdu samochodowego, w którym je zastosowano.

.....

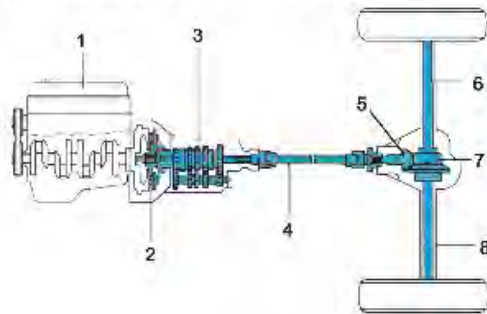
.....

.....

.....

#### Ćwiczenie 3.2

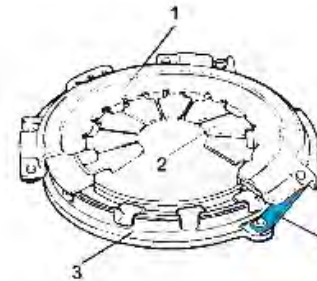
Zidentyfikuj rodzaj układu przeniesienia napędu pokazanego na rysunku. Nazwij jego poszczególne zespoły, mechanizmy lub elementy oznaczone odnośnikami.



1 - .....	2 - .....
3 - .....	4 - .....
5 - .....	6 - .....
7 - .....	8 - .....

#### Ćwiczenie 3.3

Podaj nazwę podzespołu przedstawionego na załączonym rysunku oraz nazwy wszystkich elementów oznaczonych odnośnikami.



.....

.....

.....

1 - .....

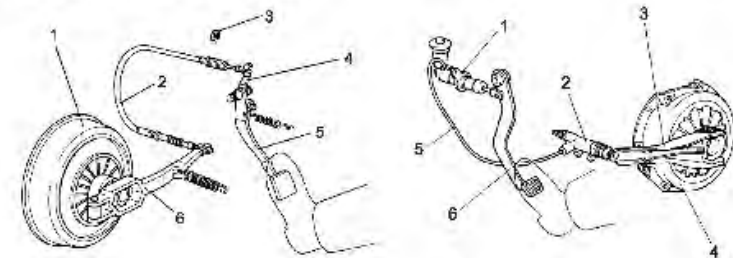
2 - .....

3 - .....

4 - .....

#### Ćwiczenie 3.4

Określ rodzaj sterowania sprzęgła przedstawionego na każdym z rysunków oraz nazwij elementy oznaczone odnośnikami.



Rysunek lewy .....	Rysunek prawy .....
1 - .....	1 - .....
2 - .....	2 - .....

# Wnętrze zeszytu ćwiczeń w wersji dla nauczycieli do podręcznika „Podwozia i nadwozia pojazdów samochodowych”

## 3

### Układ przeniesienia napędu

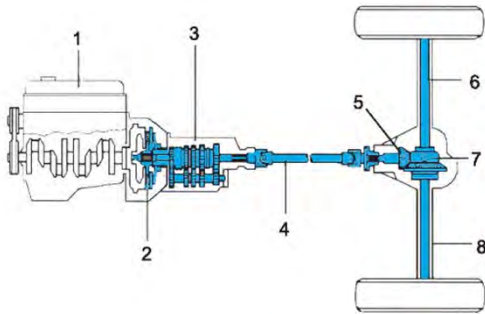
#### Ćwiczenie 3.1

Wymień rodzaje układów przeniesienia napędu w zależności od usytuowania silnika i osi napędowej. Dla każdego z nich podaj przykładową markę i model pojazdu samochodowego, w którym je zastosowano.

- Napęd klasyczny – Lexus IS 200.* . . . . .
- Napęd zblokowany przedni – Peugeot 308.* . . . . .
- Napęd zblokowany tylny – Polski Fiat 126p.* . . . . .
- Napęd na dwie osie – Audi Quattro.* . . . . .

#### Ćwiczenie 3.2

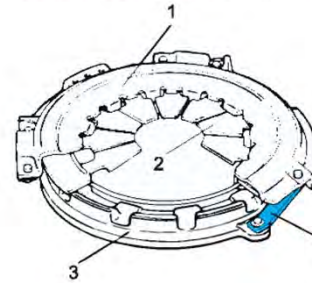
Zidentyfikuj rodzaj układu przeniesienia napędu pokazanego na rysunku. Nazwij jego poszczególne zespoły, mechanizmy lub elementy oznaczone odnośnikami.



- Klasyczny układ przeniesienia napędu.* . . . . .
- 1 – silnik . . . . . ; 2 – sprzęgło . . . . .
  - 3 – skrzynka biegów . . . . . ; 4 – wał napędowy . . . . .
  - 5 – przekładnia główna . . . . . ; 6 – półoś tylnego mostu . . . . .
  - 7 – mechanizm różnicowy . . . . . ; 8 – tylny most . . . . .

#### Ćwiczenie 3.3

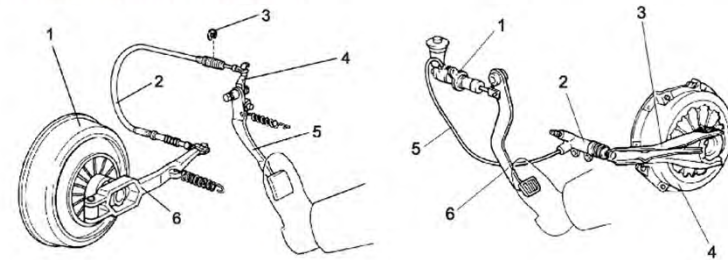
Podaj nazwę podzespołu przedstawionego na załączonym rysunku oraz nazwy wszystkich elementów oznaczonych odnośnikami.



- Obudowa sprzęgła ciernego suchego* . . . . .
- 1 – obudowa sprzęgła . . . . .
  - 2 – sprężyna tarczowa . . . . .
  - 3 – tarcza dociskowa . . . . .
  - 4 – obwodowy łącznik sprężysty . . . . .

#### Ćwiczenie 3.4

Określ rodzaj sterowania sprzęgła przedstawionego na każdym z rysunków oraz nazwij elementy oznaczone odnośnikami.



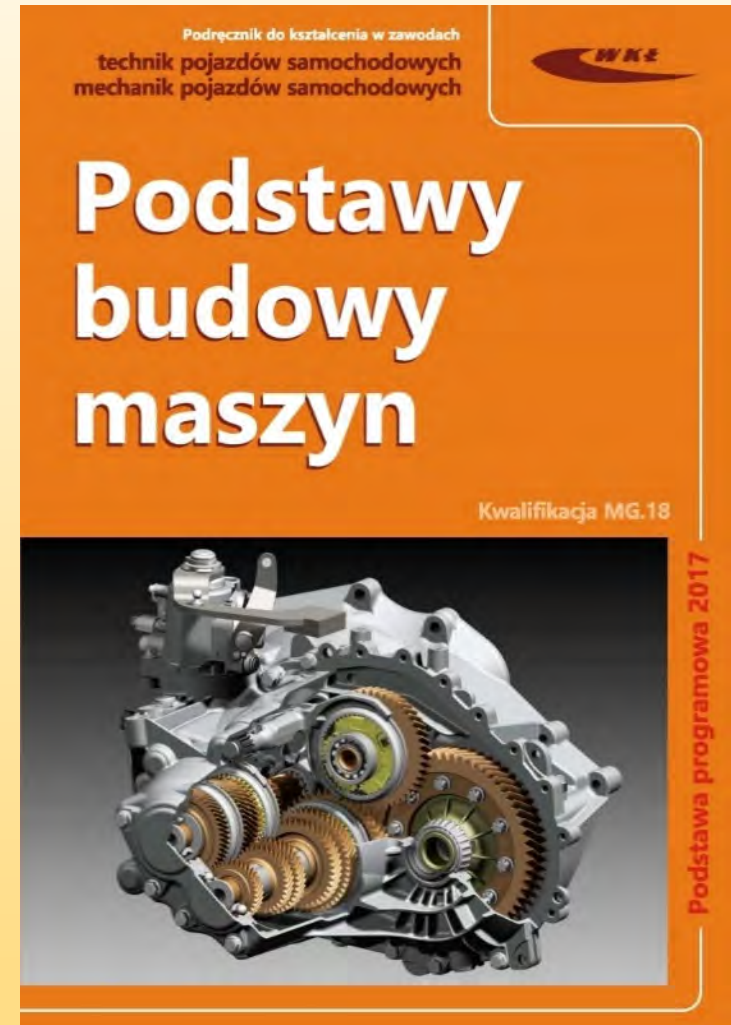
- Rysunek lewy *Sterowanie mechaniczne* . . . . . Rysunek prawy *Sterowanie hydrauliczne* . . . . .
- 1 – obudowa sprzęgła . . . . . ; 1 – pompa sprzęgła . . . . .
  - 2 – linka sprzęgła . . . . . ; 2 – siłownik sprzęgła . . . . .

## Zmiany podręczników WKŁ w 2018 roku



**Dopuszczony przez MEN do użytku szkolnego wg podstawy programowej 2012 (do kwalifikacji M.12, M.18 i M.42)**

► **niedostępny (zastąpiony nowszym)**



**Dopuszczony przez MEN do użytku szkolnego wg podstawy programowej 2017 (do kwalifikacji MG.18)**

► **dostępny od 2018 roku**

## Zmiany podręczników WKŁ w 2018 roku (cd.)



**Dopuszczony przez MEN do użytku szkolnego wg podstawy programowej 2012 (do kwalifikacji M.12, M.18 i M.42)**

► **niedostępny (zastąpiony nowszym)**



**Dopuszczony przez MEN do użytku szkolnego wg podstawy programowej 2017 (do kwalifikacji MG.18)**

► **dostępny od 2018 roku**

## Zmiany podręczników WKŁ w 2018 roku (cd.)



**Dopuszczony przez MEN do użytku szkolnego wg podstawy programowej 2012 (do kwalifikacji M.12, M.18 i M.42)**

► **niedostępny (zastąpiony nowszym)**

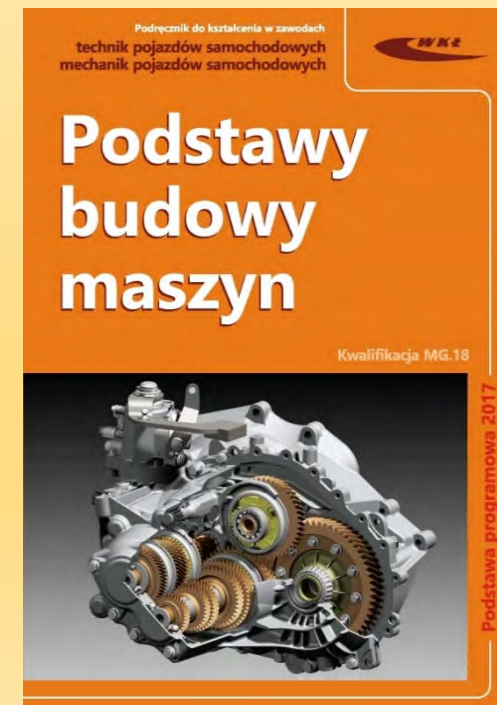
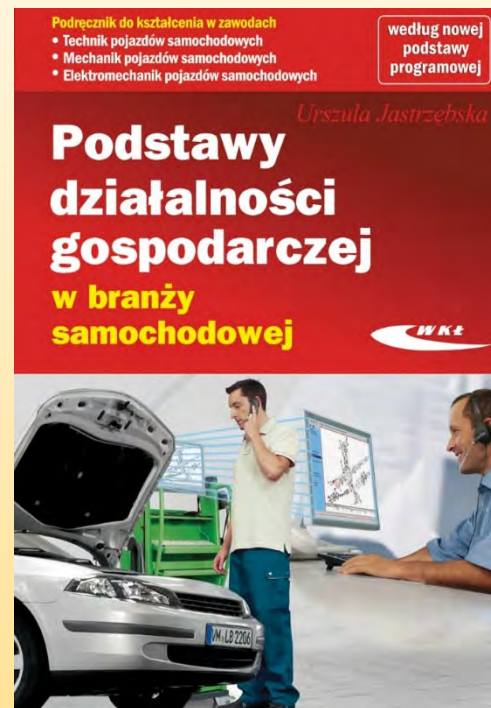


**Dopuszczony przez MEN do użytku szkolnego wg podstawy programowej 2017 (do kwalifikacji MG.18)**

► **dostępny od 2018 roku**



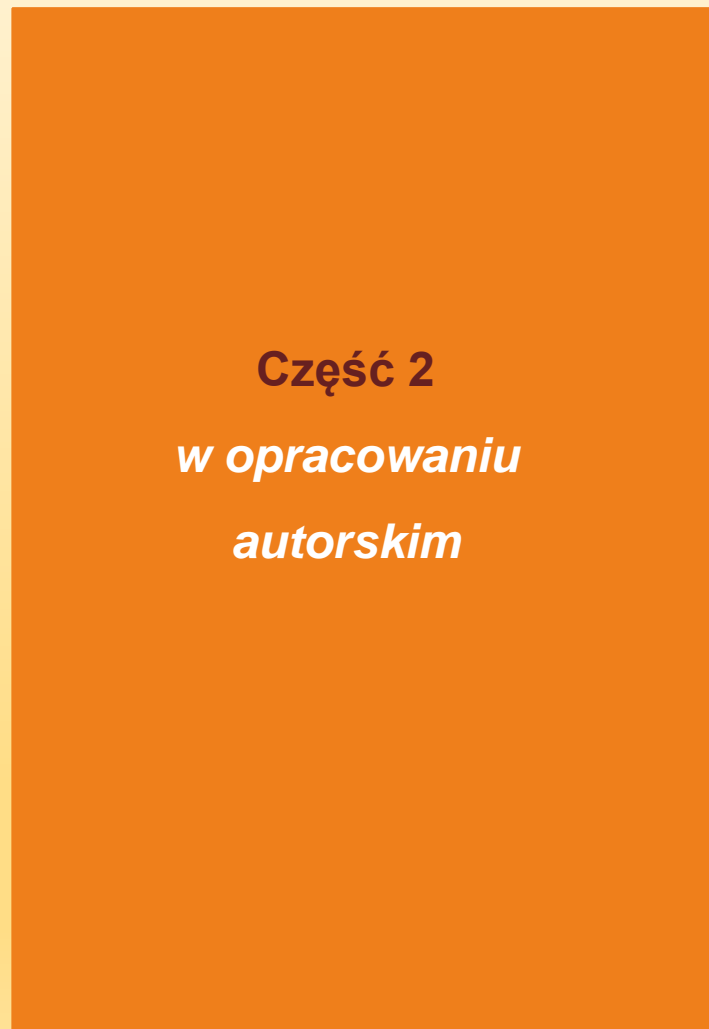
# Dostępne podręczniki WKŁ podstawowe ogólne m.in. dla elektromechanika – do kwalifikacji M.12 (MG.12)



**Podręcznik WKŁ wg podstawy programowej 2017**

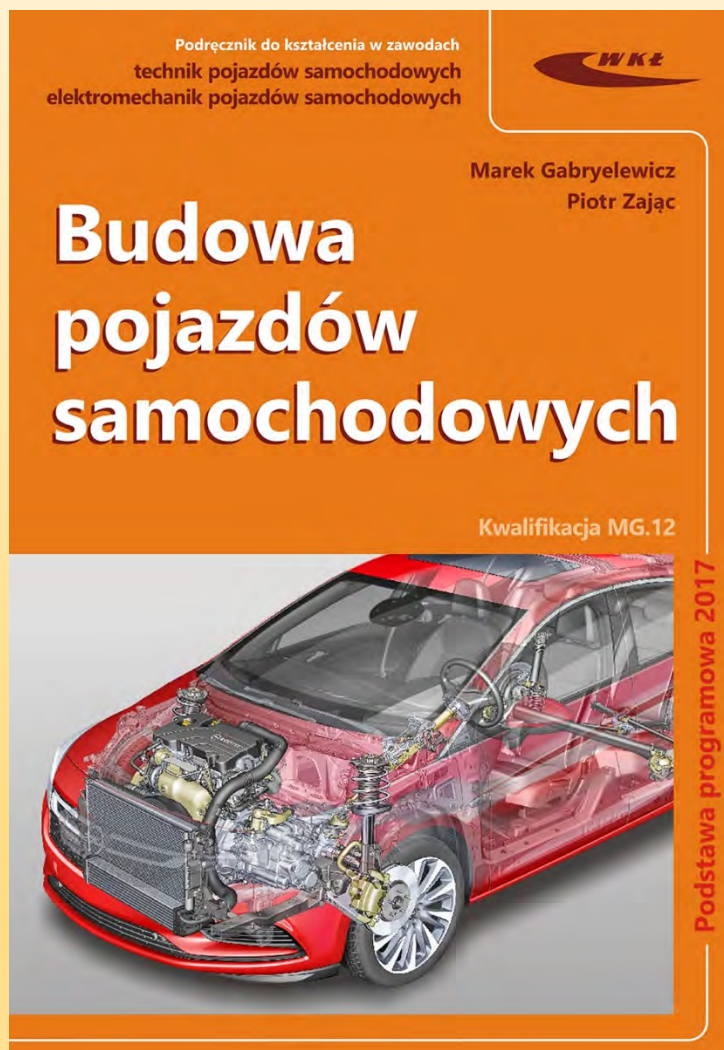
**dopuszczony przez MEN w 2018 roku do kształcenia w zakresie kwalifikacji MG.12**

**(dla elektromechanika pojazdów samochodowych i technika na podbudowie kwalifikacji MG.12)**



**Podręcznik WKŁ wg podstawy programowej 2017 dopuszczany przez MEN w 2019 roku  
do kształcenia w zakresie kwalifikacji MG.12**

**(dla elektromechanika pojazdów samochodowych i technika na podbudowie kwalifikacji MG.12)**



Zadaniem układu zasilania silnika o zapłonie iskrowym (ZI) jest wytworzenie mieszanki paliwowo-powietrznej w odpowiedniej ilości i o składzie dostosowanym do chwilowych warunków pracy silnika.

Ze względu na sposób podawania paliwa do powietrza, mający decydujący wpływ na jakość rozpylenia paliwa, rozróżnia się dwa rodzaje układów zasilania silników o zapłonie iskrowym:

- gaźnikowy,
- wtryskowy.

W gaźnikowym układzie zasilania paliwo jest zasysane do powietrza pod wpływem spadku ciśnienia (wytworzenia podciśnienia) powietrza przepływającego przez układ dolotowy. W układzie wtryskowym do rozpylenia paliwa oprócz podciśnienia powietrza wykorzystuje się nadciśnienie paliwa panujące w obwodzie paliwowym.

W przypadku zasilania silnika ZI paliwem gazowym LPG oprócz układu zasilania benzyną stosuje się dodatkowo instalację gazową, doprowadzającą LPG do układu dolotowego silnika.

## 4.4.1 Wtryskowy układ zasilania

### Wiadomości ogólne

Wtryskowe układy zasilania silników o zapłonie iskrowym (ZI) tworzą mieszankę palną za pomocą wtrysku benzyny pod określonym ciśnieniem do ładunku powietrza. Układy te umożliwiają uzyskanie mieszanki paliwowo-powietrznej o składzie bliskim stechiometrycznego ( $\lambda = 1$ ).

Biorąc pod uwagę podstawowe cechy budowy i zasady działania, układy wtryskowe można podzielić na kilka głównych grup (rys. 4.54).



Rys. 4.54 Klasyfikacja układów wtrysku benzyny

Układy wtrysku benzyny sterowane mechanicznie bez napędu obcego (bez pompy wtryskowej) są układami wielopunktowego wtrysku benzyny realizowanego w sposób ciągły (przez cały czas obrotu wału korbowego silnika). Układy mechaniczne stosowano we wczesnym etapie rozwoju wtrysku benzyny, gdy elektroniczne sterowanie układami było kosztowne i zawodne. Zbyt mała dokładność dawkowania paliwa i stale rosnące wymagania dotyczące jakości pracy układów zasilania spowodowały, że mechaniczne układy wtrysku benzyny przestały być stosowane.

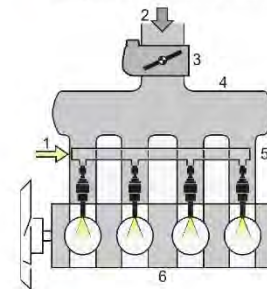
Współczesne układy wtryskowe silników ZI są sterowane elektronicznie i w odróżnieniu od układów sterowanych mechanicznie realizują wtrysk benzyny w sposób przerywany (nieciągły).

Sterowany elektronicznie wtrysk benzyny ze względu na miejsce tworzenia mieszanki dzieli się na dwa podstawowe rodzaje:

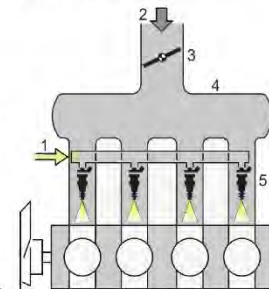
- wtrysk pośredni, w którym paliwo jest wtryskiwane do powietrza poza cylindrem;
- wtrysk bezpośredni (rys. 4.55), w którym paliwo jest wtryskiwane do powietrza w cylindrze.

Sterowany elektronicznie pośredni wtrysk benzyny ze względu na liczbę wtryskiwaczy, którymi jest podawane paliwo do powietrza w układzie dolotowym, dzieli się na:

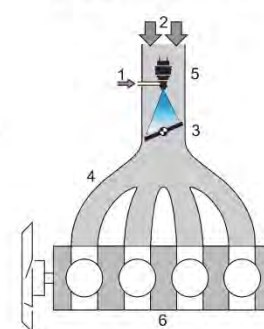
- wielopunktowy, w którym liczba wtryskiwaczy odpowiada liczbie cylindrów i paliwo jest wtryskiwane do kanału dolotowego przed zaworem dolotowym (rys. 4.56);
- jednopunktowy, w którym paliwo jest wtryskiwane porcjami jednym wtryskiwaczem do głównego kanału kolektora dolotowego przed przepustnicą (rys. 5.57).



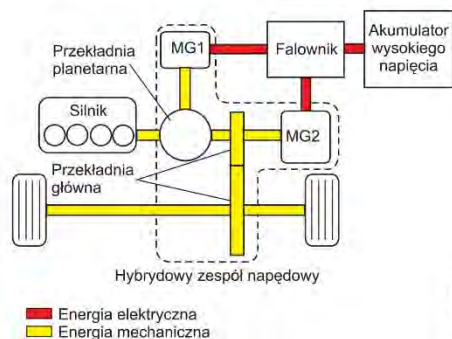
Rys. 4.56 Schemat wielopunktowego pośredniego wtrysku benzyny [38]  
1 – paliwo, 2 – powietrze, 3 – przepustnica, 4 – kolektor dolotowy, 5 – wtryskiwacze paliwa, 6 – silnik



Rys. 4.55 Schemat bezpośredniego wtrysku benzyny [38]  
1 – paliwo, 2 – powietrze, 3 – przepustnica, 4 – kolektor dolotowy, 5 – wtryskiwacze paliwa, 6 – silnik



Rys. 4.57 Schemat jednopunktowego pośredniego wtrysku benzyny [38]  
1 – paliwo, 2 – powietrze, 3 – przepustnica, 4 – kolektor dolotowy, 5 – wtryskiwacz paliwa, 6 – silnik



**Rys. 5.1** Układ napędowy samochodu wykorzystujący szeregowo-równoległy napęd hybrydowy [50]

- generator prądu MG1; gdy generator MG1 jest napędzany przez silnik spalinowy, wytwarza on wysokie napięcie elektryczne, które może być wykorzystane do napędu elektrycznego silnika MG2 albo ładowania akumulatora układu hybrydowego; generator MG1 może także pracować jako rozrusznik silnika spalinowego;
- silnik elektryczny MG2; zasilany energią elektryczną z generatora MG1 lub akumulatora jest źródłem napędu kół pojazdu; podczas hamowania lub gdy pedał przyspieszenia jest zwolniony, silnik MG2 generuje prąd, ładując akumulator;
- przekładnię planetarną rozdzielającą moment napędowy silnika do napędu pojazdu lub do napędu generatora MG1;
- akumulatora układu hybrydowego (do zasilania urządzeń pokładowych jest stosowany oddzielny akumulator 12 V zasilającego silnik MG2 podczas ruszania, przyspieszania pojazdu lub podjazdu pod górę; akumulator jest ładowany podczas hamowania z odzyskiem energii oraz wtedy, kiedy pedał przyspieszenia nie jest naciskany);
- falownika (inwertera), który przekształca wysokie napięcie prądu stałego z akumulatora na prąd przemienny niezbędny do zasilania generatora MG1, silnika MG2 i odwrotnie oraz zwiększa maksymalne napięcie (ok. 200–300 V) z akumulatora do wartości 500–600 V wymaganej do zasilania generatora MG1, silnika MG2 i odwrotnie.

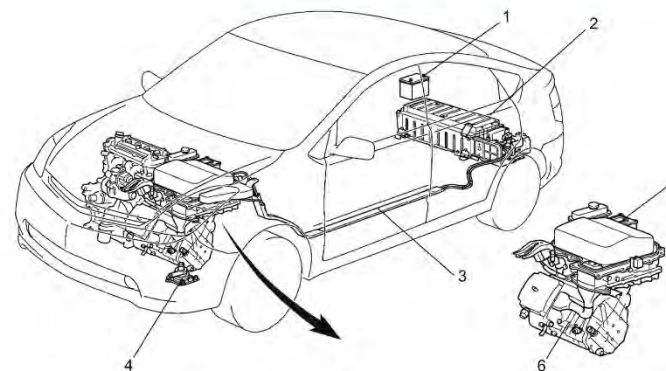
W układzie napędowym nie jest konieczne stosowanie skrzynki biegów i sprzęgła. Rola tych urządzeń przejmuje pojedyncza przekładnia planetarna

Rozmieszczenie w pojeździe elementów szeregowo-równoległego napędu hybrydowego przedstawiono na rysunku 5.2.

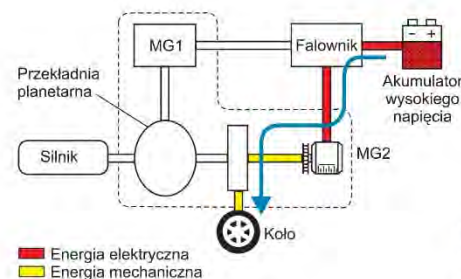
Działanie napędu hybrydowego nadzoruje sterownik, który dobierając odpowiednio prądy wzbudzenia obu maszyn elektrycznych oraz obciążenie (uchylenie przepustnicy) silnika spalinowego, reguluje przepływ momentu obrotowego.

Możliwych jest kilka stanów pracy hybrydowego zespołu napędowego:

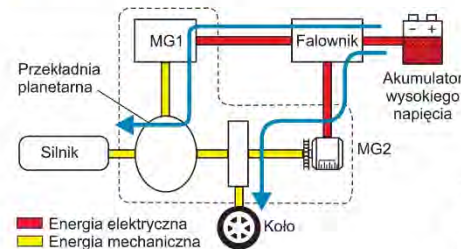
- ruszanie pojazdu z miejsca,
- praca z częściowym obciążeniem,
- przyspieszanie,
- praca z obciążeniem całkowitym,
- hamowanie silnikiem,
- jazda do tyłu.



**Rys. 5.2** Rozmieszczenie w pojeździe elementów układu napędowego wykorzystującego szeregowo-równoległy napęd hybrydowy [50]  
1 - akumulator 12 V, 2 - akumulator HV, 3 - przewody wysokiego napięcia, 4 - pompa cieczy chłodzącej dla falownika zasilającego MG1 i MG2, 5 - moduł falownika, 6 - hybrydowy zespół napędowy z MG1, MG2 oraz przekładnią planetarną



**Rys. 5.3** Przepływ energii w napędzie hybrydowym podczas ruszania samochodu [50]



**Rys. 5.4** Przepływ energii w napędzie hybrydowym przy powolnym wzroście obciążenia [50]

**Podręcznik WKŁ wg podstawy programowej 2017 na końcowym etapie  
dopuszczania przez MEN do kształcenia w zakresie części kwalifikacji MG.23  
(dla mechanika motocyklowego)**





Rys. 1.15  
Skuter miejski

daniem elektrycznego rozrusznika w skuterze doceniono już w latach 50. XX wieku. We włoskich skuterach Lambretta opcjonalnie montowano wówczas takie urządzenia.

- **Podczas krótkiej przejażdżki na skuterze nie jest konieczny specjalny ubiór, ponieważ osłony pojazdu częściowo chronią przed wiatrem**

Czynnikiem najbardziej wychładzającym organizm kierowcy nie jest niska temperatura, ale pęd powietrza. Nawet niewielka osłona jest już w stanie rozbić strugę powietrza uderzającą w ciało kierowcy podczas jazdy. Aerodynamiczne wyprofilowanie osłon przeciwdziała powstawaniu szkodliwych zawirowań. Niestety każda owiewka działa optymalnie jedynie w pewnym zakresie prędkości. Przy małej prędkości skuteczny efekt dają szerokie, pionowo ustawione osłony, a przy większej lepsze okażą się pochylone i wyprofilowane. W rezultacie na skuterze można podróżować w zdecydowanie lżejszym ubiorze niż na motocyklu.

- **Osłony skutera częściowo chronią także przed deszczem**  
Pokonanie krótkiego dystansu, a nawet dalsza przejażdżka podczas niezbyt silnego deszczu jest możliwa bez specjalnego, nieprzemakalnego stroju.
- **Schówek pod kanapą skutera podczas jazdy pomieści podręczny bagaż, a na postoju można tam schować kask i rękawice**

Przewiezienie skuterem zakupów, książek lub niewielkiej torby jest bardzo łatwe. Wystarczy otworzyć schówek pod kanapą i umieścić tam bagaż, który dojedzie wtedy na miejsce bezpiecznie, nawet podczas największej ulewy. W schowku zmieścić się może także blokada, którą zabezpieczymy skuter w czasie postoju. Opróżniony schówek pomieści wówczas kask, rękawice i kombinezon przeciwdeszczowy.

- **Kierowanie skuterem jest uproszczone dzięki automatycznej przekładni**  
Manewrowanie w ruchu miejskim, ciągle hamowanie i ruszanie wymaga nieustannej zmiany przełożeń w układzie przeniesienia napędu z silnika na tylne koło. Jadąc motocyklem, setki razy wciskamy i puszczamy sprzęgło oraz dokonujemy zmiany biegów. Kierowca współczesnego skutera jest zwolniony z tych obowiązków dzięki przekładni automatycznej, która płynnie dostosowuje przełożenie do prędkości i obciążenia pojazdu. Wyposażenie skutera w przekładnię manualną i automatyczne sprzęgło odśrodkowe także znacznie upraszcza kierowanie.

- **Małe gabaryty pojazdu pozwalają na swobodne omijanie miejskich korków i ułatwiają parkowanie na zatłoczonych ulicach**

Długie rzędy samochodów blokują ulice wielkich miast w godzinach szczytu. Wystarczy, aby pomiędzy ich lusterkami pozostał odstęp nieco tylko szerszy od kierownicy skutera,

a zwinny jednośląd przemknie między nimi. Parkowanie jest równie łatwe – skuter zawsze zmieści się koło kiosku, przy latarni lub pod ścianą budynku.

### Skutery turystyczne

Niestety dość mały skuter miejski nie jest idealny do dalszych podróży. Widuje się osoby podróżujące nawet pojazdami o pojemności silnika 50 cm<sup>3</sup>, lecz niewielka moc, prędkość maksymalna rzadko przekraczająca 70 km/h, a także ograniczone możliwości przewożenia bagażu i sztywna, wyprostowana pozycja kierowcy, idealna do lawirowania w gęstym ruchu, lecz dość niewygodna na dłuższym dystansie, czynią taką podróż dość uciążliwą.

Na daleką trasę najlepszy jest skuter turystyczny o pojemności silnika przynajmniej 150 cm<sup>3</sup>, oznaczający się wygodnym miejscem dla kierowcy, dobrą ochroną przed warunkami atmosferycznymi oraz mocą i prędkością maksymalną wystarczającymi do sprawnego wyprzedzania. Powinien także być wyposażony w przemyślany system mocowania bagażu, pozwalający na w miarę wygodne przewiezienie niezbędnego turystycznego ekwipunku (rys. 1.16).



Rys. 1.16  
Skuter turystyczny

Stale rosnąca popularność skuterów zmusza producentów do poważnego traktowania tego segmentu rynku. Sprzedaż nowych skuterów stanowi w niektórych krajach połowę całkowitej rocznej sprzedaży jednoślądów. Podobna sytuacja ma miejsce w Polsce, czemu sprzyjają także ułatwienia prawne w prowadzeniu jednoślądów klasy 50 i 125 cm<sup>3</sup>.

### Identyfikacja motocykli

1.5

Identyfikację motocykla umożliwia tabliczka znamionowa z jego numerem VIN. Numer VIN widoczny na tabliczce musi być zgodny z numerem wybitym na ramie. Numeru silnika nie wpisuje się obecnie do dowodu rejestracyjnego pojazdu, ponieważ silnik jest traktowany jako część zamienna, ale numer ten może okazać się pomocny przy poszukiwaniu części zamiennych.

### 2.2.19 Układy wtryskowe

W tym podrozdziale dowiemy się:

- z jakich podstawowych elementów składają się motocyklowe układy wtryskowe,
- jakie są cechy charakterystyczne układów wtryskowych.

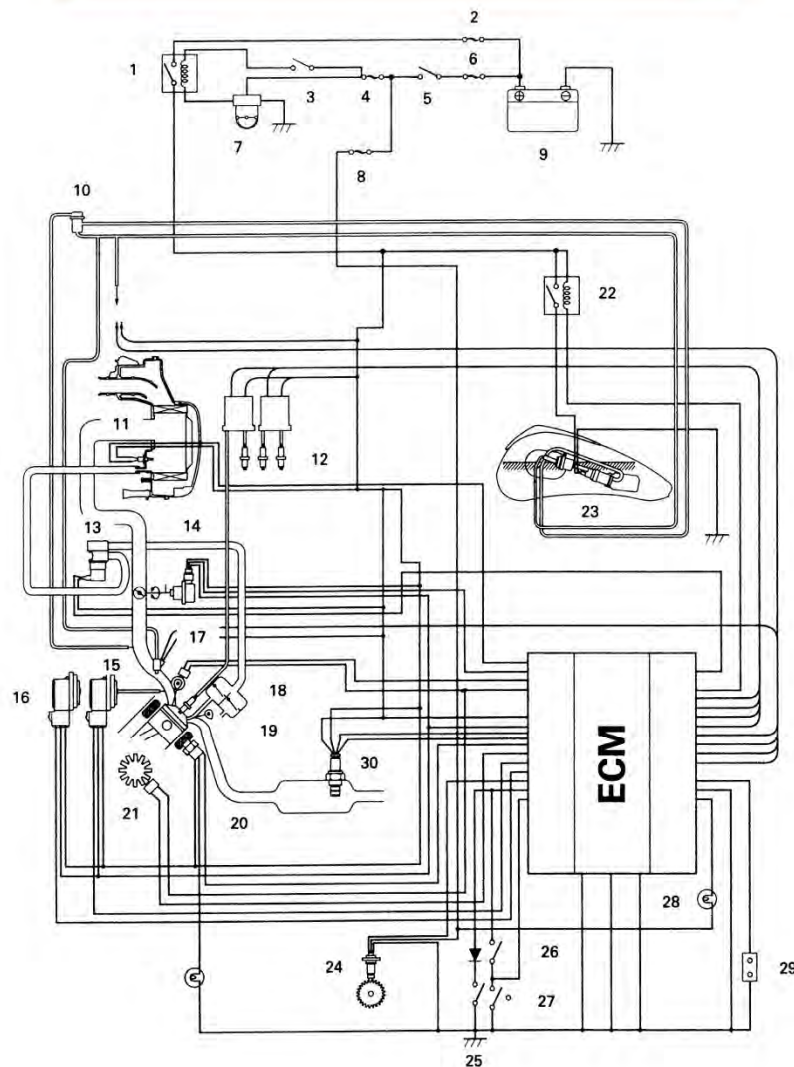
Niemal wszystkie współczesne silniki motocyklowe są wyposażone we wtryskowe systemy zasilania. Gwarantują one dobre wymieszanie paliwa z zasysanym powietrzem i precyzyjne porcjowanie jego dawek. Elektronicznie sterowane układy wtryskowe uzależniają dobór właściwej dawki paliwa i moment wtrysku od takich czynników jak: prędkość obrotowa silnika, podciśnienie w kanale ssącym, objętość zasysanego powietrza, temperatura powietrza, temperatura silnika, kąt wyprzedzenia zapłonu, temperatura i skład spalin, a nawet aktualne przełożenie skrzyni biegów. Regulacji podlega jednak jedynie czas wtrysku. Tak precyzyjne przygotowanie mieszanki paliwowo-powietrznej skutkuje znacznym spadkiem zużycia paliwa oraz zwiększeniem mocy i momentu obrotowego silnika w porównaniu z gaźnikowymi układami zasilania. Z uwagi na znaczne uproszczenie obsługi i regulacji, a także ze względu na mniejszą zawartość toksycznych składników w spalinach, układy wtryskowe stosuje się w większości obecnie produkowanych motocykli. Od lat są zasilane w ten sposób drogie motocykle sportowe i wiele modeli maszyn wyścigowych.

Motocyklowe instalacje wtryskowe dzieli się na układy z wtryskiem do kolektora dolotowego i układy z wtryskiem bezpośrednim do cylindra. Te drugie stanowią mniejszość i, jak dotychczas, sprawiają znacznie więcej kłopotów w eksploatacji.

Typowa instalacja wtryskowa silnika motocyklowego składa się ze zbiornika paliwa, w którym znajduje się pompa paliwa z filtrem, przewodów paliwowych, zaworu regulującego ciśnienie paliwa, listwy paliwowej, z której wtryskiwacze pobierają paliwo pod ciśnieniem, wtryskiwaczy i elektronicznego sterownika oraz układu przepustnic dozuających powietrze do układu zasilania. Sterownik układu wtryskowego jest najczęściej połączony z układem zapłonowym i zarządzany „mapami” według wspólnego oprogramowania (rys. 2.137). Jest to tzw. centralna jednostka sterująca.

Podstawową czynnością serwisową wykonywaną w układach wtryskowych jest regulacja wstępnego uchylenia przepustnic. W zależności od konstrukcji przepustnicy ustawia się na

**Rys. 2.137** Układ wtrysku paliwa i zapłonu ze wspólnym sterownikiem elektronicznym  
1 – elektromagnetyczny włącznik silnika, 2 – bezpiecznik zabezpieczający elektryczną pompę paliwa i centralną jednostkę sterującą, 3 – włącznik silnika, 4 – bezpiecznik pośredni, 5 – włącznik zapłonu w stacyjce, 6 – główny bezpiecznik, 7 – czujnik położenia kąтового wału korbowego, 8 – bezpiecznik pośredni, 9 – akumulator, 10 – regulator ciśnienia, 11 – czujnik temperatury powietrza wlotowego, 12 – świece zapłonowe, 13 – zawór elektromagnetyczny pulsacyjnego systemu wtórnego podawania powietrza do konwertera katalizacyjnego spalin, 14 – czujnik położenia przepustnicy, 15 – czujnik ciśnienia absolutnego w kolektorze dolotowym, 16 – czujnik barometryczny, 17 – wtryskiwacze, 18 – generator impulsowy wałka rozrządu, 19 – zawór kontroli pulsacyjnego systemu wtórnego podawania powietrza do konwertera katalizacyjnego spalin, 20 – czujnik temperatury płynu chłodzącego silnik, 21 – generator impulsowy układu zapłonowego, 22 – przekaźnik odcinający dopływ paliwa (wylączający zasilanie pompy paliwa), 23 – elektryczna pompa paliwa, 24 – czujnik prędkości, 25 – zespół włącznika kontrolki biegu luzem, 26 – włącznik przy dźwigni sprzęgła, 27 – zespół włącznika sprzężonego z podstawką boczną, 28 – lampka sygnalizacji usterek, 29 – gniazdo diagnostyczne, 30 – czujnik zawartości tlenu w spalinach





## **Podsumowanie oferty podręczników WKŁ dostępnych w 2019 roku**

### **Do kwalifikacji M.18 / MG.18 / MOT.05:**

- **11 podręczników,**
- **5 zestawów ilustracji,**
- **zeszyt ćwiczeń ucznia**

### **Do kwalifikacji M.12 / MG.12 / MOT.02:**

- **9 podręczników,**
- **1 zestaw ilustracji**

### **Do kwalifikacji M.42 / MG.43 / MOT.06:**

- **1 podręcznik**

### **Do kwalifikacji MG.23.1 / MOT.04.3:**

- **1 podręcznik**

**Przykładowe programy nauczania i szkolne plany nauczania**  
(oparte na podstawie programowej 2017)  
**udostępnione szkołom przez Wydawnictwa Komunikacji i Łączności**  
**do pobrania ze strony internetowej [www.wkl.com.pl](http://www.wkl.com.pl)**

- ▶ Program nauczania dla zawodu elektromechanik pojazdów samochodowych 741203 w szkole branżowej I stopnia
- ▶ Program nauczania dla zawodu mechanik pojazdów samochodowych 723103 w szkole branżowej I stopnia
- ▶ Program nauczania dla zawodu technik pojazdów samochodowych 311513 w technikum 5-letnim na podbudowie elektromechanika pojazdów samochodowych
- ▶ Program nauczania dla zawodu technik pojazdów samochodowych 311513 w technikum 5-letnim na podbudowie mechanika pojazdów samochodowych
- ▶ Szkolny plan nauczania dla zawodu technik pojazdów samochodowych 311513 w technikum 5-letnim na podbudowie szkoły podstawowej oraz zawodu elektromechanik pojazdów samochodowych
- ▶ Szkolny plan nauczania dla zawodu technik pojazdów samochodowych 311513 w technikum 5-letnim na podbudowie szkoły podstawowej oraz zawodu mechanik pojazdów samochodowych

**MOT.05 Obsługa, diagnozowanie oraz naprawa pojazdów samochodowych**

- ▶ **MOT.05.1 Bezpieczeństwo i higiena pracy**  
**Bezpieczeństwo pracy w przedsiębiorstwie samochodowym (D. Stępniewski)**
- ▶ **MOT.05.2 Podstawy motoryzacji**
  - 1) **Podstawy elektrotechniki i elektroniki (M. Doległo)**
  - 2) **Podstawy budowy maszyn (Pr. zbiorowa)**
  - 3) **Przepisy ruchu drogowego i technika kierowania pojazdami kategorii B (K. Wiśniewski)**
- ▶ **MOT.05.3 Przeprowadzanie obsługi podzespołów i zespołów stosowanych w pojazdach samochodowych**
  - 1) **Silniki pojazdów samochodowych (P. Zając)**
  - 2) **Podwozia i nadwozia pojazdów samochodowych (M. Gabryelewicz)**
- ▶ **MOT.05.4 Diagnozowanie stanu technicznego podzespołów i zespołów pojazdów samochodowych**  
**Diagnozowanie podzespołów i zespołów pojazdów samochodowych (P. Wróblewski, J. Kupiec)**
- ▶ **MOT.05.5 Wykonywanie napraw pojazdów samochodowych**  
**Naprawa podzespołów i zespołów pojazdów samochodowych (P. Wróblewski)**
- ▶ **MOT.05.6 Język obcy zawodowy**
  - 1) **Język angielski w warsztacie samochodowym (J. Jarocka)**
  - 2) **Język angielski w branży samochodowej (J. Jarocka)**
  - 3) **Język niemiecki w branży samochodowej (P. Rochowski)**
- ▶ **MOT.05.7 Kompetencje personalne i społeczne**  
■

## **MOT.06 Organizacja i prowadzenie procesu obsługi pojazdów samochodowych**

- ▶ **MOT.06.1 Bezpieczeństwo i higiena pracy**  
**Bezpieczeństwo pracy w przedsiębiorstwie samochodowym (D. Stępniewski)**
- ▶ **MOT.06.2 Podstawy motoryzacji**
  - 1) **Podstawy elektrotechniki i elektroniki (M. Doległo)**
  - 2) **Podstawy budowy maszyn (Pr. zbiorowa)**
  - 3) **Przepisy ruchu drogowego i technika kierowania pojazdami kategorii B (K. Wiśniewski)**
- ▶ **MOT.06.3 Użytkowanie pojazdów samochodowych**  
**Budowa pojazdów samochodowych (M. Gabryelewicz, P. Zając)**
- ▶ **MOT.06.4 Organizowanie obsługi i naprawy pojazdów samochodowych**  
**Organizacja i nadzorowanie obsługi pojazdów samochodowych (U. Jastrzębska)**
- ▶ **MOT.06.5 Nadzorowanie obsługi i naprawy pojazdów samochodowych**  
**Organizacja i nadzorowanie obsługi pojazdów samochodowych (U. Jastrzębska)**
- ▶ **MOT.06.6 Przeprowadzanie badań technicznych pojazdów samochodowych**  
■
- ▶ **MOT.06.7 Język obcy zawodowy**
  - 1) **Język angielski w branży samochodowej (J. Jarocka)**
  - 2) **Język niemiecki w branży samochodowej (P. Rochowski)**
- ▶ **MOT.06.8 Kompetencje personalne i społeczne**  
■
- ▶ **MOT.06.9 Organizacja pracy małych zespołów**  
■

**MOT.02 Obsługa, diagnozowanie oraz naprawa mechatronicznych systemów pojazdów samochodowych**

- ▶ **MOT.02.1 Bezpieczeństwo i higiena pracy**  
**Bezpieczeństwo pracy w przedsiębiorstwie samochodowym (D. Stępniewski)**
- ▶ **MOT.02.2 Podstawy motoryzacji**
  - 1) **Podstawy elektrotechniki i elektroniki (M. Doległo)**
  - 2) **Podstawy budowy maszyn (Pr. zbiorowa)**
  - 3) **Elektryczne i elektroniczne wyposażenie pojazdów samochodowych. Cz. 1 i 2 (K. Pacholski)**
  - 4) **Przepisy ruchu drogowego i technika kierowania pojazdami kategorii B (K. Wiśniewski)**
- ▶ **MOT.02.3 Przeprowadzanie obsługi i konserwacji mechatronicznych systemów pojazdów samochodowych**  
**Budowa pojazdów samochodowych (M. Gabryelewicz, P. Zając)**
- ▶ **MOT.02.4 Diagnozowanie stanu technicznego mechatronicznych systemów pojazdów samochodowych**  
**Obsługiwanie, diagnozowanie oraz naprawa elektrycznych i elektronicznych układów pojazdów samochodowych. Część 1 (P. Boś, K. Karkut, P. Warżołek)**
- ▶ **MOT.02.5 Wykonywanie napraw mechatronicznych układów i systemów pojazdów samochodowych**  
**Obsługiwanie, diagnozowanie oraz naprawa elektrycznych i elektronicznych układów pojazdów samochodowych. Część 2 (P. Boś, K. Karkut, P. Warżołek – w przygotowaniu)**
- ▶ **MOT.02.6 Język obcy zawodowy**  
**Język angielski w warsztacie samochodowym (J. Jarocka)**
- ▶ **MOT.02.7 Kompetencje personalne i społeczne**

## **MOT.04 Diagnostowanie, obsługa i naprawa pojazdów motocyklowych**

- ▶ **MOT.04.1 Bezpieczeństwo i higiena pracy**  
**Bezpieczeństwo pracy w przedsiębiorstwie samochodowym (D. Stępniewski)**
- ▶ **MOT.04.2 Podstawy motoryzacji**
  - 1) **Podstawy elektrotechniki i elektroniki (M. Doległo)**
  - 2) **Podstawy budowy maszyn (Pr. zbiorowa)**
- ▶ **MOT.04.3 Diagnostyka podzespołów i zespołów pojazdów motocyklowych**  
**Diagnostowanie podzespołów i zespołów motocykli (R. Dmowski)**
- ▶ **MOT.04.4 Obsługa i naprawa pojazdów motocyklowych**  
**Obsługa i naprawa motocykli (R. Dmowski – w przygotowaniu)**
- ▶ **MOT.04.5 Język obcy zawodowy**  
**Język angielski w warsztacie samochodowym (J. Jarocka)**
- ▶ **MOT.04.6 Kompetencje personalne i społeczne**  
■

## **Dane kontaktowe**

***Uwagi merytoryczne: Krzysztof Wiśniewski***

**tel. 22 849 23 24**

**e-mail: [krzysztof.wisniewski@wkl.com.pl](mailto:krzysztof.wisniewski@wkl.com.pl)**

***Zamówienia: Dział Handlowy***

***Wydawnictw Komunikacji i Łączności***

**tel. 22 849 23 45; e-mail: [wkl@wkl.com.pl](mailto:wkl@wkl.com.pl)**

***Strona internetowa: [www.wkl.com.pl](http://www.wkl.com.pl)***

70 lat



Rok założenia  
Founded in 1949

## Wydawnictwa Komunikacji i Łączności

ul. Kazimierzowska 52, 02-546 Warszawa  
wkl@wkl.com.pl **tel. 22 849 23 45**

Motoryzacja  
Automotive Engineering



Podręczniki szkolne  
Schoolbooks



Elektronika, telekomunikacja  
Electronics, Telecommunication



Budownictwo lądowe, kolejnictwo  
Road Engineering, Railways



Lotnictwo  
Aviation

