

NAPĘDY I PALIWA ALTERNATYWNE



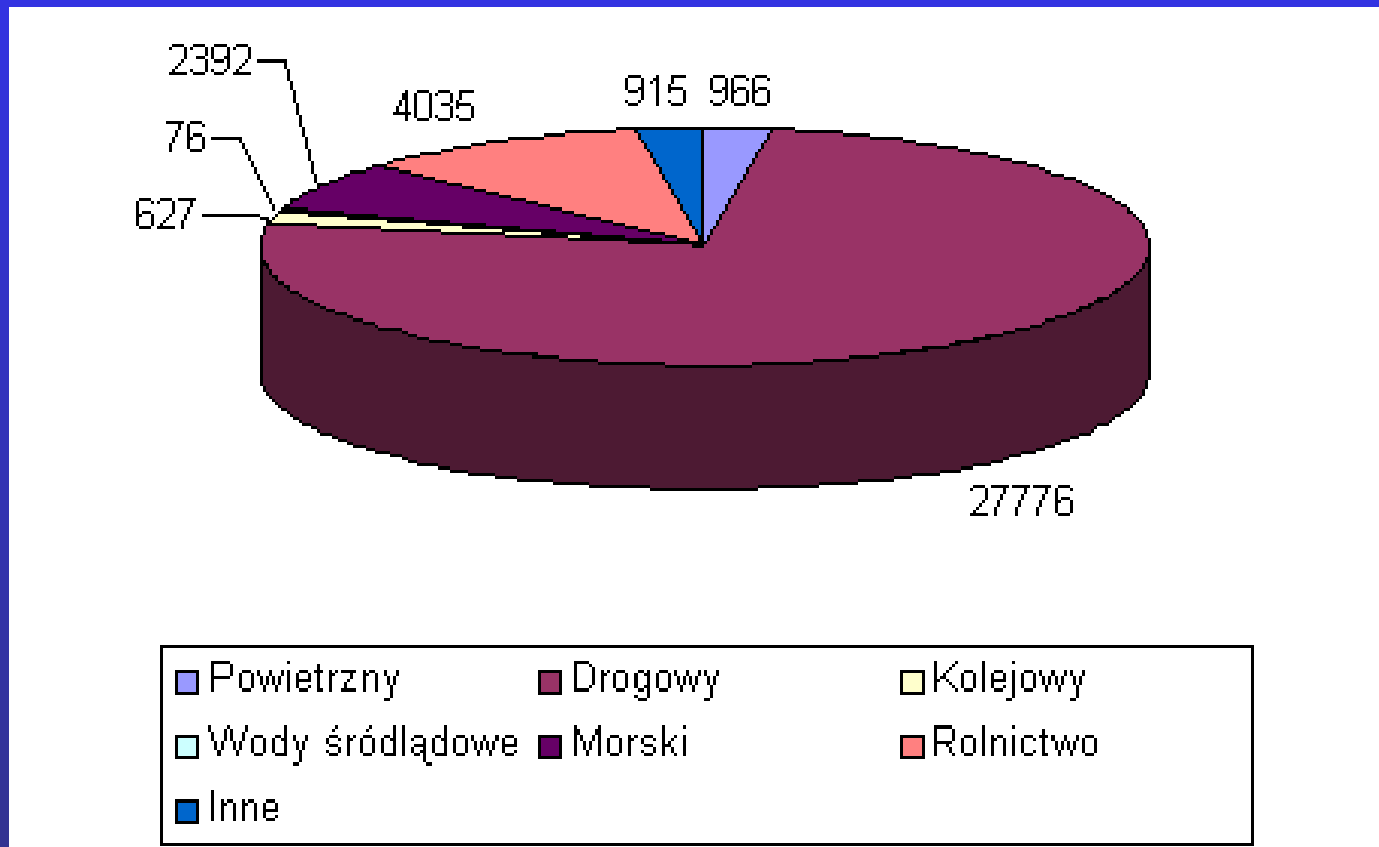
Napęd tradycyjny – problem dla środowiska

Dlaczego szukamy nowych rozwiązań

- zanieczyszczenie środowiska
„gigantyczna” emisja spalin
- zmniejszające się pokłady paliw
kopalnych (ropa naftowa)
- rosnąca liczba pojazdów na
Drogach
- alarmujący poziom hałasu

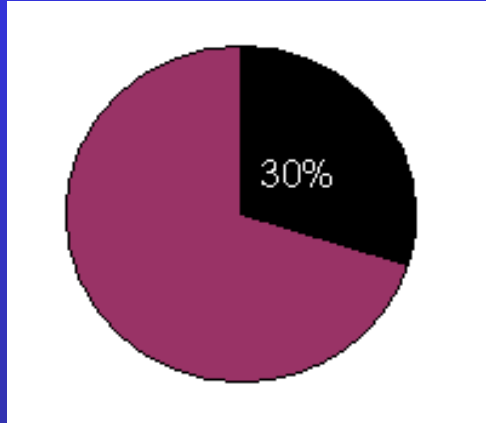


Mobilność cywilizacji

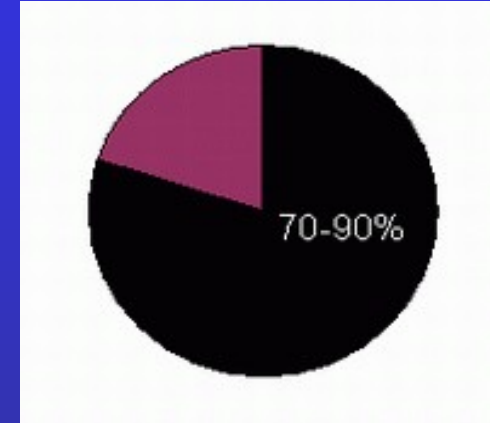


Emisje dwutlenku węgla pochodzącego z transportu w Polsce wg rodzaju transportu w roku 1997, tysiące ton

Procentowy udział samochodów w zanieczyszczeniu atmosfery



Ogółem



Duże miasta

Zanieczyszczenia

„Produkcja uboczna” silników spalinowych

- CO
- CO₂
- NO_x
- HC
- SO₂
- Aldehydy (RCHO)
- Cząstki stałe (związki stałe lub ciekłe zawierające C, N, S, metale i węglowodory ciężkie)
- Związki ołowiu

Normy spalin europejskich

Europa 2008 – zmniejszenie emisji CO₂ w spalinach

do 140g/km (redukcja zużycia paliwa do 5,3l/100km

dla silników wysokoprężnych i 5,8l/100km

dla silników benzynowych)

Paliwa i źródła napędu

Pochodzenie paliw kopalnych:

- benzyna
- olej napędowy
- nafta
- LPG (propan butan)
- LNG (gaz ziemny)

Inne:

- Etanol (bioetanol)
- metanol
- metan (biomasa)
- olej roślinny
(rzepakowy)
- olej syntetyczny
- gaz drzewny
- ogniwa paliwowe
(wodór)
- napęd elektryczny

Napęd Hybrydowy definicja

- napęd samochodu, w którym współdziałają ze sobą dwa rodzaje napędów – silnik spalinowy i silnik elektryczny



Napędy Hybrydowe można podzielić na:

- **szeregowe** – silnik spalinowy pracuje cały czas w optymalnym zakresie obrotów napędzając generator prądu. Energia z generatora jest przekazywana do silnika napędowego a nadmiar do akumulatorów. Silnik elektryczny w razie potrzeby może również korzystać z energii zgromadzonej w akumulatorach.
- **równoległe** – (silnik spalinowy jest mechanicznie połączony z kołami) Gdy potrzebna jest duża moc silnik elektryczny i spalinowy mogą pracować równoległe. Podczas hamowania silnik elektryczny jest generatorem.
- **szeregowo–równoległe** – kombinacja układu szeregowego i równoległego.



Pierwsze układy napędowe

Ludzi zawsze interesowały żywioły. Ogień i woda były chyba najpowszechniej obserwowanymi. Właśnie te obserwacje doprowadziły do spostrzeżeń takich, że woda po zetknięciu z ogniem (podgrzaniu) zmienia się w parę.

Był to punkt wyjściowy do stworzenia pierwszych urządzeń w których czynnikiem wywołującym pracę miała być przemiana wody w parę.

Mało kto wie, że gdyby nie Heron z Aleksandrii (urodzony ok. I w. p.n.e.), pewien grecki matematyk twórca słynnego wzoru na pole trójkąta oraz autor zbioru ksiąg, być może wynalezienie maszyny parowej wyglądałoby zupełnie inaczej.

Znany jest on między innymi jako twórca pierwszej maszyny parowej, zwanej aeolipile – piłką Eola, boga wiatru.

Była to pusta w środku metalowa kula, zaopatrzona w dwie rurki, połączone z jej wnętrzem, wygięte w przeciwne strony. Wystarczyło podgrzać wodę znajdującą się wewnątrz sfery tak, aby gorąca para, wydostawała się z niej przez dysze z dużą siłą. Dzięki sile reakcji wprowadzała kulę w szybki ruch wokół własnej osi.



Urządzenie jak na swoje czasy było genialne ale posiadało wiele wad które nie pozwalały mu na użycie go w poważnych konstrukcjach. Siła odrzutu dysz była zbyt mała aby móc napędzić jakikolwiek mechanizm a banię należało często uzupełniać wodą.

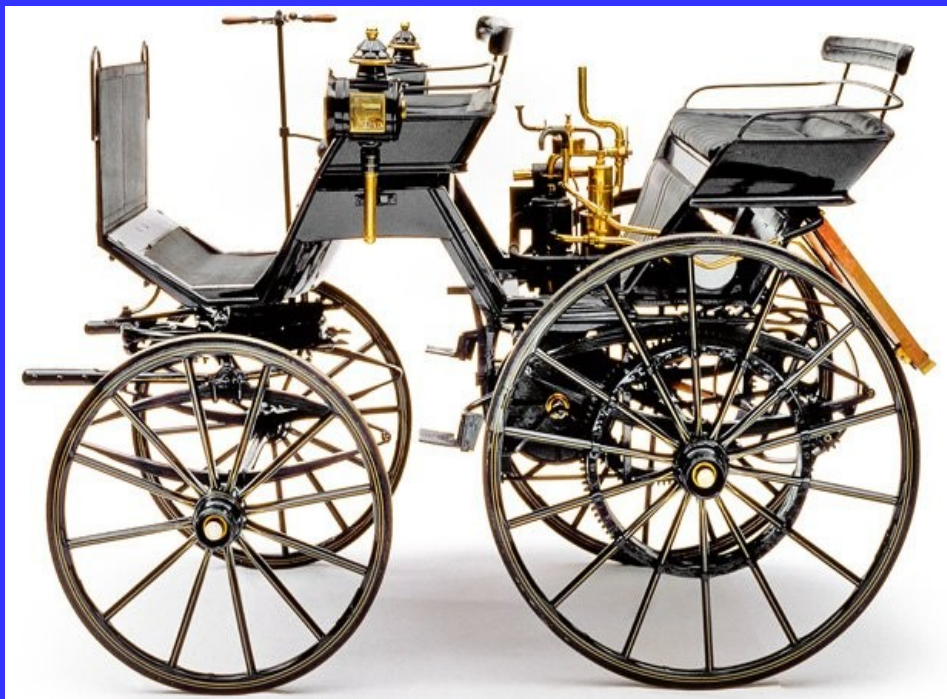
Te jak i wiele innych wynalazków, traktowane były raczej jako zabawki, ciekawostki, niż wynalazki zasługujące na wcielanie w życie w szerszym zakresie i dopracowywane. Około półtora tysiąca lat musiały czekać na kontynuowanie prac, podjętych przez pierwszych antycznych mechaników, konstruktorów.

Początki współczesnych napędów pojazdów samochodowych

Współczesne napędy pojazdów powstały razem z wynalezieniem silnika spalinowego. W 1800 roku emerytowany szwajcarski wojskowy, major Isaac de Rivaz zbudował prymitywny pojazd wprawiany w ruch wybuchem mieszanki gazu świetlnego (gaz koksowniczy) i powietrza. Zapalana iskrą elektryczną mieszanka wyrzucała w górę tłok, który z kolei napędzał umieszczone nad nim koło. Jego ruch był przenoszony za pomocą sznura na koło pojazdu. Konstrukcja nie miała kierownicy, a po każdej eksplozji musiała być od nowa „zatankowana” gazem. Rivaz uzyskał na nią patent, ale na tym poprzestał i nie starał się udoskonalić swojego wynalazku.

W 1860 roku, francuski mechanik Tienne Lenoir skonstruował silnik gazowy, który pracował bez sprężania mieszanki. Mianowicie w cylindrze umieścił tłok, po którego obu stronach naprzemiennie odbywało się zasysanie i spalanie mieszanki. Silnik miał już jednak mechanizm dostarczający gaz do cylindra. Powietrze „drugi składnik mieszanki” było zasysane przez szczeliny pomiędzy tłokiem a cylindrem.

Dwa lata później uczonego francuskiego Alphonse Beau de Rochas opracował teoretyczną zasadę pracy silnika czterosuwowego. Polegała ona na zassaniu do cylindra mieszanki paliwa następnie jej sprężeniu oraz spalaniu, co nadaje ruch tłokowi, i wyrzuceniu spalin na zewnątrz. W tym samym roku prototyp takiego silnika gazowego zbudował Niemiec Nikolaus August Otto.



W 1875 roku mieszkający w Wiedniu ślusarz żydowskiego pochodzenia Siegfried Marcus wyjechał na ulicę czterokołowym pojazdem z czterosuwowym silnikiem benzynowym. Marcus zamontował silnik na drewnianej ramie wzmocnionej blaszanymi okuciami. Rama opierała się na dwóch osiach z kołami, z których pierwsza była skrętna, tak jak w wozach konnych. Pojazdem sterowano za pomocą niewielkiej, pionowo ustawionej kierownicy połączonej z przekładnią. Konstrukcja Marcusa ważyła 756 kilogramów i była na tyle solidna, że jeszcze w 1950 roku udało się ją uruchomić. Pojazd osiągał prędkość od 6 do 8 km/h.

Lata 1885-1886 były przełomowe dla rozwoju motoryzacji. Gottlieb Daimler i Karol Benz, po wykonaniu prób ze swoimi pierwszymi samochodami, założyli wówczas dwie rywalizujące wytwórnie, znane później ze swych wyrobów na całym świecie. W 1886 roku swój pierwszy samochód zaprezentował publicznie Gottlieb Daimler.

Umieścił on silnik benzynowy nie na trójkołowym, lecz na czterokołowym podwoziu. Skrętna była cała przednia oś. Jego pojazd przypominał bryczkę, od której odczepiono konia. Taki kształt miał być pomocny w razie awarii samochodu (łatwo było doczepić do niego zwierzę pociągowe). Po kolejnych zmianach silnik Daimlera miał moc 3,75 konia mechanicznego, co umożliwiało rozpędzenie samochodu do szybkości 32 km/h.

W latach 1878-79, Carl Benz skonstruował pierwszy silnik spalinowy od jego nazwiska nazwany „benzynowy”, natomiast w roku 1893 Rudolf Diesel opatentował pierwszy silnik spalinowy o zapłonie samoczynnym.

Od tego momentu w historii rozpoczyna się wyścig polegający na przeróbkach, poprawianiu układów silników oraz ciągłym unowocześnianiu pomysłów Diesel'a i Benz'a. Zasady działania tych silników pozostają nie zmienione do dziś.

Inżynierowie i wynalazcy nie poprzestawali tylko i wyłącznie na silnikach spalinowych. W ich głowach rodziły się śmiałe pomysły. Projektanci Forda, którzy zafascynowani nowym źródłem energii jakim w latach 50 ubiegłego wieku, stał się atom przedstawili w 1957 roku wizję projektu samochodu z napędem nuklearnym. Zasięg samochodu miał dochodzić do 8000 kilometrów na jednej porcji paliwa, przy braku hałasu silnika i emisji spalin.



Niewielki reaktor atomowy miał zostać umieszczony w tylnej części pojazdu a w celu optymalizacji masy kabinę pasażerską przesunięto maksymalnie do przodu. Plany zakładały, że kapsuła z reaktorem będzie wymienna i dostępna w różnych wersjach, co pozwoli kierowcy na wybranie wariantu zapewniającego optymalne osiągi i zasięg.

Projektanci pojazdu wierzyli, że rozwój technologii pozwoli na zmniejszenie reaktorów oraz stosowanie lżejszych osłon. Niestety mylili się.

Kwestie bezpieczeństwa, właściwości jezdnych ciężkiego pojazdu, ochrony otoczenia przed promieniowaniem oraz składowania radioaktywnego odpadu były nie przemyślane. Ostatecznie projekt tego samochodu upadł.

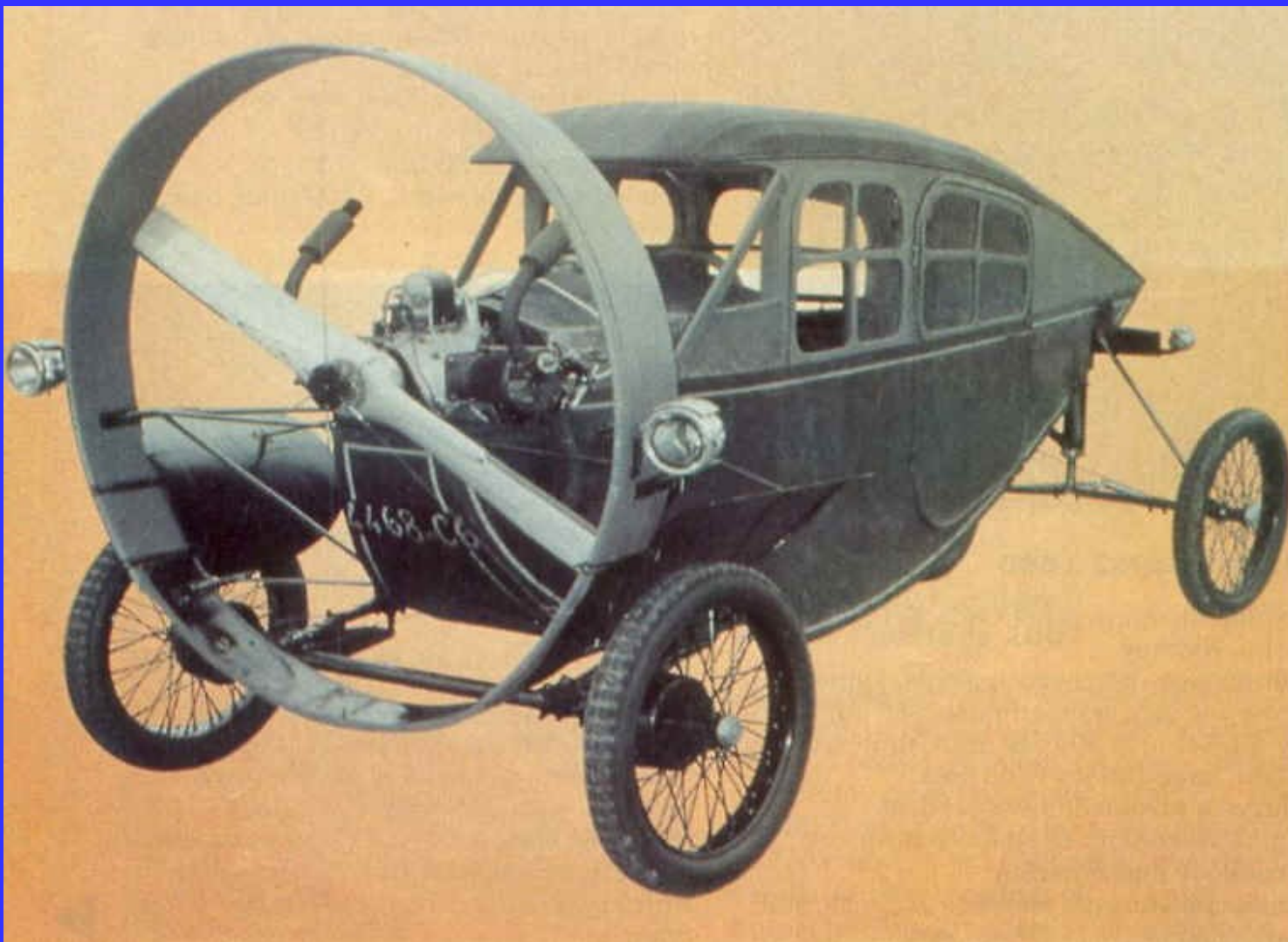
Podobne projekty z atomowymi samochodami powstawały także w Związku Radzieckim.

Inną formą napędu w 100% bezpieczną, ekologiczną i zastosowaną w praktyce stał się napęd pneumatyczny. Jego rozwój nastąpił w XIX wieku m.in. za sprawą prac konstrukcyjnych i pomysłów Ludwika Mękarskiego. Już w 1888 roku Dennis Lee twierdził w swoich materiałach reklamowych, że dysponuje wydajnym silnikiem pneumatycznym a w 1891 r. Guy Nègrge wynalazł silnik z podwójnym zasilaniem. Mógł on działać zarówno na sprężone powietrze, jak i na zwykłe paliwo.

Przed drugą wojną światową w Paryżu kursowały tramwaje napędzane silnikami na sprężone powietrze. Posiadały one butle które były pompowane powietrzem z dystrybutorów podczas postojów pojazdów na niektórych stacjach.

Nie wszystkie jednak pomysły związane z powietrzem przyjęły się. Tak było na przykład z pojazdami w których źródłem napędu miał być silnik z śmigłem.

Za przykład można wziąć pojazd z 1922 roku zaprojektowany przez Marcela Leyat'a.



Podczas przejazdu na torze w Montlhery z 1927 roku samochód uzyskał prędkość 170km/h co na owe czasy było zawrotną prędkością, niestety konstrukcja nie sprawdzała się w terenie oraz istniało poważne ryzyko łatwego uszkodzenia pojazdu w razie wypadku.

Pomysł wykorzystania napędu śmigłowego jeszcze kilkakrotnie pojawił się w dziejach historii. W 1933 roku powstał pociąg Schienenzeppelin z śmigłem. Osiągał na torach prędkość 140km/h. Najlepiej jednak napęd ten sprawował się w saniach przy ciężkich zimowych warunkach i był wykorzystywany podczas wypraw arktycznych.

Kolejnym ciekawym osiągnięciem myśli technicznej było wykorzystanie napędu w postaci żyroskopu. Swoje zasługi ma tu polski wynalazca Stanisław Wilkus który w 1977 roku przedstawił patent na napęd żyroskopowy stosowany w taborze autobusowym lub kolejowym. Rozpędzone do prędkości 3000 obr. na min. koło żyroskopu o wadze 1,5 tony miało zasilać silnik elektryczny pojazdu. Powstał nawet autobus z tym napędem jednak jak większość tego typu wynalazków nie zyskał wielkiej popularności. Oddzielne eksperymenty z napędem, żyroskopowym były także prowadzone w USA przy projektach kolei jednotorowej.

Znane są także próby użycia w samochodach napędów tak niekonwencjonalnych jak raketowy czy odrzutowy.

Ze względu na specyfikację tych napędów były jednak to próby o charakterze czysto sportowym, gdzie starano się osiągnąć jak największe szybkości samochodów. Obecny rekord prędkości na lądzie to 1228 km/h. Osiągnięto go w roku 1997. Kierowcą, który zasiadł wtedy za sterami maszyny z napędem odrzutowym o nazwie Thrust SSC był Andy Green. Obecnie ten sam kierowca towarzyszy w pracach nad kolejną maszyną z silnikiem odrzutowym. Pojazd ma nosić nazwę Bloodhound SSC i pokonać barierę prędkości 1600km/h.

Coś więcej

Alternatywne źródła napędu pojazdów mechanicznych stosowane są w celu zmniejszenia zużycia kopalnych surowców energetycznych, a także zmniejszenia emisji szkodliwych substancji do atmosfery.

W silnikach spalinowych, alternatywnymi źródłami napędu są m. in:

- gaz LPG,*
- gaz CNG,*
- wodór,*
- napęd ogniwami paliwowymi.*

*Alternatywne źródła energii możemy podzielić na dwie grupy: **odnawialne i nieodnawialne.***

W pojazdach samochodowych zasilanych silnikami spalinowymi z zapłonem samoczynnym czy z zapłonem iskrowym, powszechnie stosowane są paliwa pochodzące ze źródeł nieodnawialnych np. olej napędowy czy benzyna. Poza wymienionymi stosowane są również paliwa takie jak:

- Wodór,*
- Biopaliwa,*
- Propan – butan – LPG (ang. Liquefied Petroleum Gas),*
- Gaz ziemny – CNG – (ang. Compressed Natural Gas),*
- Energia elektryczna,*
- Metanol.*

Do wytwarzania paliw syntetycznych zasilających silniki z zapłonem samoczynnym można również wykorzystywać gaz ziemny. W paliwach tych występuje obniżona zawartość węglowodorów aromatycznych i siarki, co powoduje m. in. zmniejszenie emisji tlenków azotu.

Rynek pojazdów HEV i EV

MICRO HYBRID

- *Napęd mikrohybrydowy to nic innego jak szeroko stosowany ostatnio system Start&Stop. Jego działanie polega na tym, że po zatrzymaniu samochodu np. na światłach, silnik automatycznie gaśnie, gdy kierowca wrzuci bieg jałowy (tzw. luz) i puści sprzęgło. Napęd jest ponownie uruchamiany, gdy pedał sprzęgła zostanie wciśnięty.*
- Dzięki takiemu rozwiązaniu samochód nie spala bezużytecznie paliwa podczas postoju a tym samym w cyklu miejskim zużywa go mniej jednocześnie emitując mniej CO₂

MILD HYBRID

- Napęd typu Mild to już nieco bardziej zaawansowane rozwiązanie które konstruowane jest w dwóch wersjach: równoległej i szeregowej.
- **KONFIGURACJA RÓWNOLEGŁA** TO SYSTEM TYPU MICRO, ROZBUDOWANY O DODATKOWY SILNIK ELEKTRYCZNY, KTÓRY PEŁNI ROLĘ JEDNOSTKI WSPOMAGAJĄCEJ. ENERGIA GO ZASILAJĄCA POCHODZI Z AKUMULATORA, KTÓRY ŁADOWANY JEST PODCZAS HAMOWANIA. JEST ON JEDNAK ZBYT SŁABY, BY SAMODZIELNIE NAPĘDZAĆ SAMOCHÓD.
- **KONFIGURACJA SZEREGOWA** SAMOCHÓD JEST NAPĘDZANY WYŁĄCZNIE PRZEZ SILNIK ELEKTRYCZNY. CZERPIE ON ENERGIĘ Z AKUMULATORÓW ŁADOWANYCH PRZEZ JEDNOSTKĘ SPALINOWĄ NAPĘDZAJĄCĄ GENERATOR.

FULL HYBRID

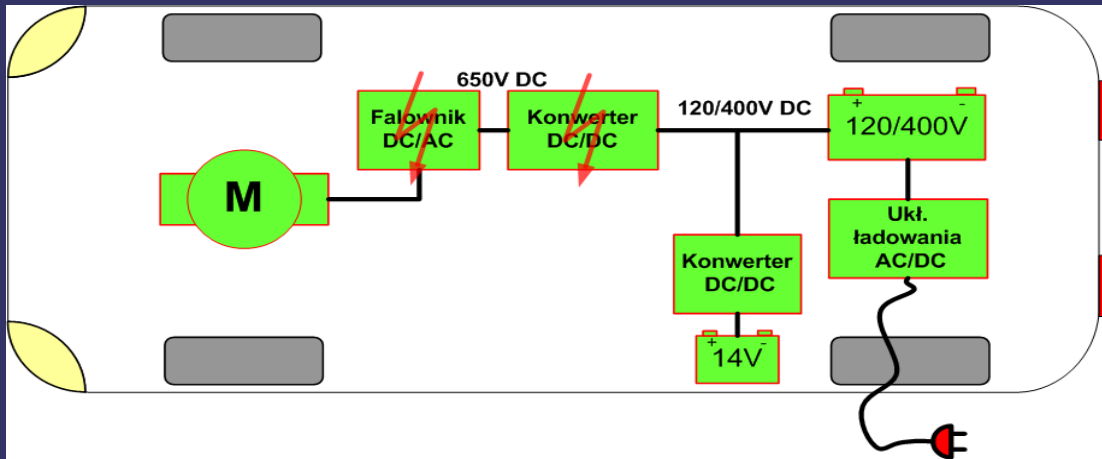
- Pełny napęd hybrydowy (Full Hybrid), taki jak stosowany w samochodach Lexusa, to najbardziej zaawansowane rozwiązanie dostępne na rynku. W tego typu napędzie samochód może być napędzany wyłącznie przez silnik elektryczny, wyłącznie przez spalinowy lub też przez pracujące jednocześnie silniki obu rodzajów.
- Podczas delikatnego ruszania lub jazdy ze stałą, niewielką prędkością samochód jest napędzany wyłącznie przez silnik elektryczny, który nie emituje CO₂. Gdy konieczne jest bardziej dynamiczne przyspieszenie silnik spalinowy załącza się automatycznie i obie jednostki solidarnie napędzają samochód, dzięki czemu kierowca ma do swojej dyspozycji wysoką moc. Im wyższa prędkość jazdy, tym większą rolę w napędzaniu auta odgrywa silnik spalinowy. Wybór trybu pracy i sterowanie całym układem odbywa się w pełni automatycznie, a główną rolę pełni zaawansowany, dedykowany komputer.

Właściwości hybryd

- Dobra dynamika pojazdu (moment obr./prędkość obr.)
- Optymalizacja pracy silnika spalinowego (sprawność/emisja spalin)
- „Downsizing” – zastosowanie mniejszego silnika spalinowego przy zachowaniu całkowitej mocy układu
- „Downspeeding” – mniejsze wartości przełożeń dla uzyskania tych samych osiągnięć
- Odzyskiwanie energii podczas hamowania (rekuperacja)
- Układ START-STOP
- Dodatkowa moc chwilowa
- Pobór mocy (30-75kW HEV; 30-100kW EV)

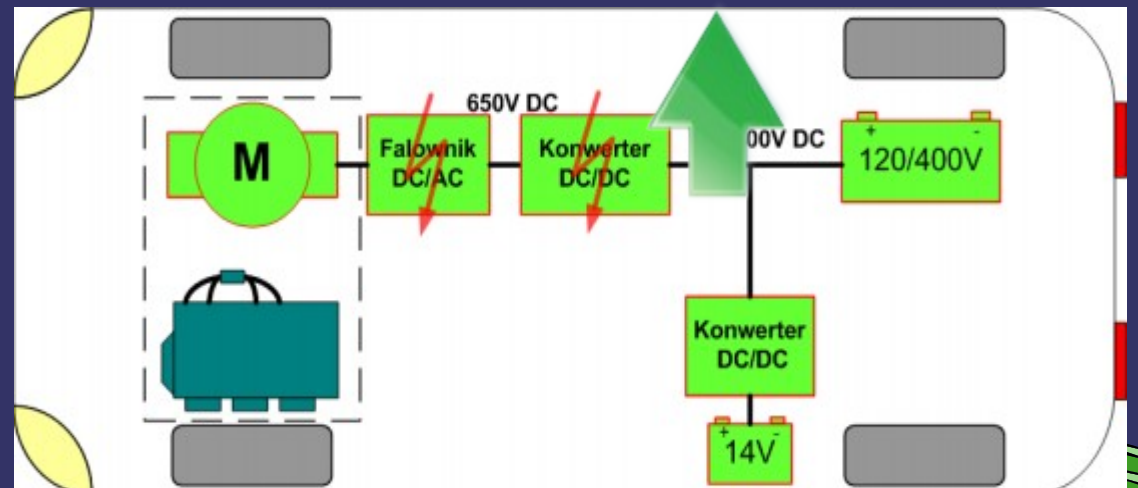
Rozwiązania konstrukcyjne.

HEV



↓

EV



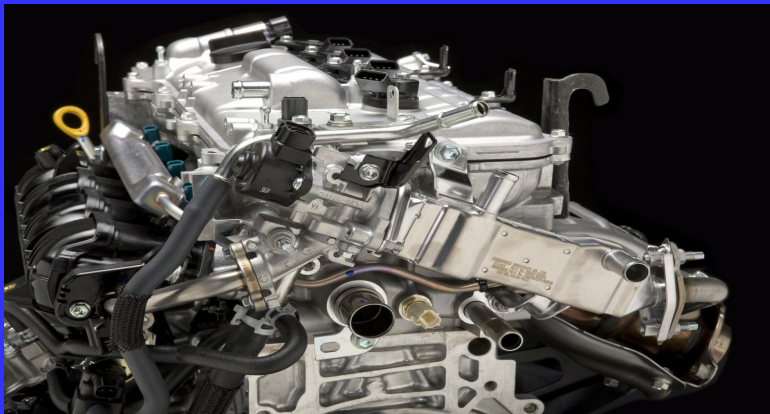
Budowa napędu Hybrydowego

- *Mają więcej niż jeden napęd (np..silnik spalinowy i zintegrowaną jednostkę składającą się z rozrusznika, generatora, obciążnika mechanizmu odśrodkowego i ISAD) .*



Zasada działania napędu Hybrydowego

- Silniki te mogą pracować na przemian lub jednocześnie, w zależności od potrzeb, np.: w mieście elektryczny, za miastem spalinowy. Silnik elektryczny może być prądnicą i ładować akumulatory lub kondensator w wyniku napędzania silnikiem spalinowym lub w wyniku hamowania silnikiem.*



Napęd hybrydowy ma za zadanie zniwelować, lub zupełnie usunąć te niedoskonałości. Żeby jednak zrozumieć, jak to działa, trzeba przyjrzeć się trzem różnym rodzajom napędu hybrydowego:

Hybryda szeregową – silnik spalinowy nie jest mechanicznie połączony z kołami pojazdu, lecz stanowi napęd dla generatora zasilającego silnik elektryczny, który następnie napędza koła. Co ciekawe, takie rozwiązanie hybrydowe ma... ponad 100 lat! Samochody z takim napędem skonstruowali Henri Pieper (1899) oraz Ferdinand Porsche (1900). Taki sam napęd znajdziemy do dziś w lokomotywach spalinowych. Układ szeregowy zapewnia komfortową pracę silnika oraz płynną, dynamiczną jazdę. Dzieje się tak, gdyż silnik elektryczny udostępnia maksymalny moment obrotowy od początku ruszania pojazdu. Niestety układ szeregowy wiąże się też ze stratami energii, wynikającymi z konieczności jej dwukrotnego przetworzenia (z energii mechanicznej na elektryczną i z elektrycznej na mechaniczną).

Hybryda równoległa (ang. mild hybrid) – tutaj silnik elektryczny jedynie wspomaga silnik spalinowy, który jest mechanicznie połączony z kołami. Silnik elektryczny, umieszczony np. na wale łączącym silnik spalinowy z przekładnią, wspomaga auto podczas przyspieszania, lub jazdy pod górę, czyli w sytuacjach wymagających dużego momentu obrotowego. Jak łatwo się jednak domyślić, taki układ co prawda zwiększa dynamikę pojazdu i zmniejsza zużycie paliwa, oraz pozwala na zastosowanie mniejszego silnika spalinowego, lecz nie eliminuje wspomnianych elementów tradycyjnego napędu, takich jak chociażby skrzynia biegów czy sprzęgło.

Hybryda szeregowo – równoległa – jest to połączenie dwóch pierwszych rozwiązań. Silnik spalinowy jest w niej połączony mechanicznie z kołami, które są także napędzane przez silnik elektryczny. Temu ostatniemu energii może dostarczać połączony z silnikiem spalinowym generator, oraz akumulator, który służy także do gromadzenia energii odzyskanej w czasie hamowania.

Wady napędu Hybrydowego



- Wadą jest natomiast większa masa i cena pojazdu oraz większe rozmiary i komplikacja układów głównie z powodu zastosowania akumulatorów.

Zalety napędu Hybrydowego

- Zaletą układów hybrydowych jest zmniejszenie zużycia paliwa i emisji szkodliwych spalin (obecnie spełniają najbardziej rygorystyczne normy w tym zakresie) oraz hałasu.





Toyota Prius to najlepiej sprzedający się samochód hybrydowy na świecie. Globalna sprzedaż przekroczyła 3,36 miliona egzemplarzy we wrześniu 2014 roku.

- ***BMW i8 – samochód sportowy o napędzie hybrydowym produkowany przez niemiecką markę BMW od kwietnia 2014 roku w Lipsku***



- Citroën DS5 – auto klasy średniej wyższej produkowane przez Citroëna, zaprezentowane podczas Frankfurckiego Salonu Samochodowego 2011.*

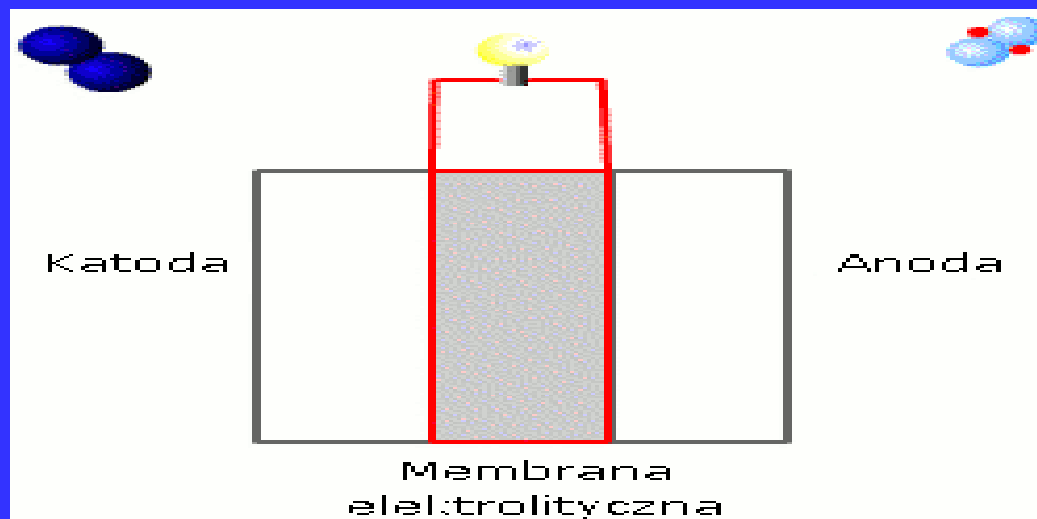


Ogniwa paliwowe

- **Ogniwo paliwowe** - ogniwo generujące energię elektryczną z reakcji utleniania stale dostarczanego do niego z zewnątrz paliwa. W odróżnieniu od baterii w których energia wytwarzanego prądu musi zostać wcześniej zgromadzona wewnątrz tych urządzeń. Ogniwa paliwowe nie muszą być wcześniej ładowane. Wystarczy tylko doprowadzić do nich paliwo.

Działanie Ogniw Paliwowych.

Większość ogniw paliwowych do produkcji energii elektrycznej wykorzystuje wodór na anodzie oraz tlen na katodzie. Są to ogniwa wodorowe. Proces produkcji energii nie zmienia chemicznej natury elektrod oraz wykorzystywanych elektrolitów. W ogniwach galwanicznych wytwarzanie prądu opiera się na szeregu reakcji chemicznych, które doprowadzają do zmiany składu elektrolitów lub elektrod. Aby odwrócić ten proces konieczne jest długotrwałe ładowanie.



Wodór jako paliwo

Zalety:

- Jest ekologiczny (produktem spalania jest woda).
- Ma małą energię inicjacji zapłonu.
- Jest łatwiejszy i tańszy w magazynowaniu niż energia elektryczna.
- Jego zapasy są praktycznie niewyczerpane (składnik wody).

Wady:

- Tworzy z powietrzem mieszaninę wybuchową.
- Dyfunduje przez metale

BEZPIECZEŃSTWO PALIW WODOROWYCH



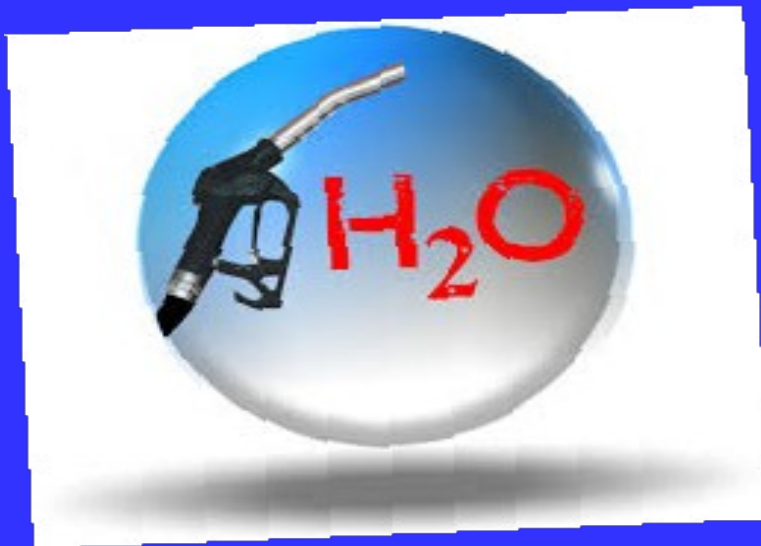
Paliwa wodorowe są ponad 14-krotnie lżejsze od powietrza, uwolniony ze zbiornika natychmiast unosi się w górę, co wyklucza możliwość gromadzenia się łatwopalnej czy wybuchowej mieszanki z powietrzem w pobliżu ziemi. W przypadku zapłonu wodoru unosi się w postaci wąskiej, wysokiej kolumny, nie rozprzestrzeniającej się na boki.



Produktem spalania wodoru jest czysta para wodna, a błękitny płomień emituje bardzo mało promieniowania cieplnego – nie stwarza ono zagrożenia już w odległości około metra od słupa płonącego wodoru.



Szczelność całej instalacji wodorowej jest nieustannie monitorowana przez czujniki. W przypadku wykrycia nieszczelności instalacje samochodu są natychmiast wyłączane, a pozbawiony zasilania elektromagnetyczny zawór zbiornika samoczynnie odcina dopływ wodoru. To samo dzieje się w przypadku zderzenia.



Wszystko to sprawia, że wodor wykorzystywany do napędzania pojazdów nie tylko nie zagraża bezpieczeństwu pasażerów i otoczenia, a jest nawet bezpieczniejszy od paliw konwencjonalnych, takich jak benzyna, olej napędowy czy gaz LPG.

PORÓWNANIE PALIW ALTERNATYWNYCH

	Gaz LPG	Wodór	Biopaliwa	Gaz CNG	Metanol
Zalety	<p>LPG charakteryzuje się dużym stopniem czystości, co oznacza jego praktycznie nieograniczoną trwałość. Ma dużą liczbę oktanową (około 100), przez co jest bardziej odporny na spalanie stukowe niż benzyna. W porównaniu z innymi paliwami powoduje znacznie mniejszą emisję spalin. Niemal całkowicie pozbawiony jest siarki, a podczas spalania prawie nie wydziela sadzy. Dużo lepiej miesza się z powietrzem tworząc palną mieszkankę. Podczas spalania w silniku nie występuje zjawisko kondensacji ciekłego paliwa na ściankach cylindrów. LPG nie wytwarza osadów zanieczyszczających olej silnikowy.</p>	<p><i>Produktem spalania wodoru jest czysta para wodna. Zaletą paliwa wodorowego jest fakt, iż może być wytwarzane w każdym państwie. Zatem nie ma ryzyka związanego z uzależnieniem od dostaw surowca z jednego kraju. Za paliwem wodorowym przemawia także ochrona środowiska. Podstawową zaletą wodoru jest to, że samochody czy autobusy nim napędzane nie emitują substancji zanieczyszczających. Ponadto poruszają się one relatywnie ciszej w stosunku do pojazdów konwencjonalnych</i></p>	<p>W spalinach o 20% mniej CO (tlenku węgla)</p> <p>Zmniejszanie efektu cieplarnianego</p> <p>Paliwo w państwach bez złóż</p> <p>Zagospodarowanie odpadów</p> <p>Możliwość wykorzystania całej rośliny (liście, łodygi, korzenie)</p>	<p>wydziela się znacznie mniej szkodliwych substancji niż przy spalaniu innych paliw, np. benzyny, oleju napędowego</p> <p>w trakcie spalania gazu ziemnego nie tworzą się substancje stałe (sadza) dzięki czemu nie powstaje zjawisko dymienia.</p> <p>niska cena paliwa</p> <p>gaz ziemny jest znacznie bezpieczniejszy niż benzyna czy gaz płynny – jest lżejszy od powietrza,</p>	<p>Paliwo w postaci metanolu, które można łatwo przechowywać oraz transportować,</p> <p>Nieskomplikowana budowa i obsługa,</p> <p>Bezpieczna praca (stały elektrolit polimerowy),</p> <p>Niska temperatura eksploatacji,</p> <p>Łatwy i szybki rozruch,</p>

Wady

Do zapłonu LPG potrzeba większej energii
Gaz zapala się wolniej, przez co jego spalanie trwa dłużej, a temperatura spalin jest wyższa niż przy zasilaniu na benzynę.
Zużycie LPG jest o co najmniej 10-15 proc. większe w stosunku do zużycia benzyny. W przypadku najprostszyc instalacji wzrost zużycia sięga nawet 30-40 proc.
LPG powoduje mniejsze napełnianie cylindrów, co w połączeniu z koniecznym opóźnieniem kąta wyprzedzenia zapłonu skutkuje spadkiem mocy w porównaniu z mocą uzyskiwaną przez silnik przy zasilaniu benzynowym.

Produkcja wodoru wymaga wiele energii,
wysokie koszty związane z budową sieci magazynowania, transportu oraz dystrybucji wodoru,
wysokie koszty związane z produkcją i zastosowaniem wodoru oraz jego transportem i magazynowaniem,
produkcji wodoru z kopalni towarzyszy wydzielanie się dużych ilości dwutlenku węgla.

Wysoka cena produkcji,
Konieczność zastosowania silników FFV w pojazdach
Energochłonność części procesów
Wyższa kwasowość mieszanek-korozja

niewielki zasięg pojazdów na CNG (ok. 300 km), chociaż niektóre pojazdy mogą pokonać dystans nawet dwukrotnie dłuższy
- mała ilość stacji tankowania
- wyższy koszt zakupu nowego pojazdu na CNG niż z tradycyjnym zasilaniem

w porównaniu z ogniwnem wodorowym, ogniwo metanolowe ma ciągle niższe parametry prądowo-napięciowe,
wysoka toksyczność metanolu i jego zdolność do wywoływania korozji,
W wyniku elektrotleniania metanolu powstaje (obok wody) CO₂

PODSUMOWANIE

- Zwiększony nacisk na ekologiczne aspekty użytkowania pojazdów
- Zwiększenie świadomości ekologicznej
- Poszukiwania alternatywnych rozwiązań w stosunku do silników spalinowych
- Wzrost zainteresowania pojazdami z napędem hybrydowym i elektrycznym
- Produkcja seryjna pojazdów hybrydowych
- Testy przedprodukcyjne pojazdów z ogniwami paliwowymi



Podsumowanie

***Na ochronie środowiska,
twoje zdrowie zyska***

ŹRÓDŁA

- http://www.flamingtext.com/?_loc=top
- https://pl.wikipedia.org/wiki/Nap%C4%99d_hybrydowy
- <http://www.flamingtext.com/>
- <http://www.magazyn-motoryzacyjny.pl/samochody-hybrydowe.html>
- <https://moc-hybrydy.pl/poznaj.html>

Przygotowali:

Jakub Pliszka

Patryk Pawłowski

Adrian Płocharczyk

Mikołaj Kobus

Mateusz Trzeciński

Sebastian Drężek