

# Systemy bezpieczeństwa

## – standardowe i innowacyjne

Rozwój motoryzacji przynosi nam wiele korzyści, m.in. polepsza komunikację (także miejską), pomaga w rolnictwie, budownictwie, ratownictwie itp., ale również wiele zagrożeń – szczególnie zanieczyszczenie środowiska spalaniem, hałas oraz zagrożenia występujące w ruchu, czyli wypadki.

Według statystyk aż w 90% wypadków wina leży po stronie człowieka, a nie techniki. Aby uniknąć popełniania błędów przez kierowców, konstruktorzy współczesnych pojazdów wprowadzają zaawansowane systemy ich wspomaganie. Wybrane z nich przedstawiamy poniżej.

W technice motoryzacyjnej najczęściej wyróżnia się dwie kategorie bezpieczeństwa, tj. czynne (aktywne) i bierne (pasywne). Niekiedy spotyka się także określenie – bezpieczeństwo zapobiegawcze.

wania poszczególnych kół, aby pojazd utrzymywał obrany tor jazdy,

■ **MSR** – system uzupełniający ASR: redukuje moment obrotowy silnika podczas redukcji biegów i zapobiega utracie przyczepności kół.

### Bezpieczeństwo spostrzegania

To przede wszystkim dobra widoczność dla kierowcy, duże szyby (sprawne ich ogrzewanie w czasie zimy), właściwy system ich oczyszczania, prawidłowe i właści-



Fot. 2. Zestaw poduszek powietrznych współczesnego samochodu. (Poduszki kolanowe, żółte, boczne i kurtyny powietrzne).



Fot. 3. System WHIPS (ang. Whiplash Protection System) – fotel z zagłówkami chroniącymi podręczki w przypadku najechania na tył auta.

Systemy bezpieczeństwa czynnego – to konstrukcyjne urządzenia w budowie pojazdu działające podczas jazdy, zmniejszające do minimum prawdopodobieństwo wystąpienia kolizji lub wypadku. Zalicza się do nich m.in. niżej wymienione.

**Bezpieczeństwo jazdy** – to jeden z najważniejszych czynników bezpieczeństwa czynnego, jakim jest sam kierowca – jego sprawność psychofizyczna, umiejętności oraz decyzje podejmowane w czasie jazdy, aby uniknąć niebezpiecznych zdarzeń drogowych. Ponadto systemy techniczne zwiększające zdolność panowania nad pojazdem, m.in.:

- **ABS** – układ zapobiegający blokowaniu się kół podczas hamowania,
- **ASR (ASC, TCS)** – systemy zapobiegające poślizgom kół podczas ruszania,
- **ESP** – elektroniczny układ stabilizacji toru jazdy; system dba o niwelowanie poślizgów pojazdu w czasie pokonywania łuków,
- **BAS** – system wspomaganie hamowania (zwiększa ciśnienie w układzie hamulcowym, przez co wcześniej uzyskiwana jest pełna siła hamowania),
- **EBD** – rozkład siły hamowania: system automatycznie optymalizuje siłę hamo-

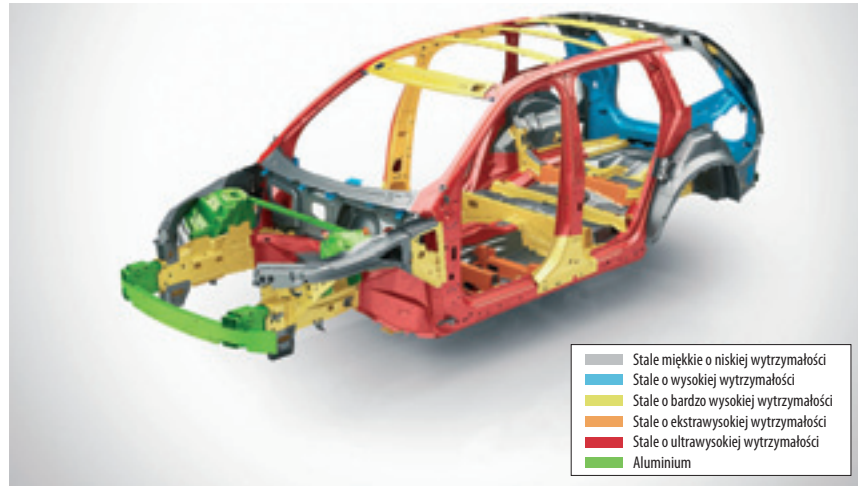


Fot. 5. ACC (Adaptive Cruise Control) – aktywny tempomat i system ostrzegania kierowcy z funkcją awaryjnego hamowania.

wie ustawione lusterka zewnętrzne i wewnętrzne. Ponadto sprawne, akustyczne urządzenia ostrzegawcze.

Jednym z ważniejszych elementów bezpieczeństwa spostrzegania są prawidłowo ustawione systemy reflektorowe pojazdu. Wiele zalet oferuje innowacyjne systemy oświetlenia firmy Hella, na przykład tzw. światła adaptacyjne, które powodują na kręcie obrót przednich reflektorów o kilka stopni w tę samą stronę, w którą skręcają się koła pojazdu. Drugi wynalazek tej firmy to dynamiczne dopasowanie strumienia światła do sytuacji na drodze.

Ponadto ciekawym patentem firmy Volvo jest system Active High Beam Control



Stale miękkie o niskiej wytrzymałości
Stale o wysokiej wytrzymałości
Stale o bardzo wysokiej wytrzymałości
Stale o ekstrawysokiej wytrzymałości
Stale o ultrawysokiej wytrzymałości
Aluminiem

Fot. 1. Karoseria współczesnego auta składa się z różnorodnych, wysokogatunkowych stali o różnych wytrzymałościach, stopów aluminium i magnezu.

sterujący wiązką światła drogowych, dbając o to, by nie oślepić kierowców jadących z naprzeciwka (fot. 6).

### Bezpieczeństwo kondycyjne

Wnętrze kabiny samochodu, jej wyposażenie i wyposażenie powinno zapewnić kierowcy komfortowe warunki do długiego podróżowania bez nadmiernego zmęczenia. Na powyższe w zdecydowany sposób wpływa właściwe zawieszenie pojazdów oraz ergonomiczne siedzenia (fotele).

Jednym z najważniejszych elementów bezpieczeństwa kondycyjnego jest jednak sprawnie działająca klimatyzacja wnętrza pojazdu. Niewłaściwe jej działanie lub jej brak powodują – szczególnie w okresie upałów – senność i dekoncentrację u kierowcy, co może mieć tragiczne następstwa.

### Bezpieczeństwo obsługi

Zgodnie z zasadami ergonomii w pojeździe powinny być widocznie ustawione przełączniki, lampki kontrolne, tablica wskaźników, wielofunkcyjna kierownica i właściwie usytuowane pedały.

pieczne – a te ostatnie grożą utratą panowania nad pojazdem!

Reasumując, aby wszystkie elektroniczne systemy bezpieczeństwa działały poprawnie, powyższe elementy mechaniczne pojazdu muszą być sprawne.

**Systemy bezpieczeństwa biernego** – to czynniki, które minimalizują skutki wypadków. W ich skład wchodzi wszystko to, co chroni życie i zdrowie kierowcy, pasażerów i innych osób uczestniczących w danym wypadku. Zalicza się do nich m.in. niżej wymienione.

### Odpowiednia budowa i sztywność struktury nośnej nadwozia

Obecnie produkowane konstrukcje karoserii to nadwozia hybrydowe, w których stosuje się różnorodne materiały, np. stале o różnych wytrzymałościach, stopy aluminium, stopy magnezu i inne (fot. 1). Ta różnorodność stosowanych materiałów ma na celu zmniejszenie masy nadwozia przy

jednoczesnym zwiększeniu jego sztywności nawet do 30%, np. technologia – SKY-ATIV (Mazda).

Strefa zgniotu kontrolowanego jest częścią pojazdu przed i za kabiną pasażerską, pochłaniająca część energii uderzenia przez odkształcenie, np. przedniej części nadwozia. Sama kabina musi mieć więc zwiększoną odporność na zgniatanie. Strefa zgniotu kontrolowanego powinna być tak zaprojektowana, aby przenosić nadmiar energii na węzły szkieletu karoserii. Ponadto w wyniku deformacji tej strefy do kabiny nie mogą wchodzić elementy układu kierowniczego i sterowania sprzęgłem.

Te obecnie produkowane lekkie konstrukcje nadwozia całkowicie spełniają wszystkie normy testów zderzeniowych wymaganych przez Euro-NCAP.

### Bezpieczne szyby

Wykonuje się je z wielowarstwowego szkła klejonego (między warstwami jest specjalna folia z tworzywa sztucznego), która podczas pęknięcia szyby nie dopuszcza do powstania odprysków.

### Poduszki gazowe

Obecnie standardowe poduszki powietrze chronią pasażerów przed uderzeniami czołowymi i bocznymi, obejmują poduszki kierowcy, pasażera, poduszki chroniące kolaną, poduszki chroniące od uderzeń bocznych i poduszki kurtynowe (fot. 2).

Poduszki gazowe należą do głównych zabezpieczeń bezpieczeństwa biernego oprócz pasów bezpieczeństwa.

### Właściwy stan techniczny pojazdu

Układ kierowniczy obok układu hamulcowego to najważniejsze elementy w pojeździe, które umożliwiają zmianę kierunku jazdy i zatrzymanie auta. Ponadto zawieszenie, ogumienie i amortyzatory zapewniają odpowiednią przyczepność pojazdu do drogi. Jakichkolwiek symptomów (stuków) z wyżej wymienionych układów nie można lekceważyć.

Na przykład zużyte łączniki stabilizatora, słownie wahaczy, przeguby krzyżowe kolumny kierowniczej czy wybite końcówki drążków kierowniczych są bardzo niebez-



Fot. 4. Kamera 360° – czujniki i kamery dookoła samochodu, które stale monitorują całe otoczenie auta.



Fot. 6. Inteligentny system sterowania wiązką światła drogowych (High Beam Control).

**Pasy bezpieczeństwa i ich napinacze**

Chronią ludzi przed uszkodzeniami ciała w razie zderzenia lub gwałtownego hamowania samochodu. Aby pasy bezpieczeństwa zadziałały właściwie, muszą być wcześniej prawidłowo zapięte i napięte.

Zadaniem napinaczy pasów bezpieczeństwa jest dociśnięcie – w przypadku zderzenia kierowcy lub pasażera do fotela – poprzez odciążenie zapięcia pasa do tyłu.

**Zagłówki i bezpieczne siedzenia**

Zagłówki (montowane w oparciach wszystkich siedzeń) są uzupełniającym i ważnym elementem działania pasów bezpieczeństwa. Brak zagłówka w czasie zderzenia czołowego powoduje poważny uraz szyjnej części kręgosłupa (fot. 3).

Fotele (siedzenia) w dużej mierze decydują o komforcie w czasie jazdy. W najnowszych autach istnieje możliwość regulacji kilkunastu różnych nastawów fotela. Mają one regulowaną wysokość, długość, nachylenie i odległość od koła kierownicy.

Reasumując, pasy bezpieczeństwa są najlepszą ochroną dla kierowcy i pasażerów we współpracy z prawidłowo ustawionymi zagłówkami i poduszką powietrzną.

**Mechanizm energochłonny kolumny kierowniczej**

Podczas zderzenia czołowego elementy bezpiecznej kolumny kierowniczej zsuwają się w sposób teleskopowy, zapobiegając przesunięciom się jej do wnętrza pojazdu, chroniąc klatkę piersiową i głowę kierowcy. Bezpieczne kolumny kierownicze absorbują więc energię uderzenia i zapewniają stabilność kierownicy, w której zamontowana jest poduszka powietrzna, co znacząco podnosi poziom bezpieczeństwa biernego kierowcy pojazdu w trakcie kolizji.

Oprócz wyżej wymienionych systemów wyróżniamy także te wyjątkowo innowacyjne, produkowane obecnie głównie do aut wyższej klasy.

■ **System WHIPS** (ang. Whiplash Protection System) – element bezpieczeństwa biernego zastosowany po raz pierwszy przez firmę Volvo (fot. 3). System ten minimalizuje obrażenia (szczególnie

urazy kręgów szyjnych) powstałe na skutek uderzenia w tył auta poprzez odpowiednie odształcenie fotela oraz wysunięcie zagłówka do przodu.

■ **Kamera 360 °** – czujniki i kamery dookoła samochodu, które stale monitorują otoczenie auta. System wspomaga kierowcę przy parkowaniu i manewrowaniu oraz podczas jazdy terenowej na obszarze o utrudnionej widoczności (fot. 4).

■ **Aktywny tempomat (ACC – Adaptive Cruise Control)** – korzysta z radaru, aby określić odległość od pojazdu jadącego z przodu. Zbliżając się do pojazdu jadącego wolniej, ACC jako system nadrzędny wobec ustawienia prędkości na tempomacie dostosowuje ją na nim do prędkości pojazdu jadącego z przodu (fot. 5).

■ **Active High Beam Control** – system inteligentnego sterowania wiązką światła drogowych (fot. 6). Specjalne przysłony dbają o to, by nie oślepić kierowców pojazdów zarejestrowanych przed kamerą naszego pojazdu. Jednocześnie pozostały obszar, w tym pobocze, jest intensywnie doświetlony.

■ **Zmodernizowany system City Safety (Volvo)** – system jest już aktywny przy prędkościach do 50 km/h. Układ monitoruje ruch przed samochodem przy użyciu czujnika laserowego wbudowanego w górną część szyby na wysokość lusterka wstecznego. Samochód automatycznie hamuje, jeżeli kierowca nie zareaguje na czas na zwolnienie lub zatrzymanie samochodu przed nim (fot. 7).

■ **Test zderzeniowy** (ang. Crash test) – przeprowadzany jest w warunkach laboratoryjnych, jego celem jest sprawdzenie systemów bezpieczeństwa biernego samochodu. Na zdjęciu 8 pokazano klasyczne zderzenie czołowe przeprowadzane przy prędkości 64 km/h przez Euro NCAP. Na pokładzie Volvo V40 Hybrid III zamocowano cztery manekiny. Uzyskano doskonałe wyniki końcowe, co oznacza niski poziom ryzyka dla wszystkich urazów.

■ **Animal Detection** – nowy system minimalizujący ryzyko kolizji z udziałem zwierząt. System potrafi wyhamować auto w przypadku wtargnięcia zwierzęcia na drogę. Układ składa się z czujnika, radaru oraz kamery na podczerwień rejestrujących sytuację przed i po bokach samochodu (fot. 9).



Fot. 7. System City Safety – automatyczne hamowanie.



Fot. 8. Test zderzeniowy (z ang. crash test) Volvo V40.



Fot. 9. Animal Detection – system minimalizujący ryzyko kolizji z udziałem zwierząt.



Fot. 10. Poduszka powietrzna dla pieszych na przedniej masce samochodu (patent firmy Volvo).

■ **Poduszka powietrzna dla pieszych** (fot. 10) – umieszczona jest na przedniej masce samochodu. To innowacyjne rozwiązanie, pierwsze na świecie (firmy Volvo). Czujniki z przodu auta wykrywają zetknięcie się z pieszym, a ładunek pirotechniczny otwiera zawiasy maski pojazdu i podnosi ją przy pomocy poduszki. Nadmuchana poduszka, pokrywając swoim zasięgiem słupki boczne oraz 1/3 przedniej szyby, łagodzi skutki zderzenia i chroni głowę pieszego.

■ **System City Safety** (fot. 11) – przy niskich prędkościach (do 30 km/h) rozpoznaje pojazdy blokujące drogę i automatycznie wyhamowuje samochód (za pomocą technologii laserowej system współpracuje z aktywnym tempomatem ACC).

■ **System wykrywający krawędzie jezdni i bariery drogi** (fot. 12) – wykorzystuje kamerę i radar, które śledzą położenie samochodu względem krawędzi jezdni. Układ rozpoznaje bariery energochłonne,

białe linie oznaczające krawędź jezdni, a także linię pobocza. W przypadku wykrycia, że samochód wyjeżdża z drogi, system przejmuje kontrolę nad układem kierowniczym i samoczynnie koryguje tor jazdy. Układ działa w zakresie prędkości od 70 do 200 [km/h].

Reasumując, trzeba stwierdzić, że żaden najlepszy system elektroniczny, mechaniczny czy hydrauliczny nie pomoże uniknąć tragicznego zdarzenia, jeśli kierowca nie będzie podejmował odpowiednich decyzji. Brak rozsądku, wyobraźni, non-

szalancja i lekceważenie innych użytkowników dróg, a często także alkohol, narkotyki i inne używki są najczęściej przyczyną tragicznych zdarzeń. Przykładem beżmyślności jest pozostawienie dzieci w zamkniętych samochodach w upalne dni (o czym teraz często słyszymy w mediach), gdzie temperatura może dojść nawet do 80°C. Konstruktorzy aut już opatentowali elektroniczno-dźwiękowy system pozwalający uniknąć tej wielkiej tragedii.

Opracował:  
Edward Rymaszewski



Fot. 11. System City Safety – automatyczne wyhamowanie samochodu poprzez wykorzystanie technologii laserowej.



Fot. 12. System wykrywający krawędzie jezdni i bariery drogi.

reklama

reklama