

Skoncentrowane bezpieczeństwo

tekst: **JERZY DYSZY**, zdjęcia: **SUBARU IMPORT POLSKA Sp. z o.o.**

Nietrudno zauważyć, że w ciągu ostatnich dekad firmy motoryzacyjne szczególnie koncentrują się na dwóch kluczowych zagadnieniach. Zaczniemy od końca. Drugim zagadnieniem jest wszechobecna ekologia. Pierwszym – bezpieczeństwo. Jest ono szczególnie niewdzięczne dla producenta samochodu, gdyż aby udowodnić klientowi, że bezpieczeństwo jest ważne i wymaga inwestycji, musi on wykazać, że jazda samochodem jest niebezpieczna... Jak wobec tego przekonać potencjalnego nabywcę, że auta nie trzeba się jednak obawiać? Firmą, która potrafi połączyć radość z prowadzenia samochodu z dbałością o bezpieczeństwo, jest Subaru.



Zanim przejdziemy do kwestii technicznych, wspomnijmy o szczególnej w dzisiejszych czasach filozofii tego producenta. Fuji Heavy Industries, konstruując pojazdy, które w logo mają sześć gwiazd, na pierwszym miejscu stawia zaufanie, jakie może mieć kierowca do swojego samochodu. Z tego zaufania wynika pewność prowadzenia i spokój za kierownicą, co skutkuje bezpieczną jazdą. I nie są to czcze przechwałki, bo stoi za tym konkretna technika (w wielu miejscach inna niż w konkurencyjnych autach podobnej klasy).

Aby unikać wypadków

Podstawową kwestią jest to, że Subaru jest **jedynym** obecnie producentem samochodów osobowych, który konsekwentnie w swoich autach uznawanych za rodzinne stosuje unikatowy zespół napędowy z ustawionym podłużnie z przodu silnikiem w układzie bokser i ze stałym napędem wszystkich kół Symmetrical AWD. Zalety napędu AWD (All Wheel Drive) z centralnym mechanizmem różnicowym (lub z zastępującym go centralnym sprzęgłem, dynamicznie rozdzielającym moment napędowy między przednim

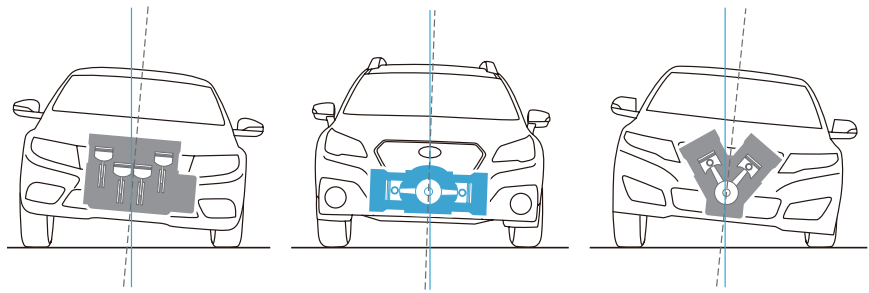
i tylnym mostem, w Subaru – ACT-4) to m.in. optymalna trakcja pojazdu w praktycznie każdych warunkach drogowych oraz odpowiednio dobrany do wymagań rozkład momentu napędowego na koła (co w niebezpiecznych sytuacjach, np. na zakręcie, pozwala ograniczyć tendencję do utraty przyczepności).

W Subaru należy jednak do równania dodać również wyjątkowe zalety zastosowania silnika w układzie bokser oraz wspomnianej podłużnej, symetrycznej konfiguracji układu napędowego. Sam silnik, o konstrukcji całkowicie

aluminiowej, jest przede wszystkim dość lekki, ale – co ważniejsze – wyjątkowo niski (jeśli chodzi o profil) i wyjątkowo nisko umieszczony w pojeździe (w relacji do umiejscowienia silników w układzie rzędownym lub V). Ponadto ze względu na układ cylindrów bokser jest znacznie krótszy niż silniki rzędowne. W rezultacie środek ciężkości całego układu napędowego znajduje się wyraźnie niżej i jest przesunięty do tyłu samochodu względem typowych układów napędowych. Ponieważ zaś układ napędowy jest najcięższym mechanizmem w każdym samochodzie, taka konfiguracja, jak stosowana w Subaru, wpływa na istotne obniżenie środka ciężkości całego auta, a to skutkuje odczuwalnie mniejszą tendencją do przechyłów na zakrętach.

Oczywiście, z przechyłami można sobie radzić, zwiększając sztywność resorowania i ewentualnie stabilizatorów, ale w przypadku takiej konstrukcji jak w Subaru, można skupić się na większym skoku zawiesznień i lepszym prowadzeniu kół na nierównościach, bez pogorszenia stabilności jazdy i komfortu. Jednocześnie wspomniana wyżej symetria rozłożenia masy (zarówno względem osi pionowej, jak i poziomej) oraz przesunięcie środka ciężkości do tyłu powodują, że wyważenie auta jest optymalne, a zachowanie na drodze w praktyce neutralne, ani nad-, ani podsterowne.

Wspomniane wyżej własności konstrukcyjne samochodów Subaru wpływają na to, że auta zachowują się przewidywalnie i bezpiecznie w większości sytuacji drogowych. Kolejne korzyści wynikają z możliwości przystosowania charakterystyki układu napędowego AWD do rodzaju samochodu.



Subaru w autach ze skrzyniami manualnymi stosuje podstawowy rozdział momentu przód/tył 50/50%. Jednak wiskotyczne sprzęgło zwiększające tarcie wewnętrzne centralnego mechanizmu różnicowego może korygować ten rozkład w zakresie od 20/80% do 80/20%. Z kolei w samochodach z automatycznymi skrzyniami różnych typów sterowane hydraulicznie sprzęgło MP-T może w zależności od danych z czujników prędkości obrotowych kół i systemu stabilizacji toru jazdy VDCS zmieniać rozdział momentu od 100/0% do 50/50%. I wreszcie: w sportowej odmianie Subaru – WRX STI, centralny mechanizm różnicowy DCCD to skomplikowane urządzenie z dwoma sprzęgłami zwiększającymi jego tarcie wewnętrzne, z możliwością ustawiania jego trybu pracy (a więc charakterystyki prowadzenia samochodu) przez kierowcę.

Kolejnym elementem pozwalającym na utrzymanie zamierzonego toru jazdy jest współpraca układu VDCS z układem Symmetrical AWD. Sterowanie elektroniczne obu układów pozwala na dynamiczne wykorzystanie (dla stabilizacji toru jazdy) nie tylko hamulców każdego z kół, ale też momentów napędowych. Jest to system zwany Active Torque Vectoring. Pozwala on przewidzieć i wyprzedzić tendencję do niechcianego uślizgu przedniej lub tylnej osi samochodu dzięki

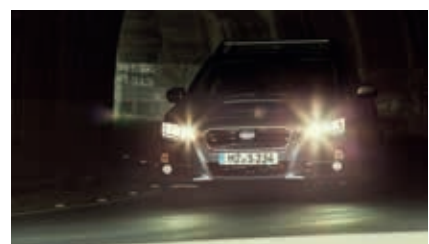
ułatwieniu wejścia samochodu w zakręt bez czasami nieprzyjemnego przyhamowania kół.

Wszystkie te naturalne i wygenerowane dzięki elektronicznemu sterowaniu właściwości samochodów Subaru są oczywiście wsparte precyzyjnym doborem parametrów układu kierowniczego, sztywności i tłumienia zawieszania, własności hamulców i opon. Efektem jest spokojna, a zarazem bezpieczna jazda nawet wtedy, gdy kierowca stara się w pełni wykorzystać własności samochodu, także w trudnych warunkach drogowych.

Aby ostrzec przed zagrożeniem i pomagać go uniknąć

Konstruktorzy Subaru przykładają dużą uwagę do widoczności z miejsca kierowcy. Oczywiście, widoczność z przodu jest priorytetem, dlatego w nowym modelu Levorg oraz w najnowszej odsłonie WRX STI pojawia się funkcja o nazwie HBA (High Beam Assist). Służy ona do automatycznego przełączania świateł drogowych i mijania, w zależności od prędkości i warunków na drodze.

W pewnym okolicznościach kłopot może też sprawiać widoczność przeszkód pod pewnym kątem. Dlatego w ostatnich latach we wszystkich Subaru znacznie zmieniono położenie i budowę przednich słupków i ram drzwi oraz umiejscowienie





lusterek w ten sposób, by kierowca miał szansę zobaczyć przeszkody (szczególnie pieszych) znajdujące się na torze jazdy skręcającego auta. Także konstrukcja tylnej szyby lub całych tylnych drzwi (w wersjach hatchback lub kombi) jest skutkiem nie tyle pracy stylistów, co fachowców dbających o jak najlepsze pole widzenia w lusterku wstecznym, przede wszystkim tuż za samochodem.

Co jednak zrobić, jeżeli widoczność jest niewystarczająca, kierowca ma problemy z koncentracją albo przeszkody przed samochodem (względnie obok) są z innych przyczyn trudne do zauważenia? Wtedy wchodzi do gry elektronika. W 2015 r. w nowych Outbackach (po raz pierwszy w wersjach na rynek europejski) pojawił się system wspomagający kierowcę – EyeSight. W 2016 roku w system został wyposażony również nowy Levorg. Jest to układ obserwujący sytuację przed samochodem, działający na zasadzie analizy stereoskopowego (kolorowego) obrazu widzialnego, pochodzącego z dwóch kamer zamontowanych w kabinie na wysokości lusterka wstecznego.

Nie stosuje się więc w nim radarów, lidarów lub czujników podczerwieni. Analiza obrazu widzialnego ma kilka istotnych zalet. Po pierwsze, część sprzętowa systemu jest względnie tania, natomiast istota systemu zawarta jest w oprogramowaniu komputera analizującego obraz. Po drugie, zaawansowana analiza kolorowego obrazu przestrzennego pozwala nie tylko na ocenę odległości od przeszkody, ale też na określenie, co to za przeszkody. Eye-Sight rozróżnia bowiem przeszkody stałe, samochody, motocykle i rowery oraz ludzi (w praktyce większość obiektów o wysokości większej niż 1 m). Mając te informacje, system może stosować odpowiednie strategie

zapobiegania kolizjom. EyeSight ma szereg funkcji, poczynając od ostrzegania kierowcy o możliwości zderzenia, przez wykrywanie świateł hamowania poprzedzającego pojazdu, po samoczynne awaryjne hamowanie. Należy zwrócić tu szczególną uwagę na fakt, że PCB (czyli właśnie hamowanie awaryjne – Pre-Collision Breaking) według testów niezależnych organizacji badających bezpieczeństwo samochodów jest całkowicie skuteczne¹ przy prędkościach do 50 km/h, a testy Euro NCAP podają nawet wartość 75 km/h! To zdecydowanie najwyższa półka wśród systemów zapobiegających kolizjom. Oczywiście, przy wyższych prędkościach system również zadziała, wydatnie zmniejszając skutki kolizji. Przy czym w każdej sytuacji kierowca ma pełną kontrolę nad samochodem, nawet jeżeli podejmuje właściwe działanie z opóźnieniem.

EyeSight oprócz zapobiegania kolizjom posiada także funkcję adaptacyjnego tempomatu, który ma za zadanie utrzymanie zadanego dystansu od pojazdu poprzedzającego. Gdy kamery wykryją inny pojazd przed naszym, adaptacyjny tempomat dopasuje prędkość (a tym samym odległość), sterując zachowaniem silnika, skrzyni biegów i hamulców. System ten nie jest oczywiście samochodowym autopilotem, a jego twórcy wskazują na możliwe ograniczenia jego działania, ale w praktyce jest to niezwykle skuteczne narzędzie zwiększające komfort i bezpieczeństwo jazdy.

Gdy zaś chodzi o niedostatki widzenia przeszkód wokół samochodu, wspomnieć należy także o nowej funkcji rozpozna-

¹ Przy założeniu m.in. prawidłowego stanu technicznego samochodu oraz normalnych warunków pogodowych.

wania pojazdów za samochodem (SRVD – Subaru Rear Vehicle Detection). Wyposażone w nią są modele Levorg, Outback i WRX STI. System ten wykrywa pojazdy znajdujące się w martwych polach widzenia, co pomaga uniknąć kolizji podczas zmiany pasa ruchu, jak również monitoruje obszar z tyłu samochodu przy wyjeżdżaniu tyłem z miejsca parkingowego.

Aby chronić podczas wypadku

Mimo zachowania największej nawet ostrożności, wypadki czasem się jednak zdarzają. Zadaniem konstruktorów samochodu jest zatem jak najlepiej ochronić pasażerów przed ich konsekwencjami. Mówi się wiele o pasach, poduszkach powietrznych, konstrukcjach foteli itp., ale najważniejszym elementem jest samo nadwozie.

W budowie nadwozi samochodowych dąży się do tego, żeby były jak najsztywniejsze w swej części kabinowej, natomiast z przodu i z tyłu oraz w miarę możliwości z boku znajdowały się strefy odkształcalne, które w razie zderzenia w sposób kontrolowany pochłoną energię. Dobrym przykładem na to, jakie powinno być samonośne nadwozie samochodu osobowego, okazuje się budowa klatek bezpieczeństwa w wyczynowych samochodach budowanych z aut seryjnych. Skuteczność tych konstrukcji wynika przede wszystkim z ich przestrzennej formy. Wnętrze auta zajmuje orurowanie, poprowadzone wzdłuż słupków, progów, podłogi oraz w poprzek kabiny. Rozwiązania tego oczywiście nie można zastosować w drogowym samochodzie, ale... konstrukcja nadwozi nowoczesnych modeli Subaru w dużej części opiera się właśnie na technologii pokrewnej budowie wyczynowych klatek bezpieczeństwa.

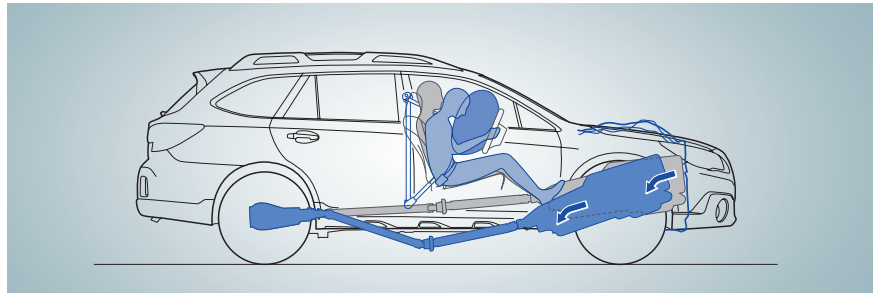
Sztwność nadwozia zwykłego nadwozia określają płyta podłogowa, słupki (przedni, środkowy i tylny) oraz ramy dachu. Elementy te mają swoje znaczenie, gdy rozpatrujemy je oddzielnie, ale powinny one ze sobą współpracować i wspierać się w przenoszeniu obciążeń pochodzących z zewnątrz. I to jest właśnie filozofia konstrukcji nadwozia Subaru, gdzie opracowano pierścieniowe ramy wzmacniające, które są integralną częścią całego nadwozia.

Na przestrzennym rysunku takiego nadwozia widzimy pięć elementów o kształcie zbliżonym do pierścienia – dwa ułożone wzdłuż auta (rama dachu,

przedni słupek, próg, tylny słupek) i trzy ustawione w poprzek (wzmocnienia dachu i przednie słupki z belką podokleinną, wzmocnienia dachu ze środkowymi słupkami i belką poprzeczną w płaszczyźnie płyty podłogowej oraz tylne wzmocnienia dachu z tylnymi słupkami drzwi i belką poprzeczną w tej płaszczyźnie). Gdy na taką konstrukcję działa siła z zewnątrz, opór, jaki ona stawia przed zgnieciem, jest wyraźnie wyższy niż wynikałoby z rzeczywistej wytrzymałości poszczególnych elementów. Dzieje się tak dlatego, że część elementów pracuje nie na zginanie, ale na ściskanie i wyboczenie. Pozostałe części konstrukcji nadwozia, czyli podłużnice i wzmocnienia z przodu i z tyłu, są integralnie połączone ze wspomnianymi pierścieniami, jednak stanowią odpowiednio obliczoną strukturę odkształcalną. Podobnie działają struktury drzwi bocznych samochodu.

W pierścieniowej konstrukcji nadwozia Subaru istotną rolę odgrywa także precyzyjny dobór materiałów. Są to nadwozia stalowe, ale ta stal nie jest wcale taka sama w każdym miejscu, gdyż nadwozie ma być sztywne w części kabinowej, poza tym sztywne na skręcanie i wytrzymałe w miejscach, gdzie mocowane jest zawieszenie. W innych strefach natomiast nadwozie powinno być odkształcalne, i to w sposób kontrolowany, bo tylko tak można rozproszyć energię podczas poważnego zderzenia. Prawidłowe połączenie przestrzennej konstrukcji szkieletu auta oraz dobór elementów o wyjątkowo wysokiej wytrzymałości w odpowiednich miejscach pozwalają na jednoczesne podwyższenie sztywności na skręcanie, odporności kabiny na odkształcenie i obniżenie masy auta.

W nadwoziach samochodów Subaru podczas zderzenia czołowego (które



jest najczęściej spotykaną formą kolizji) zachodzi jeszcze jedno szczególne zjawisko. Niska, płaska konstrukcja silnika pozwala na takie jego zamocowanie na ramie pomocniczej między przednimi podłużnicami, że w czasie mocnego uderzenia auta, po zgnieciu elementów strefy zgniotu, zespół napędowy wsuwa się pod kabinę, a nie do jej środka. W ten sposób chronione są osoby znajdujące się w kabinie, a rzeczywista strefa kontrolowanego zgniotu ma znacznie większą długość niż w samochodach o standardowej konstrukcji.

Dodatkowym elementem bezpieczeństwa biernego jest w nadwoziach Subaru konstrukcja pokrywy silnika, podszybia oraz zderzaka. Dołożono najwyższych starań, aby pieszy uderzony przez samochód Subaru doznał jak najmniejszych obrażeń głowy (o maskę i podszybie, które odsunięto od sztywnych mechanizmów) i nie doznał też poważnych obrażeń nóg i bioder po kontakcie ze stosunkowo miękkim i odkształcalnym zderzakiem.

Aby ratować po wypadku i edukować kierowcę

Zupełnie niezależnie od fabrycznych systemów bezpieczeństwa, będących integralną częścią samochodu wyjeżdżającego z fabryki, polski importer Subaru przykłada szczególną wagę do bezpieczeństwa swoich klientów. Dlatego większość nabywców Subaru kupujących

nowy samochód w autoryzowanej sieci może bezpłatnie uczestniczyć w szkoleniu z zakresu doskonalenia techniki jazdy, prowadzonym przez doświadczonych instruktorów Szkoły Jazdy Subaru.

Oczywiście, krótkie szkolenie nie sprawi, że kierowca nabierze pełnego doświadczenia. Istotną rolą takich kursów jest wskazanie kierowcy możliwości samochodu oraz jego własnych ograniczeń, z których być może nie zdawał sobie dotychczas sprawy.

Co jednak zrobić, jeżeli wypadek mimo wszystkich zabezpieczeń i kursów jednak się zdarzy? I w takiej sytuacji kierowcy Subaru znajdują się w lepszej pozycji niż użytkownicy innych marek. Standardowym wyposażeniem wszystkich nowych Subaru sprzedawanych w polskiej sieci jest ISR – Inteligentny System Ratunkowy, opracowany przy współpracy z firmą Keratronik. ISR automatycznie rozpoznaje wypadek i natychmiast powiadamia służby ratownicze o zdarzeniu wraz z podaniem dokładnej lokalizacji pojazdu, co znacząco przyspiesza udzielenie pomocy ofiarom wypadku. Zgłoszenie realizowane jest automatycznie na skutek uruchomienia znajdujących się w pojeździe czujników. Dodatkowo w chwili wypadku lub kolizji urządzenie ISR realizuje połączenie głosowe z dyspozytorami centrum alarmowego. Umożliwia to zweryfikowanie zdarzenia i podjęcie odpowiednich czynności, a więc powiadomienie właściwych służb ratowniczych i organizację pomocy.

Kompletne bezpieczeństwo

Subaru od zawsze dostarcza wyjątkowych doznań podczas jazdy, wspartych poczuciem bezpieczeństwa oraz trwałości samochodu. Zaawansowane systemy bezpieczeństwa chronią to, co najważniejsze – zdrowie i życie podróżujących. Jak widać, dążenie Subaru do „All Around Safety” (kompletnego bezpieczeństwa) nie jest tylko pustą marketingową formułką.

