

STRUKTURA MATERIAŁOWA NADWOZIA VW GOLF VII, NA SŁUPKU B WIDOCZNE SĄ EFEKTY METODY TAILORED TEMPERING

10-30% ogólnej masy – martenzytowa. Dzięki bardziej skomplikowanej obróbce termicznej uzyskuje się na podobnej zasadzie stale wielofazowe CP (ang. *complex phase*), odznaczające się wytrzymałością dochodzącą nawet do 1000-1100 MPa (N/mm<sup>2</sup>).

Odmiana z zachowaną w niewielkim stopniu zewnętrzną fazą austenitową nosi niemieckie oznaczenie RAK (niem. *restaustenitische*) i osiąga wytrzymałość do 800 MPa przy równocześnie zwiększonej plastyczności.

Podobne właściwości wykazuje stal o nazwie TRIP (ang. *transformation induced plasticity*), występująca w odmia-

nach TRIP 800 i TRIP 1000 (liczby te wyrażają wytrzymałość na rozciąganie w MPa).

Bezwzględnie najwyższe wytrzymałości (nawet do 1900 MPa) udało się uzyskać w przypadku stali manganowo-borowych, czyli stopowych ze stosunkowo znaczną zawartością manganu i poddawanych obróbce chemiczno-termicznej, zwanej borowaniem. Polega ona na dyfuzyjnym wprowadzaniu związków boru do zewnętrznych warstw stali i przypomina pod względem technologicznym nawęglanie lub azotowanie. Produkty te mają różne nazwy handlowe, np. Xar, Duromax, Dilidur, Brinar, Hardox.

#### Tailored blanks i tailored tubes

Stalowe materiały konstrukcyjne o podwyższonej, wysokiej i ultrawysokiej wytrzymałości pozwalają zmniejszyć całkowitą masę szkieletu nadwozia. Równocześnie jednak zwiększają koszt jego wykonania oraz koszty późniejszych napraw, ponieważ są od standardowych znacznie droższe i wymagają kosztowniejszej obróbki. Dlatego stworzona została technologia umożliwiająca optymalne różnicowanie wytrzymałości nie tylko w odniesieniu do poszczególnych strukturalnych części konstrukcji, lecz także ich integralnych fragmentów.

FOT. CTS

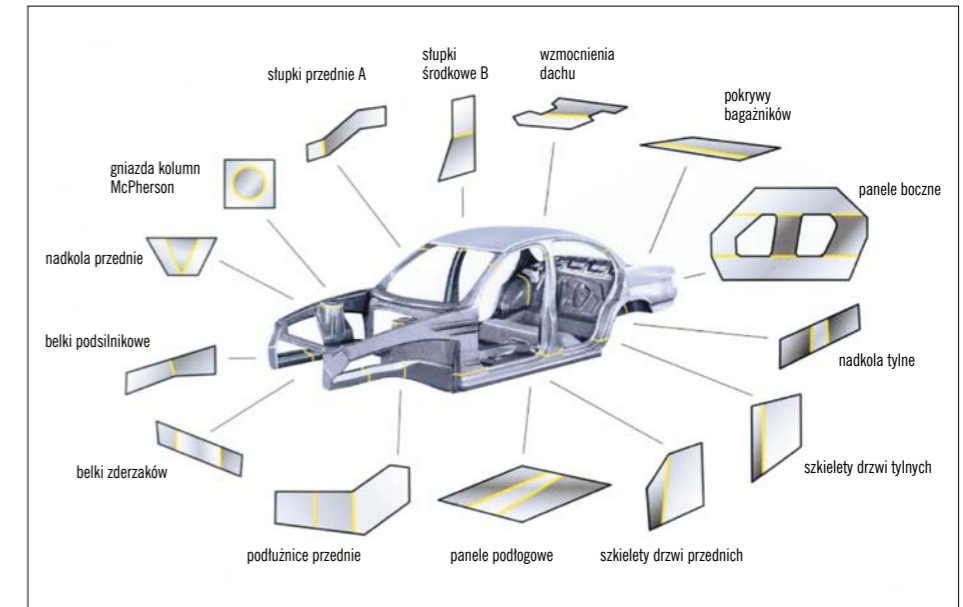
Takie właściwości mają opracowane w koncernie ThyssenKrupp, a obecnie oferowane i przez inne firmy metalurgiczne, półprodukty nazywane angielskim terminem *tailored blanks*, co na język polski chyba najtrafniej byłoby tłumaczyć jako „pasowane wykroje”. Są to pakiety wielofunkcyjne, złożone z zespawanych laserowo różnych rodzajów blach, np. głębokotłocznych, o podwyższonej i najwyższej wytrzymałości. Każdy z tych składników pełni w pakiecie inną funkcję. Blacha głębokotłoczna pochłania energię uderzenia podczas ewentualnej kolizji drogowej. Materiał o podwyższonej wytrzymałości odkształca się wówczas, gdy blacha głębokotłoczna nie zdołała rozproszyć całej energii zderzenia. Element najszywniejszy może przy tym ulegać najwyżej nieznacznym odkształceniom, gdyż jego zadaniem jest zachowanie sztywności kabiny pojazdu, czyli tzw. przestrzeni przeżycia dla kierowcy i pasażerów.

W nowoczesnych nadwoziach spotyka się również elementy typu *tailored blanks* służące do miejscowego usztywnienia silnie obciążonych węzłów konstrukcyjnych lub do zmniejszenia ogólnej masy pojazdu dzięki zastosowaniu w mniej obciążonych partiach konstrukcji blach o mniejszej grubości, np. w niektórych częściach płyty podłogowej. Metoda łączenia różnomiernych materiałów stalowych jest dziś powszechnie stosowana także w odniesieniu do konstrukcyjnych profili zamkniętych o zmiennych przekrojach, a także podczas tworzenia tzw. stref kontrolowanego zgniotu. Produkty te noszą nazwę *tailored tubes*, czyli „pasowane rury”.

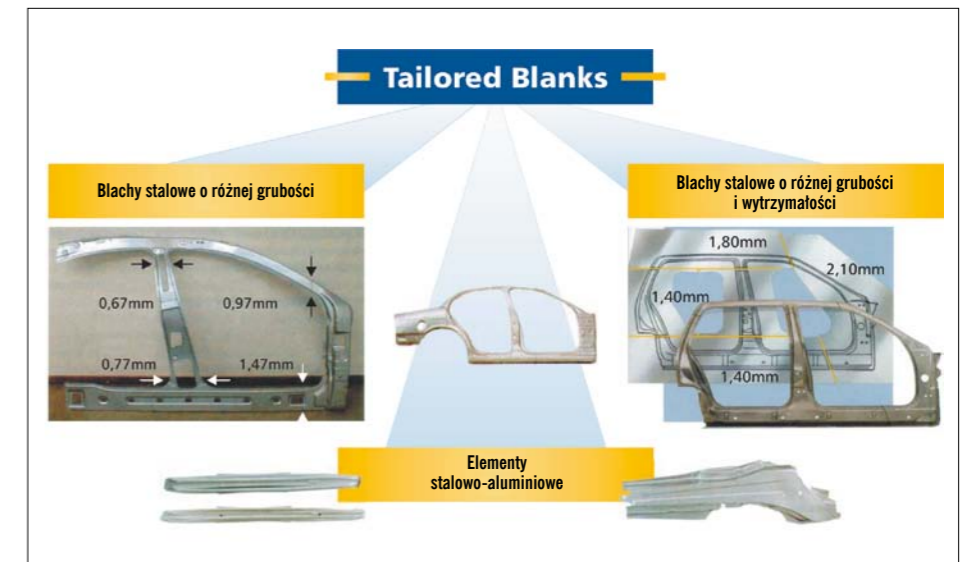
Produkcją *tailored blanks* i *tailored tubes* zajmują się specjalistyczne zakłady metalurgiczne, dysponujące liniami technologicznymi odpowiednimi do metod obróbki stali o najwyższej wytrzymałości i minimalnej plastyczności. W standardowych wydziałach produkcji nadwoziowych wylotek takie wyposażenie byłoby nieoptyczne nawet w największych fabrykach pojazdów. Do takich wybitnie specjalistycznych metod należą:

- ▶ *hot stamping*, czyli tłoczenie na gorąco elementów z blach niedających się formować na zimno;

FOT. CTS



ELEMENTY WYKONYWANE JAKO TAILORED BLANKS



RODZAJE MATERIAŁÓW ŁĄCZONYCH W PREFABRYKOWANYCH ELEMENTACH NADWOZIOWYCH



Z LEWEJ: PŁYTA PODŁOGOWA JAKO SPAWANY LASEROWO, WIELOSKŁADNIKOWY TAILORED BLANKS, Z PRAWIEJ: PŁYNNĄ ZMIANĄ PRZEKROJU PROFILU DZIĘKI TWORZENIU TAILORED BLANKS Z ELEMENTÓW JEDNOMIERNYCH

- ▶ *hydroforming*, w którym precyzyjne tłoczenie matrycowe odbywa się pod hydrostatycznym naporem cieczy o bardzo wysokim ciśnieniu;
- ▶ *tailored tempering* – polegający na termicznej obróbce wybranych stref jednolitej blaszanej wylotki (np. słupka B) w celu nadania zróżnicowanych

właściwości wytrzymałościowych poszczególnym jej częściom.

Prefabrykowane elementy nie mogą być po uszkodzeniu w trakcie kolizji drogowych naprawiane w warsztatach, lecz tylko wymieniane na nowe i oryginalne, przy zastosowaniu technik łączenia ustalonych przez producenta pojazdu.

→

KONKURS

# Pendrive'y o pojemności 16 GB dla 7 uczestników konkursu



SENTECH®