

# Prostowanie blach aluminiowych



**TONI SEIDEL**  
PREZES CTS

DO PRODUKCJI BLASZANYCH POSZYĆ WSPÓŁCZESNYCH NADWOZI SAMOCHODOWYCH OPRÓCZ RÓŻNYCH RODZAJÓW STALI WYKORZYSTUJE SIĘ CORAZ CZĘŚCIEJ STOPY ALUMINIUM, WYMAGAJĄCE ODMIENNYCH TECHNIK FORMOWANIA I NAPRAW

Generalne różnice między aluminium a stalą nie ograniczają się do znacznie mniejszej masy właściwej i niższej temperatury topnienia pierwszego z tych metali, lecz dotyczą także ich cech mechanicznych. Stal ma w tym porównaniu co najmniej dwukrotnie (zależnie od gatunku) wyższą wytrzymałość na rozciąganie i ściskanie oraz sprężystość, a choć ustępuje stopom aluminiowym pod względem plastyczności, to jest też od nich znacznie mniej krucha. Właściwości te mają decydujące znaczenie dla wszelkich procesów obróbki blach, w tym także dla prostowania wgnieceń w blaszanych elementach samochodowych nadwozi.

## Mechanika odkształcania blach

Jeśli para sił rozciągających działa na próbkę blachy, następuje najpierw jej odkształcanie sprężyste, przy którym materiał wydłuża się proporcjonalnie do wartości równoważących się sił, lecz po ustaniu ich działania powraca do poprzednich wymiarów. Zakres tego rodzaju odkształceń jest w przypadku aluminium stosunkowo niewielki. Gdy wartość sił rozciągających przekracza tzw. granicę sprężystości (nazywaną również granicą plastyczności), materiał zaczyna się trwale wydłużać. Przerwanie naciągu w tej fazie powoduje pewne skurczenie się rozciąganej próbki pod wpływem jej

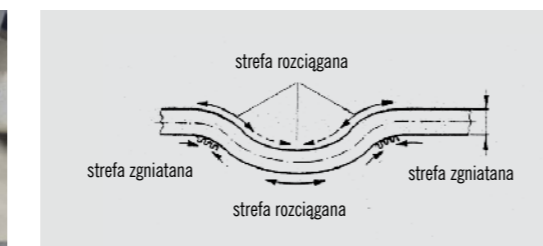
sprężystości, ale nie wraca już ona do stanu pierwotnego. Pod działaniem sił rozciągających o wartości przekraczającej wytrzymałość danego materiału następuje jego rozerwanie.

Przy wszystkich tych przemianach objętość rozciąganego materiału pozostaje niezmienna, więc długość może się zwiększać wyłącznie kosztem grubości lub szerokości.

Najprostszym rodzajem obróbki plastycznej blach jest gięcie, czyli prostoliniowe załamania ich płaszczyzny pod działaniem sił względem niej poprzecznych, a przyłożonych w pewnej odległości od linii podparcia. Partie przetwarzanego w ten sposób materiału zachowują się wówczas następująco:

- ▶ zewnętrzna warstwa łuku zagięcia ulega rozciąganiu, więc jej długość rośnie, a grubość maleje;
- ▶ wewnętrzna warstwa jest ścisnana, czego skutkiem staje się miejscowe jej spęczenie;
- ▶ na geometrycznej granicy obu tych warstw długość giętej blachy pozostaje niezmienna.

Oprócz odkształceń plastycznych zmieniających grubość wspomnianych



RODZAJE ODKSZTAŁCEŃ BLACHY W STREFIE JEJ KOLIZYJNEGO WGNIECENIA

ZESTAW PODSTAWOWYCH NARZĘDZI DO PROSTOWANIA POSZYĆ ALUMINIOWYCH

warstw podczas gięcia pojawiają się w metalowym materiale naprężenia, czyli odkształcenia sprężyste, które po ustaniu działania siły zginającej powodują częściowe wyprostowanie zagięcia.

Operacją bardziej skomplikowaną jest tłoczenie blach na prasach za pomocą matryc i stempli o odpowiednich kształtach. Metalowy materiał jest przy tym równocześnie gięty na krawędziach narzędzi formujących i rozciągany w pozostałych strefach obróbki. Obu tym przekształceniom towarzyszą też wprowadzane na stałe naprężenia lub chwilowe (do czasu zwolnienia nacisku prasy) odkształcenia sprężyste.

## Skutki kolizji drogowych

Z podobnymi zjawiskami jak przy formowaniu trójwymiarowych (skorupowych) elementów blaszanych mamy do czynienia podczas powstawania odkształceń poszycia samochodowych nadwozi na skutek zewnętrznych uderzeń. W ich jednolitych powierzchniach tworzą się wówczas: wklęsłości, wybrzuszenia, wygięcia i załamania, których usunięcie wymaga przeprowadzenia procesów odwrotnych w stosunku do tych, które je wywołały.

Szytywność elementów o skorupowej budowie sprawia, że przeważnie tego rodzaju odkształcenia występują na stosunkowo niewielkich obszarach i mają kształt nieckowych zagłębień o wyraźnie widocznych krawędziach.

W zależności od siły uderzenia jego efektem może być:

- ▶ odwrócenie pierwotnej wypukłości elementu bez jego lokalnego rozciągania lub spęczenia, co w przypadku blach aluminiowych zdarza się bardzo rzadko i dotyczy wyłącznie wgnieceń bardzo płytkich;
- ▶ odwrócenia pierwotnej wypukłości z trwałym wygięciem blachy na krawędziach wgniecenia, gdzie zewnętrzna warstwa materiału ulega rozciąganiu, a wewnętrzna spęczeniu;
- ▶ odwrócenia pierwotnej wypukłości z równoczesnym rozciąganiem materiału w całej strefie wgniecenia, zwiększającym się koncentrycznie ku najgłębszej strefie utworzonej niecki.

## Specyfika obróbki aluminium

Przywrócenie pierwotnego kształtu uszkodzonej strefy skorupowego poszycia aluminiowego uzyskuje się za pomocą tradycyjnych metod blacharskich, lecz trzeba je inaczej stosować niż pod-



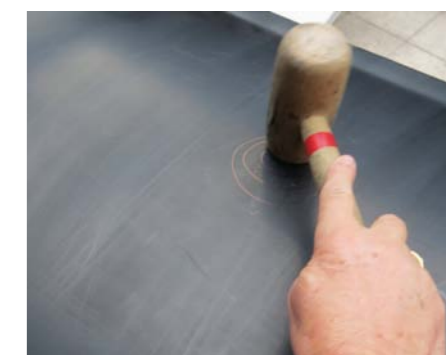
NAPRAWIANA STREFA MUSI BYĆ PRZED PODGRZANIEM OCZYSZCZONA DO GOŁEGO METALU I OZNACZONA KREDKĄ (CIEMNA POZIOMA LINIA). POZWALAJĄCĄ KONTROLOWAĆ TEMPERATURĘ



PODGRZEWANIE BLACHY PALNIKIEM NA PROPAN-BUTAN. CIEMNA LINIA ZNIKA PO UZYSKANIU WŁAŚCIWEJ TEMPERATURY

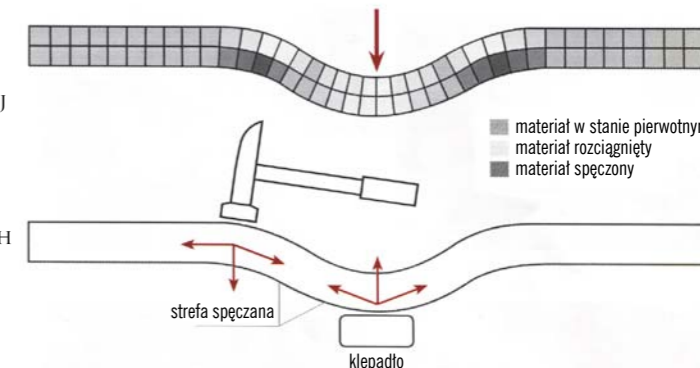


ORIENTACYJNA LINIA WYZNACZAJĄCA MIEJSCE I KOLEJNOŚĆ UDERZEŃ MŁOTKA PRZY LIKWIDACJI WGNIECENIA



PROSTOWANIE MŁOTKIEM ROZPOCZYNA SIĘ NA OBWODZIE ZAGŁĘBIENIA I PROWADZI SPIRALNIE KU JEGO ŚRODKOWI

ODKSZTAŁCENIE POSZYCIA NADWOZIA NA SKUTEK KOLIZJI DROGOWEJ



ROZKŁAD SIŁ I TOWARZYSZĄCYCH IM REAKCJI PRZY PRAWIDŁOWYM PROSTOWANIU WGNIECENIA

czas obróbki stalowych blach głębokotłocznych. Po pierwsze, ze względu na wspomnianą już kruchość stopów aluminium, wszystkie zabiegi prostujące mogą się odbywać wyłącznie po uprzednim podgrzaniu naprawianych elementów do optymalnej temperatury 380°C. Po drugie, nie wolno przy tym używać blacharskich narzędzi stalowych.

Zarówno przy starszym, jak i silniejszym rozgrzaniu metalu jego plastyczność jest niewystarczająca, co może doprowadzić nawet do perforacji prostowanych blach. Do podgrzewania strefy wgniecenia i jego okolic przed prostowaniem mechanicznym, a po starannym ich oczyszczeniu do gołego metalu, naj-

wygodniej jest używać palników na gaz propan-butan lub profesjonalnych opalarek elektrycznych. Wytwarzany przez nie strumień gorącego gazu oddaje bowiem ciepło, rozkładając je równomiernie na znacznej powierzchni, więc nie wprowadza do niej lokalnych naprężeń termicznych. Temperaturę kontroluje się za pomocą łatwych do rozpoznania znaków (np. linii prostych), wykonanych w podgrzewanym miejscu specjalną kredką. Jej ślady odbarwiają się lub znikają po osiągnięciu pożądanej temperatury.

Do mechanicznej obróbki blach aluminiowych wykorzystuje się, podobnie jak przy stali, młotki o szerokich powierzchniach czołowych, ale ich części bezpo-