

W poszukiwaniu Dariusz Piernikarski naczepy idealnej

Wśród naczep dominują obecnie naczepy kurtynowe w swych licznych odmianach specjalistycznych. Wydawać by się zatem mogło, że producentom tych pojazdów udało się już stworzyć naczepę idealną. Ale czy tak jest naprawdę?

Rozszerzenie Unii Europejskiej w maju 2004 r. spowodowało wzrost zapotrzebowania na uniwersalne naczepy plandekowe z zamknięciem kurtynowym, zwane popularnie kurtynami lub firankami. Jednocześnie spadł popyt na naczepy skrzyniowo-plandekowe (także skrzyniowo-kurtynowe, tzw. burtofiranki) z zapięciem linką celną TIR. Przyczyna była oczywista: do przewozu ładunków między krajami UE nie było wymagane zapięcie celne. Obecnie nadwozie z plandeką o zapięciu kurtynowym jest szeroko stosowane – zarówno

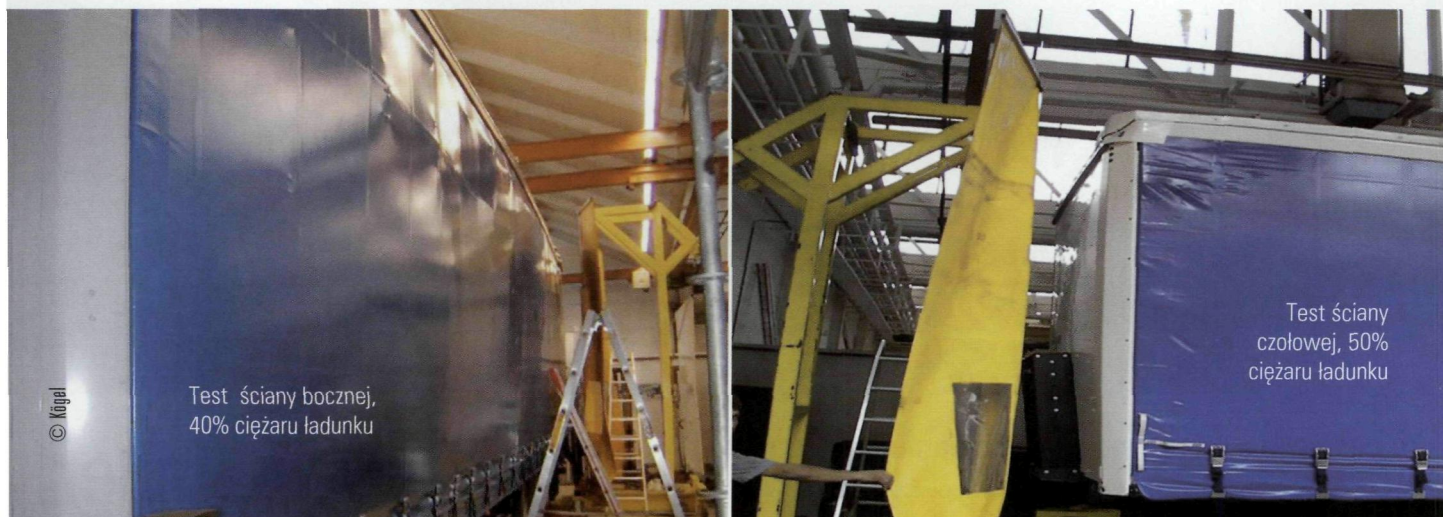
w naczepach, przyczepach, jak i w zabudowach samochodów ciężarowych. Ten typ nadwozia w wystarczający sposób zaspokaja zapotrzebowanie na nadwozia całkowicie zamknięte, o dużej elastyczności za- i rozładunku, z możliwością dostępu do przestrzeni ładunkowej z trzech stron.

Producenci naczep, oferując nowe produkty, muszą sprostać oczekiwaniom swoich klientów, którzy liczą na jak najniższe koszty transportu, udoskonalone usługi logistyczne i poprawę swojej konkurencyjności.

Ramy — w walce o niską masę własną

Przypomnijmy, że producentów naczep obowiązuje dyrektywa EN 12642: 2007 określająca techniczną charakterystykę zabudów stosowanych w pojazdach użytkowych i w szczególności sposób precyzująca minimalne wymagania w zakresie stabilności zabudowy pojazdu typu standardowego oraz konstrukcyjnie wzmocnionej, gdy na ścianę przednią, tylną oraz ściany boczne i kłonicę działają siły wywołane przez ładunek. Naczepy kurtynowe najczęściej wytwarzane są tak,

Testy statyczne naczep przeprowadzane w ramach badania zgodności z normą EN 12642 Code XL





© K. Biskupka

| TECHNIKA |

korzystywanych do przewozu ładunków sypkich po drogach utwardzonych. Nic zatem dziwnego, że w konstrukcjach ram naczep kurtynowych spotkamy solidne podłużnice połączone poprzecznie belkami w postaci profili zamkniętych lub o przekroju okrągłym, poprawiające sztywność skrętną.

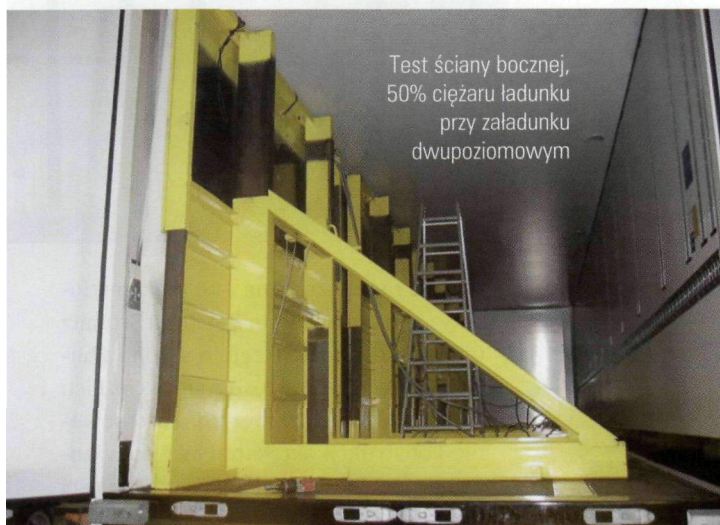
Konieczność zapewnienia odpowiednich własności wytrzymałościowych i trwałościowych całej konstrukcji pojazdu przy jednocześnie jak najniższej masie własnej pozwalającej na uzyska-

W naczepach kurtynowych Wielton N S 3 K zastosowano tradycyjne klamry z napinaczami – można je dodatkowo wyposażyć w linkę celną

aby wytrzymałościowo spełniały wymagania normy EN 12642 XL (dla nadwozi konstrukcyjnie wzmocnionych producenci stosują specjalne oznaczenia potwierdzające pomyślne przejście testów).

Niestety nadwozie z plandeką kurtynową, w przeciwieństwie do nadwozi sztywnych – izotermicznych, chłodni czy furgonów, niewiele wnosi w zakresie poprawy strukturalnej wytrzymałości poprzecznej i wzdłużnej pojazdu (przechyły boczne, skręcenie). W związku z tym rama główna (podwozie) musi być konstrukcją znacznie bardziej solidną. Stawiane wymagania w zakresie przeniesienia obciążeń są zbliżone do tych, jakie muszą spełnić np. ramy wywrotek wy-

Rama naczepy Wielton N S 3 K została obliczona i zoptymalizowana metodą elementów skończonych MES w programie NASTRAN, wykonano ją ze stali w gatunku S700, ma walcowane i spawane laserowo obrzeże boczne



Test ściany bocznej,
50% ciężaru ładunku
przy załadunku
dwupoziomowym



Test ściany tylnej,
30% ciężaru ładunku

© Schmitz Cargobull



➤ nie konkurencyjnej ładowności to jak pogodzenie ognia i wody. Niezbędny jest w tym zakresie kompromis, a z pomocą przychodzi doświadczenie w konstruowaniu tego typu pojazdów, znajomość warunków ich eksploatacji oraz umiejętność wykorzystywanie najnowszych osiągnięć inżynierskich w dziedzinie np. wysokowytrzymałych materiałów czy projektowania optymalizacyjnego. Coraz częściej w konstrukcjach naczep spotykamy stale o podwyższonej wytrzymałości w najbardziej obciążonych elementach, a tam, gdzie to możliwe, stosowane są materiały lekkie, takie jak aluminium czy kompozyty. Jak zawsze kryterium, które należy brać pod uwagę, są także koszty produkcji.

Jeszcze niedawno dominowały ramy całkowicie spawane, jednak zaczęły się także pojawiać na rynku naczepy kurty-

Skręcana rama naczep Shmitz Cargobull wykonywana jest z galwanizowanych elementów stalowych i aluminium

Speed Curtain to system kurtyny bocznej w naczepach Schmitz Cargobull S.CS MEGA niewymagający stosowania kłonic

Naczepa Kässbohrer Mega MP ma dach przesuwany typu Edscha Lite, podnoszony do załadunku z diagonalnym wzmocnieniem linkami stalowymi



W naczepach Kögel można stosować specjalny system odładowania dachu: sterowana termostatem ogrzewana powierzchnia z karbonu zapewnia zewnętrzną temperaturę dachu powyżej punktu zamarzania

© D. Piernikarski



nowe z ramą skręcaną – tu niekwestionowanym prekursorem jest firma Schmitz Cargobull. Konstrukcyjnie są one zbliżone do tych, jakie stosuje się w ciężkich samochodach ciężarowych. Zastosowanie konstrukcji skręcanej jest podyktowane nie tylko względami wytrzymałości czy trwałości, ale wynika także z bardziej



© D. Piernikarski

W kurtynach Kässbohrer stosowany jest K-Fix, czyli system szyn z otworami do mocowania ładunku zamocowanych wzdłuż obrzeża zewnętrznej ramy

Osprzęt specjalistyczny i mocowanie ładunku

Rozpowszechnienie naczep kurtynowych niejako wymusiło zastosowanie osprzętu specjalistycznego pozwalającego na poszerzenie możliwości wykorzystania naczep. Zaczęto stosować otwierane bądź unoszone dachy – stało się to bardziej regułą niż opcją, celem było umożliwienie swobodnego załadunku pojazdu do jego maksymalnej wysokości, a także od góry – za pomocą np. żurawia.

Do wzdłużnego napinania plandeki wykorzystuje się systemy różnej konstrukcji, przy czym dominują na razie rozwiązania czysto mechaniczne, wymagające manualnej obsługi przez kierowcę, np. w postaci obrotowej rury napinającej współpracującej z mechanizmem zębatkowym. Niektórzy z producentów nadwozi kurtynowych oferują już systemy szybkiego napinania pneumatycznego, są także rozwiązania, w których kłonicie zostały zintegrowane konstrukcyjnie z kurtyną, jednak na razie ze względu na koszt nie cieszą się one zbyt dużą popularnością. Odsuwane dachy oraz oferowane coraz częściej systemy szybkiego otwierania i zamykania kurtyn, zastępujące tradycyjne klamry z napinaczami i kłonicie, pozwalają na znaczne skrócenie czasu niezbędnego na załadowanie lub rozładowanie pojazdu.

Szeroko rozpowszechnione są specjalistyczne systemy mocowania ładunku, >



© Schmitz Cargobull

praktycznych przyczyn. Możliwe bowiem staje się wykorzystanie pojedynczych komponentów, np. podłużnic, belek poprzecznych, wsporników podłogi czy konstrukcji nadwozia kurtynowego do konstrukcji różnych typów i modeli naczep i przyczep. Sprawa przy produkcji wielkoseryjnej nie do przecenienia.

| TECHNIKA |

Zoptymalizowana aerodynamicznie naczepa Schmitz Cargobull S.CS Ecocargo z systemem ruchomych kłonic SMP



> ponieważ duża część przewożonych towarów nie jest rozmieszczona na paletach i nie tworzy bloków o regularnych kształtach. Naczepy przewożą także ładunki bardzo różnorodne – począwszy do napojów w skrzynkach, poprzez papier w rolach, a na stalowych siatkach konstrukcyjnych skończywszy.

Wielu producentów oferuje w swoich pojazdach rozwiązania oparte na systemach przestawnych ram i belek mocujących, które umożliwiają bezstopniowe mocowanie ładunku we wszystkich kierunkach, nawet ładunku o szerokości ramy zewnętrznej, bez straty cennej powierzchni ładunkowej. Listwy boczne

z zaczepami mocującymi rozstawionymi w niewielkich odległościach czy poprzeczne belki mocujące stały się niemal standardem. Użytkownik ma do dyspozycji kilkaset różnych kombinacji punktów mocowania, pozwalających na pewne zamocowanie praktycznie wszystkich rodzajów przewożonego ładunku.



Aerodynamika — w walce o niższe spalanie

Koszt paliwa stanowi obecnie ponad 30% całkowitych kosztów operacyjnych. Zmniejszenie oporu aerodynamicznego ciągnika z naczepą staje się zatem jednym z priorytetowych kierunków rozwoju. Rozwój konstrukcji odbywa się tu jakby na dwóch poziomach – ogólnym, gdzie powstają nowe, oszczędne pojazdy, oraz szczegółowym, gdzie doskonalili się poszczególne detale konstrukcyjne.

Aby zrekompensować słabe właściwości aerodynamiczne i duży współczynnik oporu większości typowych naczep kurtynowych, producenci wprowadzili

Gotowy do transportu krąg blachy stalowej w naczepie Krone Mega Liner Coil



© Krone

wiele rozwiązań poprawiających przepływ powietrza wokół całego zestawu ciągnik–naczepa. Dotyczy to szczególnie kształtu ściany przedniej: stosowane są powszechnie profilowane krawędzie oraz zaokrąglone naroża minimalizujące turbulencje opływającego powietrza. Często także stosować listwy osłonowe oraz spojłery osłaniające przestrzeń między ciągnikiem a naczepą. Standardem są obecnie dopasowane kształtem osłony boczne wykonane z tworzywa sztucznego lub lekkiej blachy, mocowane wzdłuż boku pojazdu, gdzie zasłaniają wymagane normami boczne zabezpieczenia przeciwwjazdowe. Niektórzy producenci stosują także odpowiednio wyprofilowane osłony aerodynamiczne mocowane na tylnych narożach, z tyłu za osiami. Często elementy te są niezwykle estetyczne i nadają naczepie bardzo atrakcyjny i nowoczesny wygląd, nierzadko

stanowią integralny element ze światłami tylnymi i zderzakiem.

W niedalekiej przyszłości, dzięki zmianom wprowadzonym przez dyrektywę 96/53/WE, pojawią się zapewne składane ogony zmniejszające turbulencję przepływu powietrza spływającego z naczepy – w efekcie zużycie paliwa powinno zmniejszyć się o 5–6%. Większość z tych rozwiązań można zamontować jako wyposażenie dodatkowe (tzw. retrofit) w już eksploatowanych, starszych modelach naczep kurtynowych.

Kurtynowe wariacje na temat

Różnorodne odmiany naczep kurtynowych zaczęły się pojawiać w miarę jak eksploatowano uniwersalne możliwości za- i rozładunku. Maksymalne wykorzystanie dostępnej przestrzeni ładunkowej oferują naczepy kurtynowe

| TECHNIKA |

Krone Megaliner Variofloor to naczepa z możliwością transportu ładunków na dwóch poziomach, o wysokościach regulowanych oddzielnie w trzech sekcjach pojazdu

dwupoziomowe (dwupokładowe). Mają one te same zalety w zakresie dowolności dostępu co wersje uniwersalne, natomiast drugi pokład pozwala na wyeliminowanie niebezpieczeństwa uszkodzenia ładunku przy zbyt wysokim składowaniu – co w przypadku uniwersalnych naczep jednopokładowych nie było rzadkością. Wzrost popularności kurtynowych naczep dwupokładowych nastąpił szczególnie w ostatnich latach, jako że firmy transportowe coraz częściej są zorientowane na przewozy ładunków określonego typu – stąd też dążenie do optymalizacji wykorzystywanego taboru.

Kolejnym przykładem przystosowania naczep kurtynowych do przewozów ładunków specjalistycznych są pojazdy do przewozu np. zwojów blach stalowych czy papieru w rolach. Zwoje blach stalowych są trudne w załadunku i jeszcze trudniej jest je w bezpieczny sposób zamocować. W związku z tym w naczepach przeznaczonych do przewozu tego ładunku należało zaprojektować specjalne zagłębienie w podłodze, gdzie zwój zostaje umieszczony i zabezpieczony. W większości przypadków wnętrza w podłodze może być szybko zlikwidowana i naczepa staje się pojazdem uniwersalnym.

Z kolei przewóz papieru w rolach – ładunku bardzo podatnego na uszkodzenia – wymaga zapewnienia wysokiej jakości transportu, niezmiernie ważne jest także jego odpowiednie zabezpieczenie przed przemieszczaniem. Specjalizowane naczepy wykorzystywane w tym celu mają wzmocnione podwozie, podłogę oraz systemy mocujące zaprojektowane właśnie z myślą o tym ładunku. W podłodze naczepy umieszczone są najczęściej stalowe szyny z otworami do mocowania. Podobna „siatka” otworów mocujących znajduje się na ramie zewnętrznej – mocowanie jest możliwe w każdej pozycji.

Uniwersalność przede wszystkim

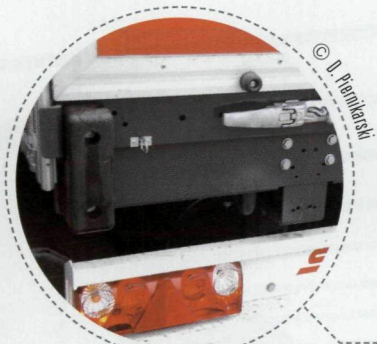
Aby dotrzymać kroku zmieniającym się wymaganiom sektora logistycznego, okazało się konieczne wprowadzenie uniwersalnych naczep kurtynowych, >

| TECHNIKA |

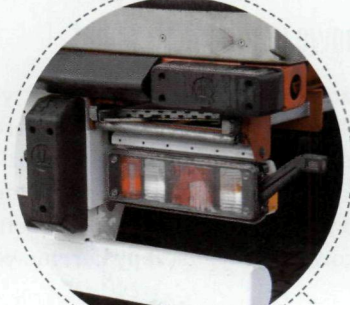
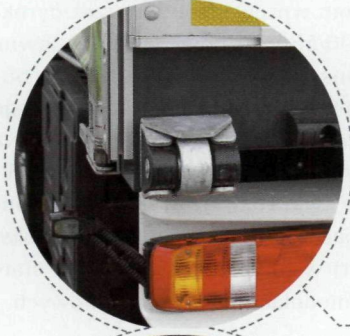
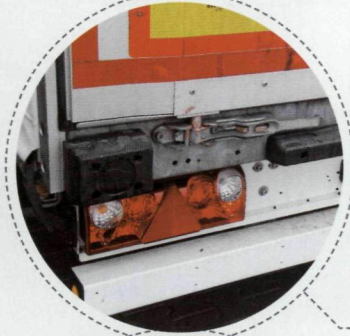


Opcjonalna aluminiowa podłoga z wewnętrznymi szynami w naczepie kurtynowej CIMC Silvergreen SG03 ułatwia mocowanie ładunku – także w przypadku transportu papieru w rolach

- które będą w stanie przewozić zarówno standardowe ładunki na paletach, ładunki nieregularne i ciężkie (np. maszyny lub części maszyn), jak i np. standardowe gitterboksy – metalowe skrzynie masowo wykorzystywane w przemyśle motoryzacyjnym. W tym ostatnim przypadku pełne wykorzystanie przestrzeni naczepy to załadunek skrzyń w trzech warstwach – wymaga to zastosowania dachu podnoszonego. Chcąc zatem transportować naczepą kurtynową najróżniejsze ładunki i móc do tego wykorzystać standardowe ciągniki siodłowe, połączono możliwości wynikające z regulacji wysokości dachu naczepy z właściwościami zawiesznień pneumatycznych. Pokład o obniżonej wysokości przy istniejących ograniczeniach ciężaru i wymiarów zestawów drogowych pozwala na uzyskanie maksymalnej wydajności przewozowej. Dlatego powstały uniwersalne naczepy typu mega i mimo że można je zaliczyć do grupy wielkopojemnych (objętość ponad 100 m³, wysokość wnętrza 3 m), to jeżdżą one zazwyczaj na standardowych oponach 385/55 R22,5.



© D. Piętkowski



Przykład możliwości zabezpieczania tyłu naczepy w rozwiązaniach firm (od góry): Schwarzmüller, Schmitz Cargobull, Berger, Kögel Trailers, Wielton, Krone

Firanka dobra na wszystko?

Podsumowując rozważania, warto zauważyć, że wyprodukowanie naprawdę dobrej naczepy kurtynowej – popularnej firanki – wymaga od jej producenta dużego doświadczenia projektowego i produkcyjnego w wielu, dość odległych od siebie, dziedzinach. Myśląc o nadwoziu, za najważniejsze będziemy uważać zagadnienia związane z codzienną eksploatacją pojazdu, a zwłaszcza z procesem za- i rozładunku, istotne będą także kwestie aerodynamiki oraz prawidłowego zabezpieczenia ładunku podczas transportu. Z kolei podwozie i rama to dokładne zrozumienie obciążeń dynamicznych i statycznych działających podczas jazdy na całą strukturę nośną (a zwłaszcza ramę) i jej wytrzymałości. ■

▶ Summary

Making a really good curtain trailer requires the manufacturer's extensive experience and know-how in many quite distant areas. Thinking about the body we take into account the most important issues related to the daily operation of a vehicle, especially the process of loading and unloading. Important are also the trailer aerodynamics and proper securing of the cargo during transport. The chassis and frame in turn need a clear understanding of dynamic and static loads acting while driving on the entire support structure (in particular the frame) as well as understanding durability of the whole construction.