

Zmienna dopuszczalna masa całkowita naczepek samowyładowczych realizowana systemem hydraulicznego rozsuwania układu jezdnego i sworznia zaczepowego

Kazimierz Banyś, Marek Lej, Piotr Duda

1. Historia firmy

Fabryka Pojazdów Ciężarowych ZREMB Wrocław powstała w 1946 roku. Po okresie wojennym w kraju pozostało wiele nieczynnych maszyn budowlanych, wymagających naprawy i uruchomienia. Biorąc pod uwagę ówczesną sytuację kraju, były one niezbędne do usuwania gruzu oraz odbudowy miast, wobec czego Ministerstwo Odbudowy powołało Komisarza do Spraw Sprzętu Budowlanego. Podlegały mu ekspozytury w Poznaniu, Szczecinie, Gdańsku, Katowicach, Warszawie i Wrocławiu. Powołana we Wrocławiu 1 lipca 1946 roku placówka była załącznikiem obecnej Fabryki Pojazdów Ciężarowych ZREMB Wrocław SA z 11-hektarowym terenem przy ulicy Kępińskiej.

W 1948 roku wyprodukowano pierwsze wyroby, którymi były urządzenia do osuszania murów (umożliwiające prace budowlane zimą) i pojemniki do cegieł – podstawowy wówczas sprzęt budowlany.

W bardzo szybkim czasie zakład podjął się remontu sprzętu budowlanego, re-

montu lokomotyw wąskotorowych, maszyn do budowy lotnisk oraz produkcji wagonów do przewozu wapna i cementu. Pomniejszymi wyrobami były taczki, łopaty oraz łomy.


W 1961 roku przedsiębiorstwo przyjęło nazwę Wrocławskie Zakłady Mechanizacji Budownictwa ZREMB. Ze względu na zmiany w gospodarce rynkowej oraz potrzebę profilowania działalności przedsiębiorstwa w niedługim czasie firma stała się wyspecjalizowanym zakładem remontowym urządzeń budowlanych, przeistaczając się w producenta specjalistycznych środków transportu poziomego. Do 1974 roku zakłady wyremontowały ogółem 2608 żurawi budowlanych, 821 przyczep oraz wyprodukowały 4109 różnych pojazdów specjalistycznych.

W 1998 r. fabrykę przekształcono w jednoosobową spółkę Skarbu Państwa. Początek lat dziewięćdziesiątych ubiegłego wieku był okresem dynamicznego rozwoju fabryki. W celu lepszego dostosowania się do wymogów gospodarki rynkowej opracowano plan restrukturyzacji fabryki, który wkrótce zaowocował licznymi sukcesami. Na Międzynarodowych Targach „Poznań Motor Show 2003” Fabryka Pojazdów Ciężarowych ZREMB Wrocław SA zdobyła złoty medal.

W 2004 r. spółka PRIMBOX Sp. z o.o. stała się kontynuatką Fabryki Pojaz-

Streszczenie: Przedmiotem referatu jest innowacyjny system hydraulicznego rozsuwania układu jezdnego i sworznia zaczepowego stosowany w naczepach samowyładowczych, przeznaczonych do transportu materiałów sypkich, kruszyw, kamieni i asfaltu dla budownictwa. Zaprezentowana zostanie historia i oferta firmy PRIMBOX ZREMB WROCŁAW Sp. z o.o., producenta pojazdów użytkowych.

Słowa kluczowe: naczepa samowyładowcza, układ jezdny, sworznie zaczepowe.

 **VARIABLE MAXIMUM TOTAL WEIGHT OF SELF-DUMPING SEMITRAILER CHANGED WITH HYDRAULIC SYSTEM WHICH ALLOWS SEPARATING DRIVE SYSTEM AND FIFTH WHEEL COUPLING PIN**

Abstract: The paper presents the innovative hydraulic system which allows separating drive system and fifth wheel coupling pin. The system can be applied in self-dumping semitrailer intended for transport of loose materials, aggregates, stones and asphalt. The history and products of PRIMBOX ZREMB WROCŁAW company were presented.



Rys. 1. Początki Fabryki Pojazdów Ciężarowych ZREMB Wrocław



Rys. 2. Złoty medal na Międzynarodowych Targach „Poznań Motor Show 2003” za naczepę niskopodwoziową NS600W





Rys. 3. Obecna siedziba firmy PRIMBOX przy ul. Opolskiej



Rys. 4. Zestawy budowlane specjalistyczne DBV z żurawiem na tylnym zwisie



Rys. 6. Zabudowy wywrotki Z3 na podwoziach samochodów

dów Ciężarowych Zremb Wrocław SA. W 2006 r. PRIMBOX przeniósł zakład produkcyjny w nowe miejsce, które pozwoliło rozwinąć produkcję na większą skalę i dać Klientom produkty najwyższej jakości. Obecnie prowadzone są badania nad wdrożeniem innowacyjnej technologii spawania skrzyń ładunkowych i ram pojazdów użytkowych. W dziale konstrukcyjnym firmy PRIMBOX realizowane są prace badawczo-rozwojowe w zakresie bieżącego doskonalenia konstrukcji pod kątem standaryzacji i unifikacji komponentów wchodzących w skład produkowanych pojazdów. Efektem tych wszystkich działań było otrzymanie w 2007 r. Systemu Zarządzania Jakością ISO 9001:2000. Nowa siedziba zakładu produkcyjnego we Wrocławiu mieści się przy ul. Opolskiej 188.

2. Produkowane pojazdy użytkowe przeznaczone dla budownictwa

PRIMBOX Sp. z o.o. specjalizuje się w produkcji szerokiej gamy pojazdów ciężarowych, między innymi wykorzystywanych w transporcie ciężkim, przeznaczonych dla budownictwa. Główny profil działalności w segmencie pojazdów użytkowych przeznaczonych dla budownictwa to zabudowy i zestawy specjalistyczne, zabudowy i naczepy wywrotki, naczepy niskopodwoziowe oraz



Rys. 5. Zabudowy budowlane specjalistyczne Z4 z montowanym żurawiem na tylnym zwisie lub za kabiną pojazdu



Rys. 7. Naczepy platformy N263 z żurawiem

specjalistyczne urządzenia bramowe i hakowe montowane na podwoziach samochodów (zob. rys. 4–11).

3. Naczepa samowyładowcza ze zmienną dopuszczalną masą całkowitą

Przystąpienie Polski do Unii Europejskiej i otrzymanie organizacji Euro

2012 wywarło zdecydowaną presję na poprawienie stanu dróg i infrastruktury, zwiększenie ilości przepraw mostowych, budowę wiaduktów itp. Spowodowało to znaczne ożywienie w polskim sektorze transportowym. Przy planowanych obecnie wskaźnikach tempa rozwoju ekonomicznego można przewidywać stały wzrost popytu w sektorze. Na tej podstawie można stwierdzić, że rynek na



Rys. 8. Naczepy wywrotki NW 302 (aluminiowe, stalowe)



Rys. 10. Zabudowy specjalistyczne bramowe i hakowe do przewozu kontenerów



Rys. 12. Naczepa samowyładowcza rozsuwana NW 420RR



Rys. 9. Naczepy niskopodwoziowe NS



Rys. 11. Przyczepy centralnoosiowe PC i klasyczne P

wych uszkodzeń naczep samowyładowczych starej generacji. Był to punkt wyjścia do opracowania koncepcji postaci geometrycznej pojazdu nowej generacji. Wstępną koncepcję zweryfikowano przy użyciu nowoczesnych metod komputerowego wspomaganego projektowania (m.in. metodą elementów skończonych) pod kątem wytrzymałości doraźnej i zmęczenia. W ramach prac dobrany został optymalny materiał na konstrukcję pojazdu przy uwzględnieniu jego własności mechanicznych i maksymalnych obciążeń, wynikających z użytkowania pojazdu. Optymalizacja wykonanego modelu polegała na dobraniu poszczególnych parametrów geometrycznych modelu tak, aby spełnić warunek wymaganej wytrzymałości przy minimalnej masie konstrukcji. Weryfikacja obliczeń pozwoliła zoptymalizować geometrię ramy nośnej pojazdu i skrzyni ładunkowej w miejscach wystąpienia koncentracji naprężeń krytycznych. Efektem badań prowadzonych w firmie PRIMBOX Sp. z o.o. była ostateczna koncepcja pojazdu, na podstawie której opracowany został prototyp. Przy pomocy wykonanego prototypu została przeprowadzona weryfikacja założeń wejściowych projektu. Istotnym etapem realizacji zadań było opracowanie technologii zabezpieczenia antykorozyjnego ze względu na niekorzystne warunki pracy pojazdu.

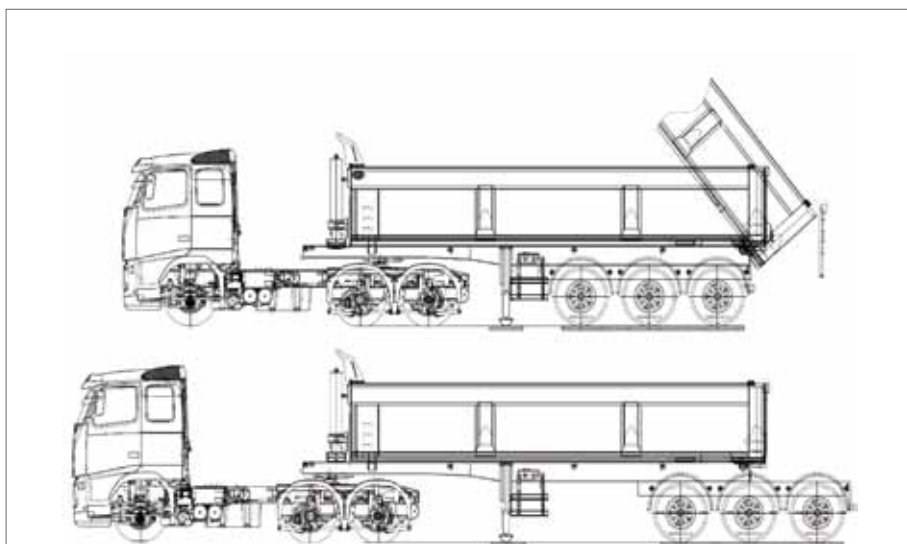
System hydraulicznego rozsuwania wózka jezdnego oraz sworznia zaczepo-

specjalistyczne usługi transportowe należy uznać za dobrze rokujący.

Nowe inwestycje będą wymagały zastosowania nowoczesnej bazy transportu drogowego, m.in. pojazdów skrzyniowych, pojazdów samowyładowczych, pojazdów specjalistycznych (urządzenia hakowe, żurawie itp.). Wychodząc naprzeciw potrzebom rynku, w firmie PRIMBOX zrealizowano innowacyjny system zwiększenia dopuszczalnej masy

całkowitej pojazdów użytkowych, który w sposób kompleksowy spełni oczekiwania odbiorców.

Rozwiązanie to jest odpowiedzią na sugestie klientów i wnikliwe obserwacje konstruktorów. W ramach prac zostały zidentyfikowane rzeczywiste warunki eksploatacji obecnie produkowanych pojazdów. W ten sposób określono wymogi stawiane tego typu pojazdom. Przeprowadzona została analiza typo-



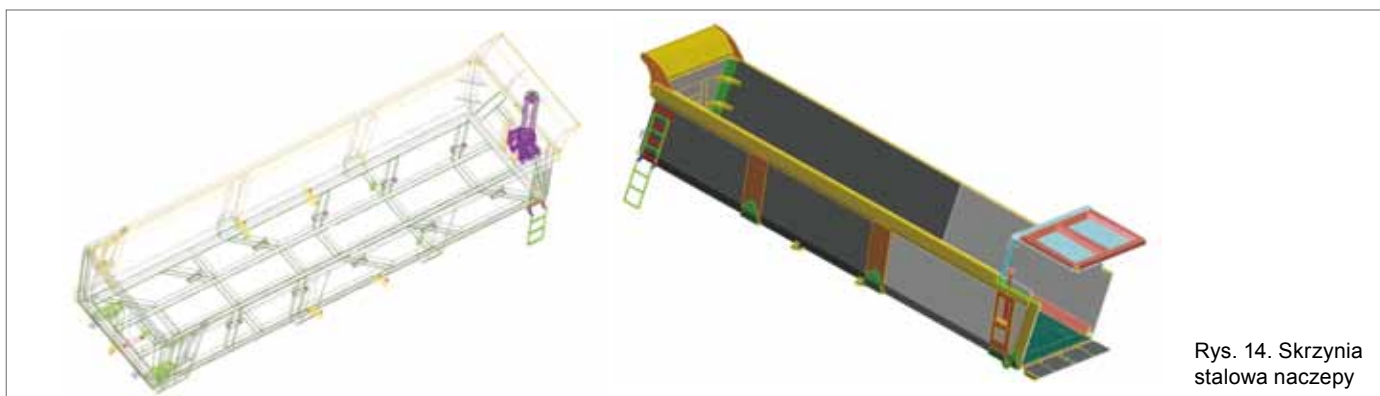
Rys. 13. Ciągnik siodłowy i naczepa samowyładowcza z systemem hydraulicznego rozsuwania układu jezdny i czopa zaczepowego

wego zaproponowany przez naszą firmę w sposób kompleksowy sprostą oczekiwaniom klientów pod kątem funkcjonalności i użytkowania pojazdów w zależności od ich potrzeb. Innowacyjność wdrażanego pojazdu polega na systemie rozsuwania podwozia ramy naczepy, który umożliwi wykorzystanie do maksymalnych wartości dopuszczalnych obciąż-

żeń na siedło ciągnika, oraz zespół jezdny pojazdu w ramach przepisów o ruchu drogowym.

Skrzynia stalowa o przekroju prostokątnym przeznaczona jest do transportu materiałów sypkich, kruszyw i kamieni. Wykonana jest ze stali o podwyższonych właściwościach wytrzymałościowych typu Hardox 450. Zastosowanie

tej stali zwiększyło nośność całej konstrukcji oraz jej odporność na ścieranie, co w konsekwencji przełoży się na jej zwiększoną żywotność. Dzięki specjalnej konstrukcji powierzchni ściany bocznej i zastosowanej stali jest ona bardziej odporna na wgniecenia punktowe. Bardzo dużą zaletą konstrukcji skrzyni ładunkowej jest wykonanie ścian z dwóch arkuszy blachy na całej długości i jednego arkusza na wysokości, dzięki czemu zredukowana została ilość spoin. Sztywność uzyskanej konstrukcji pozwoliła na zastosowanie w niej mniejszej ilości pionowych poprzeczek wzmacniających ściany boczne. Rozwiązanie takie wpłynęło na uproszczenie sposobu produkcji skrzyni oraz ułatwienie późniejszej jej konserwacji. Skrzynia wyposażona jest w sterowaną hydraulicznie klapę tylną z możliwością jej otwarcia o dowolny kąt. Jest ona zintegrowana z systemem zamykania i otwierania tej klapy. System ten zrealizowany został za pomocą specjalnie zaprojektowanej klapki domykającej, spełniającej funkcję w pozycji zamkniętej zamykania tylnej klapy i w pozycji otwartej odsypu dla wysypywanego urobku. Zamykanie i otwieranie klapki realizowane jest za pomocą siłownika hydraulicznego. Ww. rozwiązanie w zdecydowany sposób poprawiło użyteczność i funkcjonalność skrzyni ładunkowej.



Rys. 14. Skrzynia stalowa naczepy

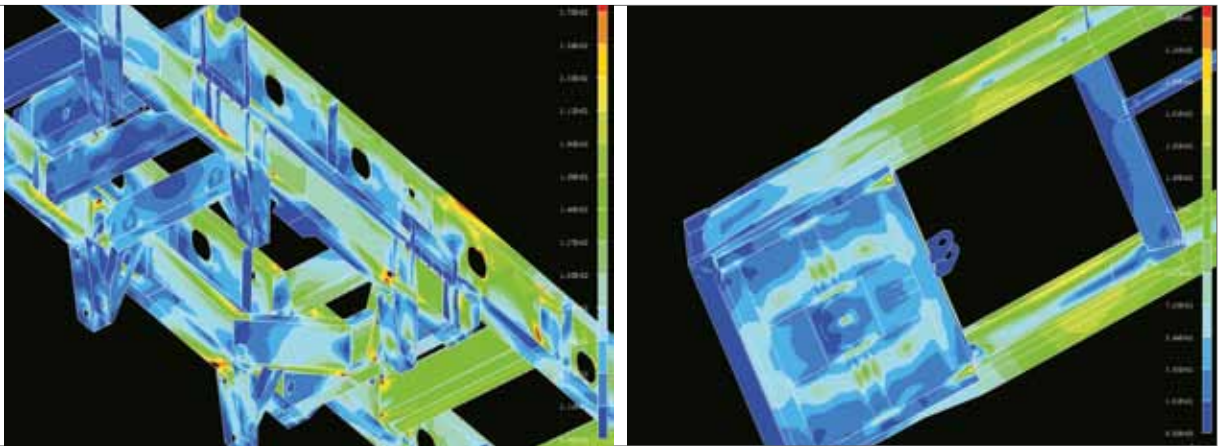


Rys. 15. Rama kompletna naczepy NW 420RR

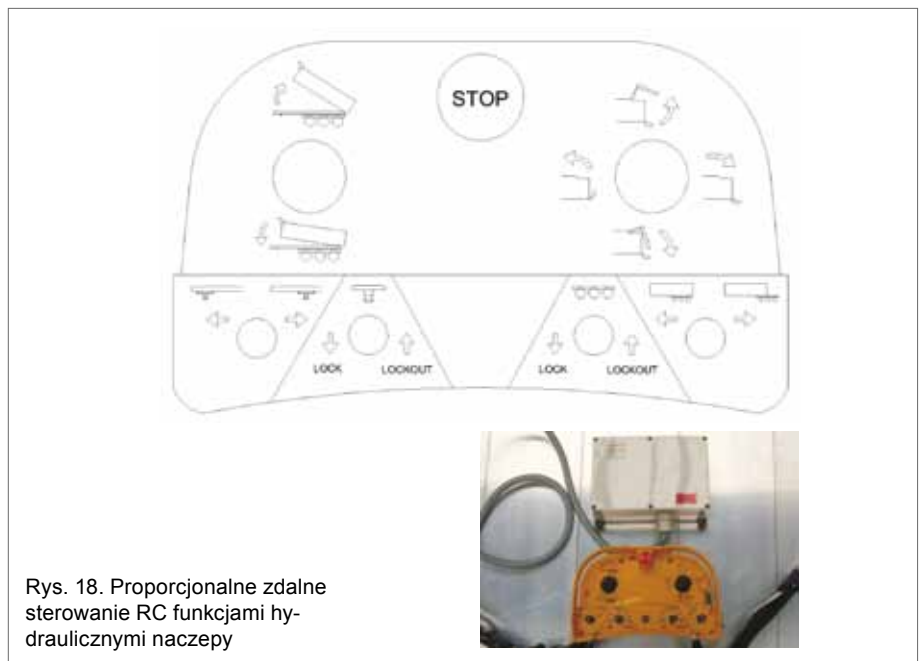


Rys. 16. Rama spawana jezdna naczepy

Rys. 17. Obliczenia wytrzymałościowe metodą elementów skończonych (MES)



Rama podwozia naczepy składa się z dwóch ram. Rama spawana stała została oparta na podłużnicach głównych o przekroju dwuteowym, połączonych ze sobą za pomocą profili zimnogiętych. Do ramy stałej, za pośrednictwem zespołu łożyska wywrotu, przykręcona jest skrzynia stalowa i podparta na całej długości pojazdu elementami podatnymi, tj. odbojami metalowo-gumowymi. W ramie stałej zamontowano frontalny siłownik hydrauliczny z ogranicznikiem kąta wywrotu, który został przykręcony do ściany przedniej skrzyni. Rama posiada elementy ustalająco-pozycjonujące ramę stałą z ramą jezdnią w postaci tulei i sworzni centrujących. Rama stała wyposażona została w profile ślizgowe ułatwiające rozsuwanie się ram między sobą. System rozsuwania realizowany jest za pomocą siłownika hydraulicznego, który jest zamontowany częścią stałą w ramie stałej, a częścią ruchomą w ramie ruchomej. Naczepa wyposażona jest w stabilizator nożycowy, zapewniający stabilność podczas wywrotu skrzyni. Konstrukcje naczep umożliwiają rozładunek transportowanego materiału za pomocą sterowania z kabiny kierowcy samochodu. Zastosowany w pojeździe układ hydrauliczny wyposażony jest w system zabezpieczających



Rys. 18. Proporcjonalne zdalne sterowanie RC funkcjami hydraulicznymi naczepy

jących czujników krańcowych, uniemożliwiających wysyp urobku w przypadku, kiedy podwozie naczepy będzie rozciągnięte.

Rama spawana jezdna oparta jest na specjalnie ukształtowanych profilach zimnogiętych, dopasowanych do podłużnic głównych ramy spawanej stałej

za pośrednictwem elementów ślizgowych wykonanych z poliamidu, charakteryzujących się dobrymi własnościami ślizgowymi oraz dużą odpornością na obciążenia pionowe. Do ramy jezdnej zamontowane zostało 3-osiowe zawieszenie pneumatyczne z możliwością regulacji poziomu wysokości pojazdu oraz podno-

Rys. 19. Kompletna naczepa NW 420RR w pozycji zsuniętej



Rys. 20. Kompletna naczepa NW 420RR w pozycji rozsuniętej



Rys. 21. Kompletna naczepa NW 420RR w pozycji zsuniętej z otwartą hydrokłapą i kłapką odsypową



szenia 1 osi z możliwością automatycznego lub ręcznego sterowania z kabiny kierowcy. Dodatkowa możliwość to zamontowanie 3 osi skrętnej samonastawnej, poprawiającej manewrowość naczepy. Naczepa posiada przeciwpoślizgowy, dwuobwodowy pneumatyczny system hamulcowy EBS 2S/2M z automatycznym hamulcem parkingowym.

Konstrukcja ramy spawanej podwozia wykonana została ze stali o podwyższonych właściwościach wytrzymałościowych. Dzięki zastosowaniu tych materiałów możliwe jest utrzymanie dużej sztywności przy zachowaniu niewielkiej masy własnej pojazdu. Prowadzenie przewodów hydraulicznych, pneumatycznych i elektrycznych będzie realizowane za pomocą specjalnych przewodników. Ww. rozwiązania w zdecydowany sposób poprawią użyteczność i funkcjonalność pojazdu. Naczepa została wyposażona w układ zdalnego sterowania RC nadajnik – odbiornik przeznaczony do kierowania funkcjami użytkowymi naczepy.

Podsumowanie

Firma PRIMBOX, działająca w kraju oraz na wielu rynkach Europy, szczególne osiągnięcia odnotowała na rynkach skandynawskich i krajów bałtyckich. Z przeprowadzonej analizy tych rynków wnioskujemy, że zapotrzebowanie i popyt na pojazdy o zmiennej dopuszczalnej masie całkowitej ładunku utrzyma się przez najbliższe lata. Do produkcji tego typu pojazdów niezbędne będzie opracowanie i wdrożenie do produkcji szeregu nowych urządzeń, w oparciu o które możliwe będzie zestawienie w pełni funkcjonalnej linii produkcyjnej dla wymiennego systemu. Obecnie prowa-



Rys. 22. Próby testowe prototypowego egzemplarza naczepy NW 420RR w Skandynawii

dzone są badania nad wdrożeniem innowacyjnej technologii spawania skrzyń ładunkowych i ram pojazdów użytkowych. Zastosowanie urządzeń i maszyn systemowych CNC, w oparciu o najnowsze osiągnięcia automatyzacji i robotyzacji procesów produkcyjnych, gwarantuje łatwe dostosowanie do skali aktualnie realizowanego zadania produkcyjnego. Poprzez inwestowanie w innowacyjną technologię, dzięki wspomaganemu przez strukturę europejskie, widzimy szansę w aktywnym uczestnictwie w światowym wyścigu technologicznym i rywalizację z dynamicznie rozwijającymi się potęgami gospodarczymi Azji i Stanami Zjednoczonymi.

Kazimierz Banyś – Dyrektor
INSMASZBUD
Marek Lej – Prezes Zarządu PRIMBOX
ZREMB
Piotr Duda – Główny Konstruktor
PRIMBOX ZREMB

artykuł recenzowany

reklama