



MB Antos specjalnie do dystrybucji

Centrum Duesseldorfu, fabryka Sprinterów, tuż po wschodzie słońca: na ulicach budzi się życie, ludzie ruszają do pracy. To widok typowy dla metropolii, jaką jest stolica Nadrenii Północnej-Westfalii. Miasto o 600 tys. mieszkańców jest jednym z głównych ośrodków handlowych, usługowych i przemysłowych w Niemczech. Działa tu lotnisko 3. co do wielkości w Niemczech, port rzeczny, węzeł kolejowy z terminalem przeładunkowym droga-kolej. Nie bez powodu właśnie tutaj prezentowano całą gamę Mercedesów do dystrybucji. Wśród nich jest nowość: **Mercedes-Benz Antos**. Nazwa, oryginalna z naszego punktu widzenia, miała być po prostu krótka i łatwa do zapamiętania.

Zaprezentowany po raz pierwszy na IAA w Hanowerze, następca Axora ma być wzorcowym pojazdem stworzonym specjalnie z myślą o ciężkim transporcie dystrybucyjnym, od 18 t DMC. Zawdzięcza to praktycznym i wygodnym kabinom, konfiguracjom układu napędowego, oszczędnym silnikom Euro VI, a także bezpiecznemu i solidnemu układowi jezdnemu. Do tych zalet dochodzą jeszcze niskie koszty napraw i obsługi, całociowe ułatwienia dla zabudowców i róż-

norodność oferty, która obejmuje także pojazdy w konfiguracji ukierunkowanej na jak największą ładowność, tzw. Loadery, lub objętość użyteczną – Volumery. Podczas Distribution Event prezentowano również ciągniki siodłowe z kabinami na krótkie trasy, przystosowane do ciągnięcia silosa czy cysterny.

Choć stylizacja Antosa wyraźnie odwołuje się do nowego Actros, określając przynależność do rodziny, oglądając go z bliska ma się wrażenie, że to zupełnie nowy projekt. Podobnie jak w Actrosie, widać dbałość o każdy detal tej mocnej sylwetki. Widać, że oprócz walorów użytkowych wzięto pod uwagę również estetyczne, nie zapominając o praktyce: podzielony na 3 części zderzak ze stalowymi narożnikami sprawdzi się nawet przy mocniejszych uderzeniach, nierzadkich w transporcie dystrybucyjnym.

Mając na uwadze rosnące wymagania klientów w segmencie dystrybucyjnym, prace konstrukcyjne nad Antosem przebiegały zgodnie z 3 głównymi założeniami: wygodna kabina, dynamiczny napęd i kontrola nad pojazdem. Dlatego Antos jest dostępny z 6 wariantami **kabin**: S-ClassSpace, M-ClassSpace i M-CompactSpace, każda z dwoma wersjami tu-

nelu silnika, o wysokości 170 lub 230 mm. W obu wersjach kabina ma wysokość 2000 mm i jednakową wysokość wnętrza przed siedzeniami 1400 mm, inna jest tylko wysokość wnętrza nad tunelem, odpowiednio 1215 i 1065 mm. Wszystkie kabiny mają szerokość 2300 mm, co zapewnia doskonałą widoczność we wszystkich kierunkach i ułatwia poruszanie się na ciasnych drogach.

Kabina S-ClassSpace to rozwiązanie dla tych, którzy potrzebują jak największej przestrzeni ładunkowej i jak najmniejszej masy pojazdu. Za kabiną o długości 1700 mm można zamontować zabudowę o maksymalnej długości 10 262 mm (podwozie 4x2, rozstaw osi 6700 mm) zachowując dobre warunki pracy kierowcy. W M-ClassSpace oprócz większej przestrzeni kierowcy ma do dyspozycji bardziej pojemne schowki i oferowane jako opcja składane łóżko 2000x600 mm z zasłonką, co umożliwi realizację zadań w trybie całodobowym. Dodatkową przestrzeń uzyskano zwiększając jej długość o 300 mm (do 2000 mm).

Kabina M CompactSpace Cab wydłużona, ale z płaskim dachem, jest przewidziana do zastosowań z agregatem chłodniczym i do autotransporterów.



Patrząc na tablicę rozdzielczą Antosa zauważamy ergonomiczny rozkład kontrolki i przycisków. Na tablicy przyrządów, między prędkościomierzem a obrotomierzem umieszczono kolorowy wyświetlacz o przekątnej 104 mm. Pozwala on na przejrzystą prezentację wszystkich istotnych informacji. Przeglądanie menu jest proste i intuicyjne, za pomocą przycisków na kierownicy. Opcjonalnie dostępny jest również wyświetlacz o przekątnej 127 mm, który może współpracować z kamerą cofania.

Wysoką klasę Antosa widać już w momencie, kiedy bierzemy do ręki kluczyk. Podobnie jak w Actrosie, może to być wielofunkcyjny pilot (opcja). Dzięki niemu możemy zdalnie sprawdzić 16 systemów ciężarówki, począwszy od świateł, po ciśnienia w oponach. Można też włączyć oświetlenie wnętrza kabiny z odległości nawet 100 m. Z jego pomocą dokonamy w prosty i szybki sposób codziennej obsługi, która jest wadliwą przyjemnością w mokre czy mroźne dni. Standardowo jest oferowany kluczyk przypominający kształtem kartę kredytową, który łatwo mieści się w kieszeni spodni, a podstawową diagnozę stanu ciężarówki przed wyruszeniem na trasę i tak można przeprowadzić na ekranie centralnego wyświetlacza. Silnik uruchamia się i wyłącza za pomocą przycisku start/stop umieszczonego pod kierownicą w widocznym miejscu.

Przy projektowaniu Antosa pomyślano o łatwym zajmowaniu miejsca w kabinie. Odległość między stopniami została ergonomicznie dobrana, a mają one postać schodków, dzięki którym naprawdę łatwo wsiąść „za kółko”, jak również szybko i bezpiecznie opuścić kabinę. Podłoga w najniższej wersji znajduje się na wysokości 1356 mm, co jest dobrym rezultatem w tej klasie pojazdów.

Gdy zajmiemy miejsce za kierownicą, czeka nas miła niespodzianka: drzwi zamykają się cicho, co znacznie zwiększa komfort pracy kierowcy, który tą czyn-

ność wykonuje kilkanaście razy w ciągu dnia. Kolejnym udogodnieniem jest jego fotel, szeroki, z możliwością wzdłużnej regulacji o 250 mm i 120 mm zakresem regulacji w pionie. Pozwala to przyjąć wygodną pozycję nawet wysokim osobom. Fotel kierowcy standardowo ma amortyzację, fotel pasażera – zależnie od konfiguracji. Można również wybrać fotel o zwiększonym komforcie i z dodatkową wentylacją. W obu przypadkach jest dostępna funkcja masażu placów układem poduszek powietrznych umieszczonych wewnątrz jedna nad drugą. Napędzając się i kurcząc, delikatnie masują mięśnie kierowcy podczas jazdy. Fotel pasażera może z kolei być składany, na życzenie można mieć także 3. siedzenie umieszczone na środku.

Tablicę rozdzielczą asymetrycznie zwrócono w kierunku kierowcy, by wygodnie naciskał wszystkie przełączniki i dobrze widział kontrolki. Podobnie jak w „starszym bracie”, tak i tu wielofunkcyjna kierownica jest oferowana bez dodatkowych opłat. Dwie grupy przycisków umieszczonych po przeciwnych stronach na kierownicy ułatwiają sterowanie tempomatem, telefonem i systemami wspomaganie bezpiecznej jazdy. Położenie kierownicy reguluje się po naciśnięciu stopą przycisku w podłodze. Zakres regulacji jest bardzo duży. Radio i nawigacja są umieszczone w widocznym miejscu na tablicy rozdzielczej i łatwo dostępne. Standardowo radio jest



Willkommen... Węższa kabina nad szeroko rozstawionymi kołami oznacza bardzo wygodne wejście, jak po stopniach schodów.



„Asystent kontroli uwagi” nieustannie, również po dezaktywacji „asystenta utrzymania pasa ruchu”, sprawdza czujność kierowcy na podstawie danych z czujników ESP. W razie nadmiernej dekoncentracji wysyła wizualne i akustyczne sygnały, aktywuje się również Lane Keeping Assist. To zapewnia bezpieczeństwo niespotykane dotąd w transporcie dystrybucyjnym.



Prediction Powertrain Control jest dostępny także w Antosach

wyposażone w złącze USB, co zadowoli młodszych kierowców, ceniących sobie dostęp do najnowszej techniki audio. Opcjonalnie można zamówić odtwarzacz CD z funkcją Bluetooth.

Za przewietrzanie i utrzymanie zaprogramowanej temperatury w kabinie odpowiada system ogrzewania i klimatyzacji.



Szczególnie kompaktowy i lekki (650 kg „na sucho”) jest nowy 7,7-litrowy, 6-cylindrowy silnik rzędowy MB OM 936. Wśród rozwiązań technicznych warto wymienić maksymalne ciśnienie wtrysku paliwa 2400 barów. Jego dawka może być podzielona w czasie 1 cyklu na do 5 porcji. Dzięki temu ułatwiono zimny rozruch, a także regenerację filtra cząstek stałych. Temu drugiemu celowi służy też, zastosowana po raz pierwszy w silniku pojazdu użytkowego, zmiana faz otwarcia zaworów wylotowych. Można je przyspieszyć o maksymalnie 65° OWK. Podobnie jak w większych silnikach, oba wałki rozrządu są rurowe, z krzywkami nakładanymi skurczowo. W zależności od mocy, stosowana jest pojedyncza sprężarka typu Twin Scroll lub podwójna. Maksymalny spręż wynosi odpowiednio 3,6 i 4,1. Ciśnienie jest regulowane zaworem upustowym sterowanym silniczkiem krokowym.

Bardzo skuteczny jest też hamulec silnikowy: do 300 kW.

Przy tych nowoczesnych rozwiązaniach, kadłub i głowica są odlane ze zwykłego żeliwa, o lepszych właściwościach termicznych niż wyszukane „wermikularne” czy CGI. Mimo to są przygotowane na ciśnienia spalania 250 barów, choć obecnie wykorzystują tylko 210 barów. Ze względu na przewidywane „globalne” zastosowanie w ciężarówkach i autobusach koncernu Daimler na całym świecie, zadbano o zwartą budowę silnika, m.in. umieszczając pompę wodną z boku, w module z chłodnicą oleju.



cji; opcjonalnie można zażyczyć sobie znane z Actrosa układy automatycznej klimatyzacji, dodatkowego ogrzewania wodnego czy utrzymywania temperatury w kabinie po wyłączeniu silnika, przy wykorzystaniu jeszcze ciepłego płynu chłodniczego. Nie mniej pracy włożono w ład i porządek na stanowisku pracy. Każdy przedmiot znajdzie swoje miejsce w schowkach nad przednią szybą, pod tablicą rozdzielczą, w drzwiach i na tunelu silnika, w liczbie i pojemności odpowiadającej wielkości kabiny. Są też uchwyty na butelki i haczyk na kurtkę. Kabiny M mają dodatkowo schowek dostępny z zewnątrz.

Antosa napędzają 6-cylindrowe silniki OM 936 o pojemności 7,7 l, OM 470 o pojemności 10,7 l oraz 12,7-litrowe OM 471. Najnowsza rodzina BlueEfficiency Power, produkowana w zakładach w Mannheim, spełnia normę Euro VI. Silniki obejmują 13 poziomów mocy: od 175 kW (238 KM) do 375 kW (510 KM). Te o pojemności 10,7 i 12,7 l wyposażono w wysokociśnieniowy wtrysk X-Pulse podpięty pod szynę główną. W celu spełnienia najnowszych limitów emisji spalin zastosowano EGR i SCR oraz specjalny filtr cząsteczkowy. Wtrysk AdBlue nie wymaga teraz sprężonego powietrza do pracy, co eliminuje konieczność stosowania filtra powietrza i jego wymiany.

Pakiet BlueEfficiency Power w Antosie to cały zestaw rozwiązań, dzięki którym operatorzy zużywają mniej paliwa, a ciężarówki emitują mniej CO₂. W jego skład wchodzi m.in. nowe silniki z innowacyjnymi układami wtrysku czy rozrządu, w połączeniu ze skrzyniami biegów PowerShift 3. Równie ważne jak koszty operacyjne są koszty związane z serwisem taboru, toteż okresy pomiędzy obsługami planowanymi sięgają teraz nawet 150 tys. km. Obsługa będzie także tańsza niż dotychczas dzięki uproszczeniu konstrukcji (np. montaż i demontaż skrzyni biegów jest o wiele łatwiejszy niż w podobnych ciężarówkach, a jednostka kontroli sprężonego powietrza E-APU to pojedynczy komponent, a nie jak kiedyś cała instalacja). Dłuższa jest również o 20% żywotność nowych silników Euro VI.

Wszystkie wersje Antosa mają standardowo automatyczne skrzynie PowerShift 3, z 3 trybami jazdy: ekonomicznym, zwiększonej mocy i flotowym. Do wyboru są 4 skrzynie 12-biegowe, 8-biegowa (do zastosowania tam, gdzie liczy się niska masa własna), wkrótce dołączy do nich 16-biegowa, do najmocniejszych silników. Podobnie jak w Actrosie, dźwignienka D/N/R (Drive/Neutral/Reverse) znajduje się w kolumnie kierownicy, co

ułatwia szybki i precyzyjny wybór trybu. Możliwa jest również manualna zmiana biegów po zmianie trybu, przyciskiem na dźwignie. Włącza się nią także hamulec silnikowy o mocy do 400 kW (High Performance Brake - opcja). Inną opcją jest hydrauliczny zwalnicz o mocy do 750 kW.

Dzięki ulepszeniom w sterowaniu skrzyniami ograniczono utratę mocy podczas zmiany biegów oraz przyspieszono wybieranie kolejnych przełożeń, co przekłada się na wyższą średnią prędkość. Czujniki systemu monitorują m.in. masę pojazdu, przechył, położenie pedału przyspieszenia. Ciężarówki wyposażono również w funkcję pełzania, dostępną po zdjęciu nogi z pedału hamulca, która idealnie sprawdza się podczas manewrowania.

Efektywność pojazdu można dodatkowo zwiększyć, instalując system telematyczny FleetBoard z usługą zarządzania transportem oraz kierując kierowców na kursy MB DriverTraining. Oszczędności mogą wynieść od 5 do 15%. Seryjnym wyposażeniem jest Fleetboard EcoSupport oceniający na bieżąco styl jazdy kierowcy i przekazujący mu swoje zalecenia na centralnym wyświetlaczu.

Aby uzyskać dobre właściwości jezdne przeprojektowano ramę, podwozie, zawieszenie i układ kierowniczy. Podobnie jak w Actrosie rama ma szerokość 834 mm (większą o 90 mm niż w Axorze), co zapewnia wyjątkowo dobre trzymanie się drogi w zakrętach i doskonałą charakterystykę prowadzenia. Antosy standardowo są wyposażane w 4-miechowe tylne zawieszenie pneumatyczne, wersje 4x2 mają tylne osie prowadzone przeprojektowanym wahaczem, który zapewnia stabilność podczas jazdy. Układ kierowniczy wyposażono w przekładnię kierowniczą o usprawnionej kinematyce, dzięki czemu jest bardziej czuły i precyzyjny.

Kierowca Antosa ma do dyspozycji pakiet systemów wspomagających i zwiększających bezpieczeństwo jego i powierzonych mu ładunku. Elektronicznie sterowany układ hamulcowy obejmuje funkcje ABS, ASR, BA (Brake Assist), a dodatkowo hamulec silnikowy i hill holder utrzymujący pojazd podczas ruszania na wzniesieniu. Seryjny jest Stability Control Assist, czyli ESP. Dostępne za dopłatą są: lusterka wsteczne z funkcją manewrowania, elektroniczne czujniki zapięcia sprzęgu siodłowego, czujniki deszczu i światła, RCA (Roll Control Assist - zapobieganie nadmiernym przechyłom nadwozia przez zawieszenie pneumatyczne), PCA (Proximity Control Assist - utrzymywanie odległo-

ści od pojazdu poprzedzającego łącznie z funkcją Stop and Go), LKA (Lane Keeping Assist) wspomagający utrzymywanie właściwego toru jazdy. Wraz z Lane Keeping Assist można zainstalować Attention Assist, czyli kontrolę koncentracji kierowcy. Układ monitoruje czujność kierowcy, zestawiając dane dotyczące stabilności jazdy i aktywności motorycznej z wcześniejszym stylem jazdy. Może z tego wnioskować o zmęczeniu kierowcy i w porę ostrzec przez niebezpieczeństwem zaśnięcia lub zasugerować odpoczynek.

Można również wyposażyć Antosa w układ Active Brake Assist 3, który jest w stanie rozpoznać przeszkody stacjonarne lub ruchome i w razie braku reakcji kierowcy automatycznie rozpocząć hamowanie.

Podobnie jak w Actrosie, oświetlenie pojazdu stanowi wielofunkcyjny system, obejmujący m.in. oświetlenie „drogi do domu”. Światła do jazdy dziennej, reflektory przeciwmgłowe, obrysówki i tylne światła wykonano w technologii LED, co oznacza bezawaryjną pracę przez cały cykl życia pojazdu. Ponadto można zamontować reflektory biksenonowe.

Antos może być fabrycznie przygotowany do **montażu zabudowy**. Ramę zaprojektowano tak, by dobrze współpracowała z dowolnym nadwoziem. Również połączenia elektryczne i elektroniczne są umieszczone w miejscach, do których jest łatwy dostęp, np. interfejs Body Manufacturer (BM) w schowku przed pasażerem. Opcjonalnie można zamówić również programowalny moduł, zdolny zarządzać nawet najbar-



Typowe dla branży przygotowanie pod windę czy sterowanie agregatem chłodniczym można zamówić w fabryce, by nie dziurawić później zabezpieczonej antykorozyjnie ramy.

dziej skomplikowanym typem zabudowy oraz wymianą informacji pomiędzy komputerem pokładowym, a elektroniką zamontowaną „z tyłu”. Miejsca montażu złączy elektrycznych wybrano tak, by nie kolidowały z obsługą kabiny. Przewidziano dodatkowe przyciski sterowania agregatami zabudowy na tablicy rozdzielczej, niektóre dane o ich pracy mogą być przekazywane na wyświetlaczu, dzięki czemu kierowca ma kontrolę nad całym pojazdem.

Dobłą informacją dla zabudowców jest również to, że zoptymalizowano przestrzeń wokół ramy tak, żeby dało się pogodzić maksymalną pojemność zbiorników paliwa (do 1300 l w ciągniku) z dodatkowymi wymaganiami co do zbiorników oleju hydraulicznego czy sprężarki silosa. Zwis tylny można wydłużyć o 300 mm odcinki, położenie krańcowej po-

przezki ramy przesuwając co 50 mm. Rama ma system otworów mocujących co 50 mm, nawet w pobliżu osi pojazdu, a wszelkie mocowania, śruby i konsole również są standaryzowane. Przestrzeń pod instalację dodatkowych podzespołów również można wstępnie rozplanować jeszcze na etapie montażu pojazdu.

Zaplanowano też wiele miejsc odbioru mocy do napędu pomp hydraulicznych czy innych podzespołów. Wymaganą w niektórych specjalnościach transportu konfigurację osi można zrealizować już na poziomie fabryki.

Wśród pojazdów testowych znalazły się specjalnie skompletowane Antosy Loadery i Volumery. Te pierwsze zaprojektowano z myślą o przewożeniu ciężkich ładunków, przy małej masie własnej, która w niektórych konfiguracjach wynosi mniej niż 6 t. Co ciekawe, wśród



Podczas projektowania udało się zwiększyć żywotność wielu podzespołów. Trzyczęściowy zderzak o stalowych narożnikach jest prosty w naprawie, w przypadku kolizji poszczególne elementy można łatwo wymienić.



kiem 7,7 l o mocy 354 KM (260 kW). Pojazd z aluminiowymi kołami i ogumieniem supersingle na osi tylnej ważył ok. 6 t, co jest możliwe tylko z najmniejszym silnikiem i bez zwalniacza. Sprzęgnięto go z silosem, co w sumie dało DMCZ 40 t. Zestaw prowadził się bardzo płynnie, zadziwił brak zwłoki przy wyborze biegu (zdarzało się to w Actrosie). W dodatku bieg pełzający był dostępny zaraz po zdjęciu nogi z pedału hamulca, nawet przy tak ciężkim zestawie. Widoczność z wnętrza kabiny jest bardzo dobra.

Drugi rodzaj pojazdów to **Volumery**, które potrzebują dużo miejsca na ładunki. Zarówno podwozia, jak i ciągniki siodłowe mają obniżone ramy i płaszczyzny siodła (maksymalnie do odpowiednio 846 i 896 mm, przy zastosowaniu specjalnego ogumienia o profilu 45%), które umożliwiają uzyskanie 3 m wysokości przestroni ładunkowej w nadwoziu lub naczepie.

Do wyboru jest 6 wariantów kabin i silniki Euro VI w 13 klasach mocy. Aby optymalnie dopasować się do rodzaju wykonywanego transportu, można zastosować jedno z wielu przełożeń tylnej osi, co w połączeniu ze skrzynią z biegiem bezpośrednim daje oszczędności nawet 1% w porównaniu ze skrzyniami z nadbiegiem. Ponadto do wyboru jest sporo pojemności zbiorników ON, co ułatwia realizację zadań na „swoim paliwie”.

Łukasz Jakubowski

Ciągniki siodłowe są 2- i 3-osiowe z rozstawami osi od 2650 mm do 4000 mm. Oferta podwozi obejmuje 11 rozstawów osi od 3700 mm do 6700 mm, co 300 mm. Obok dwuosiowych, można zamówić podwozia 3-osiowe 6x4 i 6x2 z osią wleczoną, w tym również z ogumieniem bliźniaczym, lub z pchaną z kołami pełnowymiarowymi.

dostępnych wariantów Loaderów są 2 ciągniki z dodatkowymi osiami podporowymi, z kołami 22,5 lub 17,5”. Obniżenie masy było możliwe dzięki zastosowaniu m.in. szyby przedniej o zoptymalizowanej masie (cieńszej o 1 mm niż standardowa), aluminiowego wspornika stopni wejściowych czy przewodów akumulatora, który może mieć mniejszą pojemność.

Zrezygnowano również z uchwytów do zawieszania silnika i żaluzji osłony chłodnicy. Zmiany objęły prowadzenie tylnej

osi, w którym zastosowano wahacz trójkątny. Dodatkowo na życzenie klienta można zrezygnować z wykończenia prawej ściany kabiny kierowcy, luku dachowego, stabilizatora przedniej osi, dolnej osłony aerodynamicznej, a zamiast osobnych zbiorników zamówić jeden zespolony (300 l ON+ 75l AdBlue) oraz wybrać zoptymalizowane poprzeczki tylnej ramy.

Jeździliśmy na pokazie ciągnikiem siodłowym Antos 1835 LS 4x2 z kabiną M ClassicSpace z tunelem 320 mm i silni-

MERCEDES-BENZ AROCS NOWA SIŁA W BUDOWNICTWIE



Mercedes-Benz Trucks kontynuuje odświeżanie gamy: do dalekobieźnego Actrosa i dystrybucyjnego Antosa dołączy ekspert budowlany. Od przyszłego roku wszystkie ciężarówki i ciągniki siodłowe do zastosowań budowlanych będą znane pod nazwą Arocs. Premiera nowego modelu odbędzie się podczas targów Bauma w kwietniu 2013 r.

Nowa rodzina obejmie pojazdy 2-, 3- lub 4-osiowe w 16 wariantach mocy: od 175 kW (238 KM) do 460 kW (625 KM). Wszystkie silniki spełniają normę Euro VI. Nowością jest tu 15,6-litrowa jednostka OM 473. Standardowym wyposażeniem będzie zautomatyzowana skrzynia biegów PowerShift 3. Opcje napędu obejmują zakres od 4x2 do 8x8. Warianty 4-osiowe z jedną przednią i 3 tylnymi osiami, paleta modeli z zawieszeniem pneumatycznym czy zoptymalizowane pod względem ładowności podwozie pod betoniarki z pojedynczym ogumieniem, to tylko wybrane przykłady specjalnych wersji nowego modelu.

Oferta Arocса obejmuje 7 kabin w 14 różnych wersjach. Jako uzupełnienie kompaktowych kabin L, M i S o szerokości 2,3 m, dostępne są również przestronne odmiany 2,5-metrowe z płaską podłogą.

Kolejną nowością w gamie Arocса są wersje Loader i Grounder. Arocs Loader jest „odchudzony” i w rezultacie zapewnia optymalną ładowność ciągnika 4x2 (jednego z najlepszych w sektorze budowlanym), a także betonomieszarki 8x4/4 o DMC 32 t. Arocs Grounder to model przeznaczony do pracy w szczególnie trudnych warunkach, maksymalnie stabilny i odporny. ■