



Zbigniew Rusak

# Setra S 415 NF

## „International Bus Of The Year 2009”

Fot. 1. Setra S 415 NF podczas BusEuroTest w Berlinie

*Jak co roku w maju, kilkunastu dziennikarzy renomowanych pism motoryzacyjnych z całej Europy, w tym także naszej redakcji, pracujących pod przewodnictwem Stuarta Jonesa z Bus and Coach Buyer spotyka się w różnych miastach europejskich, aby w ramach Bus Euro Testu wyłonić laureata, któremu zostanie przyznany prestiżowy tytuł International Bus Of The Year. W bieżącym roku test przeprowadzono na ulicach stolicy Niemiec – Berlina. Do współzawodnictwa mogły stanąć autobusy miejskie lub regionalne o długości powyżej 10 m, z niską podłogą, wyposażone w silnik Euro-4 lub Euro-5, których premiera miała miejsce nie później niż w ciągu ostatnich dwóch lat. Ostatecznie w teście wzięły udział 3 autobusy: niskopodłogowe Setra S 415 NF i MAN Lion's City z napędem wodowym oraz niskowejściowy midibus Optare Versa. Wybór nie był prosty, ponieważ każdy z tych autobusów reprezentował zupełnie inny segment rynku. Ostatecznie rywalizację wygrała Setra S 415 NF.*

### 1. Geneza modelu

W Polsce Setra jednoznacznie kojarzy się z luksusowymi autobusami turystycznymi, gdyż pojazdy tego segmentu są głównie oferowane przez spółkę Evobus – Polska. Także wśród autobusów kupowanych na rynku wtórnym dominują przede wszystkim modele TopClass. W rzeczywistości w skład rodziny S 400 wchodzi 20 różnych modeli, reprezentujących 3 rodziny:

- luksusowe autobusy turystyczne TopClass,
- autobusy turystyczne i kombi ComfortClass, przeznaczone do obsługi regularnych linii międzynarodowych oraz przewozu wycieczek,

- autobusy liniowe MultiClass, przeznaczone do obsługi regularnej komunikacji międzymiastowej i podmiejskiej.

Pierwsza Setra serii S 400 została pokazana w 2001 roku. Na początku uruchomiono produkcję modeli TopClass, które zostały nagrodzone tytułem International Coach Of The Year w 2002 roku. Dwa lata później wprowadzono do produkcji autobusy serii ComfortClass. Od 2005 roku rozpoczęto proces wymiany modeli w klasie MultiClass, rozpoczynając od autobusów wysokopodłogowych. Niskopodłogowa Setra S 415 NF została zaprezentowana po raz pierwszy podczas 61 targów IAA w Hanowerze w 2006 roku. Łącznie od 2001 roku

bramy fabryki w Neu-Ulm opuściło 10 tys. egzemplarzy autobusów rodziny S 400.

Setra S 415 NF jest przedstawicielem autobusów lokalnych MultiClass. W skład tej rodziny wchodzi 7 modeli, w tym 5 wysokopodłogowych o długości od 11 do 15 m oraz 2 niskopodłogowe o długości 12 i 13 m. W ubiegłym roku, bramy fabryki w Neu-Ulm opuściło ponad 800 pojazdów tego typu, co stanowiło 35% całej produkcji. S 415 NF jest jednym z najpopularniejszych autobusów Setry. W 2007 roku był trzecim pod względem popularności modelem. W ciągu roku do klientów trafiło łącznie 245 egzemplarzy niskopodłogowej Setry. Pojazd ten ustąpił pola jedynie Setrze ComfortClass S 415 GFHD,



której wyprodukowano 348 oraz innemu modelowi rodziny MultiClass – wysokopodłogowej Setrze S 415 UL, sprzedanej w liczbie 283. Czynniki determinujące duże zapotrzebowanie na komfortowe autobusy podmiejskie w „starych” krajach Unii są:

- ❑ wydłużanie linii komunikacyjnych związane ze stałą rozbudową obszarów podmiejskich;
- ❑ obsługa zwiększonych potoków pasażerskich, związana ze zmianami struktury demograficznej na tych obszarach i konieczność zapewnienia dowozu młodzieży do szkół średnich i uczelni oraz obiektów kulturalno-rozrywkowych zlokalizowanych głównie w centrach miast;
- ❑ konieczność eksploatacji taboru wyposażonego w silniki o niskiej szkodliwości oddziaływania na środowisko, z uwagi na wnikanie linii w rejony osiedli wилowych;
- ❑ konieczność zapewnienia odpowiedniego komfortu podróży na coraz dłuższych dystansach;
- ❑ możliwość swobodnej zabudowy wyposażenia systemu biletowego i systemu informacji pasażerskiej.

To właśnie te czynniki spowodowały, że autobusów MultiClass poprzedniej generacji sprzedano 11 tys.

Setra S 415 NF, w odróżnieniu od innych lokalnych autobusów niskopodłogowych, jak np. Mercedes-Benz Citaro Ü czy MAN Lion’s City Ü, nie stanowi kolejnej wersji niskopodłogowego autobusu miejskiego ze zmienionym układem drzwi i zwiększoną liczbą miejsc siedzących, lecz jest konstrukcją projektowaną od początku jako autobus wielofunkcyjny. Przy projektowaniu pojazdu przyjęto założenie, że autobus ma oferować maksimum komfortu przy przejazdach do 100 km oraz charakteryzować się



Ściana czołowa, z charakterystyczną srebrną atrapą i trapezowymi reflektorami



Ściana tylna. Wysoko poprowadzona górna linia pokrywy ułatwia dostęp do silnika. Jednym z elementów wyposażenia jest kamera cofania



Okna boczne poprowadzone aż do krawędzi dachu nadają lekkości sylwetce.

wysoką jakością wykonania i możliwie jak najniższymi kosztami eksploatacji przez cały okres użytkowania (LCC). Ponadto konstrukcja pojazdu ma mieć charakter modułowy, umożliwiający szybkie tworzenie kolejnych wersji nadwoziowych, a wnętrze autobusu musi być tak zaprojektowane, aby autobus można było z powodzeniem wykorzystywać jako autobus miejski, podmiejski lub regionalny.

Dzięki spełnieniu powyższych założeń, Setra S 415 NF zapewnia łatwą dostępność

do pojazdu, szybką wymianę pasażerów na przystankach, dużą pojemność pojazdu, wysoki komfort podróży przy przejazdach na dłuższych odcinkach i dobrą podatność obsługi. W autobusie zastosowano najnowocześniejsze rozwiązania w zakresie bezpieczeństwa. Nowy pojazd został maksymalnie zorientowany na potrzeby pasażera, chcącego w luksusowych warunkach dojechać do centrum miasta z podmiejskich osiedli. Nie bez znaczenia było także zapewnienie przewoźnikom uniwersalności wykorzystania



Wejście do autobusu zapewniają bezstopniowe drzwi w układzie 1-2-0



Fot. 6. Wjazd wózka inwalidzkiego do autobusu umożliwia ręcznie rozkładana rampa



Fot. 9. Stanowisko do mocowania wózków inwalidzkich

S 415 NF, którego z powodzeniem można kierować na linii przebiegające wzdłuż dróg ekspresowych, jak również na obszary o intensywnej zabudowie. Ponadto zastosowanie niskiej podłogi w autobusie regionalnym ma również wymiar finansowy, gdyż w Niemczech przewoźnik, kupujący taki pojazd może ubiegać się o dofinansowanie zakupu, tak jak w przypadku miejskich autobusów niskopodłogowych.

## 2. Nadwozie

Nadwozie Setry S 415 NF jest przykładem typowego designu w kształcie prostopadłościanu, charakterystycznego dla autobusów miejskich. Niemniej wszelkie dodatki stylistyczne nadają nadwoziu indywidualny charakter. Srebrne elementy atrapy przedniej i tylnego podszybia, charakterystyczny kształt przednich i tylnych lamp oraz kierunkowskazów jednoznacznie pozwalają zidentyfikować markę pojazdu. W odróżnieniu

od autobusów miejskich, w Setrze S 415 NF zastosowano lusterka zewnętrzne, takie jak w autobusach klasy kombi, z lakierowanymi elementami w kolorze nadwozia. Nadwozie pozbawiono wszelkich wystających elementów, tak aby maksymalnie ułatwić proces mycia. Boczne szyby poprowadzono aż do krawędzi dachu, nadając lekkość całej sylwetce. Szyby te, podobnie jak szyba przednia, stanowią jednocześnie osłonę dla elektronicznej tablicy kierunkowej.

Przednia i tylna ściana są niemal identyczne jak w przypadku autobusów serii ComfortClass i MultiClass. Jedynie ze względu na mniejszą wysokość pojazdu zmianie uległy proporcje pomiędzy poszczególnymi elementami. Pas podokienny z charakterystyczną srebrną listwą jest wąski, dzięki czemu duża panoramiczna szyba stała się elementem dominującym. Reflektory, zapożyczone z serii ComfortClass wyposażone w żarówki H1/H7 zintegrowano

z kierunkowskazami. Aby zmniejszyć koszty obsługi w kierunkowskazach, zastosowano oświetlenie typu LED. Podział płaszczyzny podszybia na cztery części i wydzielenie osłon na narożach ściany przedniej zmniejsza koszty napraw nadwozia będących następstwem przytarć podczas podjazdu w zatokę przystankową lub manewrowania na placu postojowym.

Charakterystycznym elementem ściany tylnej jest owalna tylna szyba, która maskuje także dodatkowe kierunkowskazy i światła hamowania oraz tablicę numerową. Tylnie światła, takie same jak w serii ComfortClass, wykonano w technologii LED. Wysoka pokrywa komory silnika, z zaokrąglonymi narożnikami, korespondującymi z kształtem tylnej szyby, ułatwia wykonywanie obsługi i napraw jednostki napędowej. Ponad górną krawędzią tylnej szyby, w specjalnej osłonie umieszczono kamerę cofania. Także tylny zderzak podzielono na trzy niezależne



Komfort podróży zapewniają ergonomiczne fotele Transit, wyposażone w dwupunktowe pasy bezpieczeństwa



Amfiteatralny układ siedzeń ma do minimum ograniczyć skutki aktów wandalizmu





Fot. 11. W drzwiach kabiny zamontowano moduł do przyjmowania i wydawania reszty

części, umożliwiające szybką wymianę uszkodzonych naroży.

Wejście do autobusu zapewniają dwie pary bezstopniowych drzwi otwieranych na zewnątrz w układzie 1-2-0. Testowany autobus przystosowany był do przewozu 85 pasażerów, w tym 37 na miejscach siedzących. W ofercie znajduje się także dłuższa wersja S 416 NF o długości 13 m, które może zabrać jednorazowo 95 pasażerów. Na życzenie klienta, na zwisie tylnym mogą zostać dodatkowo zamontowane jednoskrzydłowe drzwi, kosztem dwóch miejsc siedzących. Wejście do wnętrza trzecimi drzwiami wymaga pokonania jednego stopnia o wysokości 21 cm.

Konstrukcja kratownicy została zoptymalizowana pod kątem obniżenia masy własnej, która wynosi 11,750 kg. Jest ona niższa o 600 kg w porównaniu z modelem S 315 NF. Mimo dużych powierzchni szklanych oraz zastosowania profili o mniejszym

przekroju, nadwozie w pełni spełnia wymagania normy ECE-R66. Aby zapewnić odpowiednią trwałość nadwozia, nadwozie zabezpieczane jest antykorozyjnie w procesie kateforezy zanurzeniowej.

### 3. Wnętrze

Wnętrze Setry S 415 NF zostało zaprojektowane tak, aby zapewnić dużą elastyczność jego aranżacji w zależności od podstawowego przeznaczenia pojazdu. W zależności od życzenia klienta miejsce dla wózków inwalidzkich można wygospodarować zarówno na przeciwko środkowych drzwi, jak również po prawej stronie nadwozia. Także z tyłu klient ma do wyboru klasyczny lub amfiteatralny układ siedzeń. Jednak bez względu na wersję pojazdu podstawowym wyposażeniem wnętrza są wysokie fotele zapewniające odpowiedni komfort podróży oraz spełniające wymagania normy ECE R-80. Konstrukcja foteli typu „Transit” zapewnia bezpieczeństwo przy kolizjach do 100 km/h. Wszystkie fotele wyposażono w dwupunktowe pasy bezpieczeństwa oraz podłokietniki. Fotele oferowane są w dwóch wersjach z oparciem o wysokości 680 mm i 780 mm. Tył każdego fotela posiada ściankę ze specjalnego tworzywa sztucznego, ułatwiającego usuwanie skutków wandalizmu. Aby zapewnić dobrą widoczność, wszystkie siedzenia zamontowano na podeście o wysokości 19 cm. Mimo to, zajmowanie miejsc nie sprawia większych trudności.

Podłoga do tylnej krawędzi środkowych drzwi przebiega na wysokości 370 mm, a przy krawędzi drzwi obniża się do poziomu 320 mm. W przypadku zastosowania ogumienia o rozmiarze 295/70 R 22,5, poziom podłogi podnosi się o 40 mm. Aby ułatwić wchodzenie do pojazdu, autobus wyposażono w funkcję przykłąku, która

umożliwia przechylenie nadwozia i obniżenie wejścia o 70 mm. Poza środkowymi drzwiami podłoga wznosi się do góry pod kątem 8 stopni, aby w tylnej części osiągnąć wysokość rzędu 600 mm.

Wyposażenie wnętrza zoptymalizowano pod kątem osób niepełnosprawnych. Niemal z każdego miejsca, dostępne są przyciski przystanku na żądanie, które można załączyć bez podnoszenia się z miejsca. W prawej stronie w bezpośrednim sąsiedztwie drzwi środkowych, zaaranżowano miejsce do mocowania wózków inwalidzkich zgodnie z wymaganiami regulaminu ECE 2001/85. Wjazd wózka inwalidzkiego do autobusu umożliwia ręcznie rozkładana rampa o wymiarach 905 x 980 mm i nośności 350 kg, dostosowana do najcięższych wózków z napędem elektrycznym. Na życzenie klienta, drzwi środkowe można wyposażyć także w rampę wysuwaną automatycznie przy pomocy silnika elektrycznego.

Opcjonalnym wyposażeniem pojazdu są półki na podręczny bagaż. Wzdłuż nich prowadzone są poziome poręcze dla stojących pasażerów. Na dolnej powierzchni półek mogą być zamontowane, wzorem autobusów turystycznych, konsole z indywidualnym oświetleniem i nawiewami.

Aby zapewnić odpowiednie warunki termiczne, autobus wyposażono w podwójne, przyciemniane szyby. Ogrzewanie wnętrza realizowane jest za pomocą grzejników konwektorowych, front-boxu i systemu nawiewów ponad szybami z agregatu klimatyzacyjnego o mocy 32 kW, zamontowanego na dachu pojazdu. Klimatyzacja przestrzeni pasażerskiej zapewnia także utrzymanie odpowiedniej temperatury w sezonie letnim. Autobus przystosowano do zabudowy klimatyzacji dwustrefowej zapewniającej niezależną regulację temperatury w kabinie kierowcy.



Schówek na apteczkę umieszczony w pasie podokiennym



Fot. 13. Monitor umożliwiający podgląd wnętrza



Fot. 14. Standardowe źródło napędu stanowi dwunastolitrowy silnik OM457 LA

Standardowym wyposażeniem wnętrza jest pokładowy system audio Balupunkt Coach CRD 41, współpracujący ze zmieniarką płyt CD oraz z mikrofonem i systemem informacji pasażerskiej opracowanym wspólnie z firmą Gorba.

Na stanowisku kierowcy wykorzystano typową deskę rozdzielczą VDO oraz fotel kierowcy Grammer MSG 90.6 PG. Szeroki zakres regulacji wysokości i pochylenia koła kierownicy i deski rozdzielczej, umożliwia optymalne jej ustawienie w zależności od indywidualnych cech kierowcy. Drzwi kabiny kierowcy zostały zintegrowane

z modulem ułatwiającym przyjmowanie i wydawanie monet. Nowością jest wygospodarowanie schowka na apteczkę bezpośrednio w pasie podokiennej stanowiska kierowcy. Standardowym wyposażeniem jest także lodówka dla kierowcy.

#### 4. Układ jezdny

Testowana Setra S 415 NF została wyposażona w dwunastolitrowy silnik leżący OM 457 hLA, spełniający normę EEV, w którym zastosowano nowy system zasilania BlueTec, bazujący na technologii SCR (Selective Catalytic Reduction). Silnik zamontowany asymetrycznie na zwisie tylnym, zapewnia moc 260 kW (354 KM) i moment obrotowy 1600 Nm. W wersji podstawowej, niskopodłogowa Setra oferowana jest z silnikiem Euro-4 o mocy 220 kW (299 KM). Jako opcja oferowany jest także mniejszy silnik OM 0906 A o pojemności 6,7 dm<sup>3</sup> i mocy 210 kW (285 KM).

Dla uproszczenia procesu napełniania wlew do zbiornika AdBlue, znajduje się w sąsiedztwie wlewu paliwa pod wspólną pokrywą. Możliwość pomyłki wlewu jest minimalizowana poprzez zastosowanie zróżnicowanej kolorystyki korków i zróżnicowaną średnicę wlewów. Pojemność zbiornika AdBlue wynosi 45 litrów, i trzeba go uzupełniać średnio co czwarte lub piąte tankowanie. Silnik współpracuje z automatyczną, sześciobiegową skrzynią biegów ZF 6 HP 602.

Moment obrotowy przenoszony jest na koła portalowej osi napędowej ZF AV-132/87, stosowanej powszechnie w niskopodłogowych autobusach miejskich. Podczas hamowania dodatkowy moment hamujący wytwarzany jest za pomocą zwalnicza

zintegrowanego ze skrzynią biegów. Najwyższy bieg umożliwia w zależności od wersji jazdę z prędkością od 82 do 114 km/h. Chociaż osiągi pozwalają na szybszą jazdę, standardowym elementem wyposażenia jest ogranicznik prędkości, uniemożliwiający przekroczenie 100 km/h.

Aby zwiększyć komfort jazdy, na przedniej osi zamontowano niezależne zawieszenie ZF RL 75 EC. Nowe zawieszenie z maksymalnie rozsuniętymi na boki pneumatycznymi amortyzatorami zapewnia wysoką stabilność jazdy przy pokonywaniu zakrętów i zmniejsza przekazywanie drgań na koło kierownicy. Dodatkowo odpowiednie rozłożenie elementów resorujących pozwoliło uzyskać szerokie przejście pomiędzy nadkolami. Przekładnię kierowniczą przesunięto maksymalnie w kierunku osi. Tym samym w przypadku czołowego zderzenia powiększono przestrzeń chroniącą nogi kierowcy. Nowa konstrukcja zawieszenia pozwoliła także na uzyskanie dużego kąta skrętu wynoszącego 53°. Rozwiązanie to, pozwoliło osiągnąć zewnętrzną średnicę zawracania na poziomie 20,83 m. Jest on o 70 cm mniejszy niż w przypadku autobusów poprzedniej generacji.

Autobus wyposażono w elektroniczny system uruchamiania hamulców EBS2 firmy Bosch, współpracujący z układami przeciwpoślizgowymi ABS i ASR. Zastąpienie pneumatyki elektroniką skróciło czas uruchomienia hamulców i tym samym drogę hamowania. Dodatkowo praca układu hamulcowego jest monitorowana w sposób ciągły, informując kierowcę o wszelkich nieprawidłowościach.

Konstrukcję Setry S 415 NF zoptymalizowano pod kątem osiągnięcia jak najniższych kosztów czynności obsługowo-naprawczych. Zastosowanie nowej instalacji elektrycznej bazującej na szynie danych CAN, umożliwia przeprowadzanie diagnozy on-board wszystkich podstawowych podzespołów pojazdu. Centralny komputer wyposażono w przyłącza umożliwiające podłączenie urządzenia diagnostycznego, odczytującego wszelkie informacje o nieprawidłowym działaniu podzespołów zapisane jego w pamięci. Dane te mogą być także przekazywane do centralnego systemu FMS – Fleet Menagment System za pośrednictwem telefonu komórkowego.

O zwycięstwie Setry S 415 NF zadecydowała jego wielofunkcyjność, wysoka jakość zastosowanych materiałów wykończenia wnętrza, dobre parametry trakcyjne, łatwa dostępność do pojazdu i wysoki komfort podróży dla pasażerów oraz bardzo dobra podatność obsługowa.

Tab. 1.

#### Dane techniczne

Marka i typ pojazdu	Setra S 415 NF
Długość [mm]	11950
Szerokość [mm]	2550
Wysokość [mm]	3050
Średnica zawracania [m]	20,83
Masa własna [kg]	11570
Masa całkowita / dopuszczalna [kg]	18000
Liczba miejsc: ogółem / siedzące	85 / 37
Układ drzwi	1-2-0
Wysokość podłogi w świetle drzwi	360 / 360 / -
Silniki	DC OM 457 hLA
Układ	6 Rti leżący
Pojemność [cm <sup>3</sup> ]	11970
Moc	260 kW (354 KM) 2000 rpm
Moment	1600 Nm / 1100 rpm
Norma czystości spalin	EEV
System redukcji spalin	SCR
Skrzynia biegów	ZF 6 HP 602
Os przednia:	zawieszenie niezależne ZF RL75EC
Os tylna	ZF AV131 / 87
Hamulce	T / T
ABS / ASR / EBS	S / S / S
Rozmiar opon	295/70 R 22,5
Pojemność zbiornika [dm <sup>3</sup> ]	350
Pojemność zbiornika AdBlue [dm <sup>3</sup> ]	45