Jedna z premier targów Transexpo – Solaris Urbino Hybrid Lite. Fot. Targi Kielce

Zbigniew Rusak

Przegląd konstrukcji autobusowych oferowanych w Europie, prezentowanych na targach autobusowych w 2018 roku

JEL: L62, Q01. DOI: 10.24136/atest.2019.098.

Data zgłoszenia: 23.02.2019. Data akceptacji: 19.03.2019.

Niewątpliwie najważniejszą imprezą targową w Polsce w 2018 r. były Targi Transportu Zbiorowego Transexpo, organizowane przez Targi Kielce i Izbę Gospodarczą Komunikacji Miejskiej. Warto jednak wspomnieć, że niemal w tym samym czasie zorganizowano na naszym kontynencie 8 innych wystaw autobusowych, na których pokazano łącznie ponad 600 autobusów. Wystawy te miały miejsce w Niemczech, Szwecji, Rosji, Włoszech, Wielkiej Brytanii, Irlandii i w Czechach. Warto zatem spojrzeć na pojazdy pokazywane w Kielcach przez pryzmat innych targów. W ten sposób otrzymamy pełną listę obecności producentów autobusowych aktywnych w Europie oraz pełny obraz ich polityki marketingowej na poszczególnych rynkach zbytu. Zagadnienia te są przedmiotem niniejszego artykułu.

Słowa kluczowe: autobusy, autokary, targi.

Czas targów

Od 1 września do końca listopada 2018 r. w Europie zorganizowano łącznie 9 imprez targowych poświęconych przemysłowi autobusowemu. Większość z nich to imprezy dedykowane drogowemu transportowi zbiorowemu, które zakresem objęły nie tylko

gotowe pojazdy, lecz również komponenty, systemy informatyczne zarządzania flotą, systemy informacji pasażerskiej, systemy pobierania opłat, systemy automatycznego liczenia pasażerów, narzędzia i wyposażenie dla zaplecza warsztatowego oraz usługi w zakresie finansowania zakupów. Jedynie imprezy organizowa-

Największą grupę pojazdów prezentowanych na targach w Europie stanowiły autobusy klasy mini. Na zdjęciu stanowisko firmy Auto-CUBY na targach Persontrafik w Sztokholmie. Fot. Persontrafik

ne w Niemczech miały szerszą formułę. Na targach IAA w Hanowerze zaprezentowano cały sektor pojazdów użytkowych (od samochodów dostawczych po ciężki sprzęt budowlany), natomiast organizowane w Berlinie targi Innotrans, chociaż dedykowane głównie przemysłowi pojazdów szynowych, obejmowały swoim zakresem również autobusy miejskie o napędzie elektrycznym i wodorowym. Ponadto w ramach targów Persontrafik, organizowanych w Sztokholmie, pokazywano również pojazdy i sprzęt adresowany dla przedsiębiorstw taksówkowych. Wykaz analizowanych targów przedstawiono w tab. 1.

Łącznie na 9 imprezach targowych zaprezentowano 595 autobusów, nie wliczając w to pojazdów przygotowanych do testów na targach w Rimini. Największą grupę pojazdów prezentowanych na targach stanowiły autobusy turystyczne, które stanowiły 57% pokazywanych autobusów. Tak duży udział pojazdów tego sektora był determinowany prezentacją dużej liczby minibusów – wystawcy starali się pokazać pojazdy w najbogatszym wyposażeniu, adresowane bardziej do obsługi małych grup turystycznych niż do obsługi regularnych linii komunikacyjnych. Blisko 1/3 prezentowanych autobusów to autobusy niskopodłogowe i niskowejściowe, przeznaczone do obsługi miast. Należy podkreślić, że najmniej reprezentatywna grupa autobusów pokazywana na opisywanych targach to autobusy międzymiastowe, które obejmowały jedynie 11% wszystkich pojazdów. W śladowych ilościach na targach można było zobaczyć autobusy szkolne (0,85%) oraz autobusy typu *cabrio* i *open-deck* (0,68%), dedykowane do obsługi turystycznych linii miejskich. Ponad 2% prezentowanych autobusów stanowiły odrestaurowane autobusy zabytkowe, które można było zobaczyć w Kielcach (6), Pradze (4), Birmingham (2) i w Hanowerze (1). Nieco inaczej struktura prezentowanych pojazdów przedstawia się po wyłączeniu 222 autobusów klasy mikro i mini (37,4%). W takiej sytuacji udział poszczególnych rodzajów autobusów przedstawia się następująco: autobusy turystyczne – 33,5%, autobusy miejskie – 20,54%, autobusy międzymiastowe – 5,22% oraz pozostałe – 3,37%.

Jak już wskazano, pod względem pojemnościowym na wystawach przeważały autobusy klasy mini, które stanowiły 38,4% wszystkich pojazdów. Równie licznie prezentowane były autobusy klasy maxi (31,1%). Pozostała część eksponowanych pojazdów to autobusy klasy midi (17,8%) i klasy mega (12,6%).

Zastosowanie w autobusach napędów alternatywnych ogranicza się jak na razie jedynie do sektora autobusów miejskich. W grupie nowych autobusów miejskich dalej przeważa napęd konwencjonalny, ale był on zastosowany jedynie w 42,9% prezentowanych pojazdów. Wśród nowych konstrukcji autobusy elektryczne stanowiły aż 38%. Zaskoczeniem jest bardzo niska frekwencja autobusów zasilanych CNG lub LNG, które stanowiły jedynie 4,8% prezentowanych autobusów miejskich. Przykładem takich konstrukcji mogą być: Iveco Crossway LE CNG (prezentowany w Hanowerze, Kielcach, Sztokholmie i Rimini), Scania Citywide LF CNG (prezentowana w Kielcach), MAN Lions City II 18 G (prezentowany w Hanowerze), LiAZ 6213 CNG (prezentowany w Moskwie) i piętrowy ADL Enviro 400 CBG na podwoziu Scanii (prezen-

towany w Birmingham). Jedyną próbę wprowadzenia napędów alternatywnych do sektora autobusów międzymiastowych podjął szwedzki koncern Scania, który zaproponował w ubiegłym roku autobusy międzymiastowe Scania Interlink HD, napędzane ciekłym gazem ziemnym LNG. Jak widać, napędy gazowe promowane są głównie przez koncern Iveco oraz grupę MAN/Scania.

Chociaż wykorzystanie wodoru jako paliwa jest nośnym tematem w naszym kraju, to w Europie dyskusja nad jego zastosowaniem jest bardziej systemowa. Na wszystkich analizowanych wystawach pokazano jedynie 3 autobusy napędzane wodorem: Van-Hoola A360 w Berlinie, piętrowego Wrightbusa Streetdeck Fuel Cell w Birmingham oraz Solbusa Solcity 12 H2FC z 2015 r. z układem napędowym holenderskiej firmy HyMove w Hanowerze. Pierwszy z autobusów jest jednym z dwóch, jakie zostały dostarczone holenderskiemu przewoźnikowi Qbuzz w ramach projektu High VLO.City w Groningen, który będzie realizowany do końca 2022 r. Docelowo projekt ma objąć wprowadzenie do ruchu aż 20 autobusów wodorowych. Piętrowy Streetdeck FCEV, w charakterystycznych czerwonych barwach TfL, jest aktual-

Najczęściej promowanym autobusem z napędem gazowym był Iveco Crossway LE CNG. Fot. Iveco Bus

Na targach Euro Bus Expo w Birmingham Alexander Dennis zaprezentował piętrowy autobus Enviro 400 na podwoziu Scanii z silnikiem napędzanym biogazem. Fot. ADL

W chwili obecnej Wielka Brytania jest liderem w eksploatacji autobusów wodorowych. W Birmingham pokazano autobus piętrowy Wrightbus Streetdeck FCEV w barwach TfL. Fot. Wrightbus

nie testowany na ulicach Londynu. To właśnie Wielka Brytania jest liderem w wykorzystaniu autobusów wodorowych. W chwili obecnej operatorzy z Birmingham, Dundee, Aberdeen i Londynu eksploatują łącznie 56 całkowicie bezemisyjnych (ogrzewanie zasilane także z baterii pokładowych) autobusów z napędem wodorowym. Ostatni autobus, którego konstrukcja została przygotowana przez nieistniejącą już firmę z Solca Kujawskiego, jest aktualnie eksploatowany przez holenderskiego przewoźnika Syn-tus w Apeldoorn. Należy podkreślić, że Hy-Move jest dostawcą elementów trakcyjnych także do wodorowej wersji Ursusa CitySmile.

Po ubiegłorocznych targach należy sobie zadać pytanie o przyszłość autobusów hybrydowych. Na wszystkich imprezach pokazano jedynie 16 autobusów miejskich i 3 międzymiastowe z takim napędem. W segmencie autobusów miejskich hybrydy stanowiły jedynie 9,8% prezentowanych pojazdów. Oznacza to może, że autobusy hybrydowe stanowią jedynie etap pośredni przy przejściu do eksploatacji pojazdów w pełni elektrycznych. Sytuacja może ulec zmianie wraz z wprowadzeniem lekkich hybryd, charakteryzujących się zmniejszonym o 8,5% zużyciem paliwa. Autobusy takie nie wymagają do obsługi pracowników posiadających uprawnienia „wysokonapięciowe”, a masa komponentów elektrycznych jest na tyle mała, że skutkuje zmniejszeniem pojemności jedynie od 3 do 5 pasażerów. Lekkie hybrydy oferuje już Mercedes-Benz, który wprowadził układ hybrydowy jako opcję do wszystkich modeli Citaro, poza

CapaCity. Mercedes-Benz Citaro Light Hybrid w wersji 12-metrowej został wyróżniony tytułem *International Bus of the Year 2019*. 30 takich autobusów zakupiło już MPK Kraków. Należy podkreślić, że model ten był promowany niemal na wszystkich targach poza Moskwą, Dublinem (tylko autobusy turystyczne i międzymiastowe) i Sztokholmem (gdzie promowano elektryczną wersję Citaro). Na targach w Birmingham niemiecki koncern zaprezentował hybrydową odmianę Citaro, przystosowaną do ruchu lewostronnego. Kolejnym hybrydowym autobusem pokazanym w Hanowerze był niskopodłogowy midibus K-bus City VIIIH, zbudowany na bazie samochodu VW Crafter, przystosowany do przewozu 34 pasażerów. To kolejny na rynku autobus z układem hybrydowym w technice 48-woltowej. Lekkie hybrydy pokazali także Solaris w Kielcach i w Pradze (Solaris Urbino Light Hybrid) oraz MAN w Hanowerze, Rimini i w Pradze (MAN Lion's City II). Solaris newUrbino Light Hybrid to zupełnie nowa konstrukcja z Bolechowa, odznaczająca się niską masą własną konstrukcji nadwozia, zabudową dodatkowego silnika elektrycznego o mocy 11,5 kW oraz zestawu baterii umożliwiającego rekuperację energii hamowania. Nowy produkt ma być konkurencją dla autobusów VDL Citea LLE i SOR serii NB, które jednak nie są oferowane w wersji hybrydowej. Elementy hybrydowe DIWA NXT w technologii 48-woltowej zapowiedziała także firma Voith, która zamierza je wprowadzić do seryjnej produkcji w 2021 r.

Jeden z największych producentów autobusów hybrydowych, szwedzki koncern Volvo, promował swoje autobusy serii 7900 Hybrid i 7900 Electric Hybrid jedynie w Hanowerze i w Kielcach. Na Transexpo Volvo pokazało hybrydowy autobus w rozmiarze midi o długości 10,6 m, przystosowany do przewozu 80 pasażerów, w tym 27 na miejscach siedzących; został on dostarczony do ZKM Krosno. Poza długością, rozstawem osi i zewnętrzną średnicą zawracania, autobus ten ma te same parametry, jak popularna wersja 12-metrowa. Inną różnicą jest to, że krótsza wersja Volvo 7900 oferowana jest tylko w wersji dwudrzwiowej. Równolegle pokazano autobus 12-metrowy Plug-Electric dla MZK Inowrocław, który umożliwia jazdę w trybie czysto elektrycznym.

Do tej pory Van-Hool dostarczał autobusy wodorowe, głównie na rynek amerykański. W Berlinie zaprezentowano niskowejściowego Van-Hoola A360 zbudowanego dla holenderskiego przewoźnika Qbuzz, obsługującego sieć komunikacyjną w Groningen. Fot. Autor

W Sztokholmie szwedzki koncern w segmencie autobusów miejskich promował autobus elektryczny 7900 Electric.

W Hanowerze można było zobaczyć także przystosowany do ruchu lewostronnego egipski MCV Evora, zbudowany na podwoziu Volvo B5LH dla LTA w Singapurze i wyposażony w te same komponenty, co Volvo 7900 Hybrid. Listę obecności pojazdów z napędem hybrydowym zamyka, pokazywany w Kielcach, Solaris Urbino 12 Hybrid z nadwoziem poddanym niewielkiemu *face liftingowi*. Główne zmiany polegają na wprowadzeniu nowego świetlika przedniej tablicy kierunkowej, nieco inaczej ukształtowanego skosu przedniej szyby oraz na zintegrowaniu w jednej obudowie światła mijania i drogowych.

Poza autobusami adresowanymi na rynek europejski, w Hanowerze można było zobaczyć także południowoamerykański, niskowejściowy autobus hybrydowy Volksbus e-flex z nadwoziem Marcopolo Torino LE. Autobus o długości 10,1 m przystosowany jest do przewozu 65 pasażerów, w tym 26 na miejscach siedzących.

Poza segmentem autobusów miejskich, Scania i Irizar zaprezentowały autobusy hybrydowe także w segmencie autobusów międzymiastowych. W Sztokholmie Irizar pokazał model autobusu i4h, natomiast w Rimini Scania zaprezentowała niskowejściowy autobus Citywide LE hybrid.

Największą imprezą targową minionego roku były targi Euro Bus Expo w Birmingham. Pokazano tam aż 115 pojazdów. Liczba prezentowanych minibusów była równa średniemu udziałowi tej grupy na wszystkich targach i wynosiła 37%. Tak duża liczba pojazdów wystawionych w Wielkiej Brytanii jest to o tyle zaskakująca, że rejestracja nowych autobusów na wyspach od 3 lat spada. Do tego dochodzi niepewność sytuacji gospodarczo-politycznej po „brexitie” i jego wpływ na przepływ towarów i usług pomiędzy Zjednoczonym Królestwem a Europą kontynentalną. Na pewno na skutki „brexitu” czekają firmy przewozowe specjalizujące się w przewozach międzynarodowych, co ma bezpośredni wpływ na spadek dynamiki sprzedaży w sektorze autobusów turystycznych.

Niewiele mniejszymi targami były targi w Hanowerze, Kielcach i Rimini, gdzie pokazano od 91 do 95 pojazdów. Należy jednak podkreślić, że w Kielcach zanotowano największy udział autobusów klasy mini, na poziomie 46,7%. Nieco mniejszy udział minibusów był na targach w Dublinie, gdzie małe autobusy stanowiły aż 44,4% prezentowanych pojazdów. Jednak nie można zapominać, że targi irlandzkie zgromadziły głównie producentów autobusów turystycznych. Tak duża liczba minibusów prezentowanych na targach Transexpo pokazuje, że Polska posiada ogromny potencjał w konwersji samochodów dostawczych na autobusy, głównie turystyczne i międzymiastowe, a nasi producenci, aby przetrwać na rynku, zmuszeni są do ekspansji na rynki eksportowe, głównie do Niemiec i krajów skandynawskich, powodując niemałe zamieszanie wśród producentów, nie tylko wywodzących się z krajów będących celem

Mercedes-Benz Citaro Light Hybrid zdobył w ubiegłym roku tytuł International Bus of the Year. 30 takich autobusów od września 2018 r. z powodzeniem eksploatowanych jest przez MPK Kraków

Według podobnej technologii został zbudowany midibus K-bus City VIII Hybrid, wykorzystujący elementy konstrukcyjne VW Craftera

Volvo 7900 hybrid 10,9 dla ZGK Krosno był jedną z atrakcji na stoisku Volvo Polska na targach Transexpo

Egipski MCV Evora na podwoziu Volvo B5LH

Brazylijski autobus hybrydowy Marcopolo Torino LE na podwoziu Volksbus e-Flex

ekspansji, lecz również producentów włoskich i hiszpańskich, mających wieloletnie doświadczenie w zakresie produkcji małych autobusów. O zdecydowanej polityce marketingowej naszych producentów może świadczyć ich obecność na wszystkich wystawach poza Moskwą i Dublinem. Na 7 imprezach targowych Polskę reprezentowało łącznie 15 producentów, którzy pokazali razem 69 pojazdów. W tej liczbie jedynymi polskimi producentami dużych pojazdów był Solaris oraz obecny tylko w Kielcach Ursus, którzy zaprezentowali łącznie 13 autobusów. Nic więc dziwnego, że polscy producenci minibusów budzą poważne obawy u swoich zagranicznych konkurentów.

Nieco mniejszą imprezą targową niż wcześniej opisywane były targi Czechbus zorganizowane w listopadzie w Pradze. Pokazano na nich łącznie 65 pojazdów. Największym zaskoczeniem praskiej imprezy była nieobecność koncernu Iveco, właściciela fabryki w Wysokim Mycie, gdzie produkowane są popularne autobusy Evadys, Crossway i Crossway LE. Wykorzystał to z powodzeniem SOR, który w Pradze przygotował premierowy pokaz niskopodłogowego autobusu przegubowego nowej generacji NS 18.

Kolejną grupę targów stanowiły imprezy zorganizowane w Moskwie, Sztokholmie i Dublinie, gdzie na każdej z nich pokazano od 36 do 45 pojazdów. Targi Persontrafik wyróżniały się największym udziałem autobusów międzymiastowych. O ile na pozostałych imprezach autobusy tego segmentu stanowiły średnio 5,2% wystawianych pojazdów, o tyle w stolicy Szwecji udział ten wyniósł 11,4%. Jednak w liczbach bezwzględnych najwięcej autobusów międzymiastowych pokazano w Hanowerze (8) i w Rimini (6).

Najmniejszą imprezą autobusową były targi InnoTrans w Berlinie, które zgromadziły jedynie 10 producentów autobusów elektrycznych, a wśród nich austriacką firmę K-bus, francuskiego Alstoma, niemieckiego Sileo, holenderskie spółki Ebusco i VDL, belgijskiego Van-Hoola oraz naszego Solarisa. Przemysł niemiecki, poza Sileo, prezentowany był także przez firmę Voith Turbo oraz konsorcjum technologiczne e-bus Cluster, w skład którego wchodzi m.in. Fraunhofer Instytut, Aurora, Hymer, Kiel, Schunk, Bitzer i SMA-Metaltechnik.

Elektromobilność

Ostatni okres to nieustanny rozwój autobusów elektrycznych, budowanych na potrzeby zarówno dużych aglomeracji miejskich, jak i małych miast. Prace rozwojowe koncentrują się przede wszystkim na rozwoju systemów zarządzania energią i baterii. Dodatkowo pod kątem autobusów elektrycznych zmniejszana

Jedną z premier mijającego roku była przegubowa wersja autobusu SOR serii NS. Fot. SOR

Tab. 1. Wykaz imprez targowych poświęconych autobusom, zorganizowanych w II półroczu 2018 r.

Lp.	Czas trwania	Miasto (kraj)	Nazwa targów	Liczba autobusów					
				Ogółem	mikro/mini	miejskie	między-miastowe	turystyczne	inne (szkolne, open-deck, old-timer)
1.	18.09–21.09.2018	Berlin (Niemcy)	InnoTrans – International Trade Fair for Transport Technology – Innovative Components, Vehicles, Systems	11	2	9	–	–	–
2.	20.09–27.09.2018	Hanover (Niemcy)	IAA Nutzfahrzeuge – International Motor Show Commercial Vehicles	95	29	34	8	21	3
3.	22.10–24.10.2018	Sztokholm (Szwecja)	Persontrafik – Public Transport	45	14	9	5	16	1
4.	23.10–25.10.2018	Moskwa (Rosja)	Busworld Russia powered by Autotrans-International Coach & Bus Show	36	11	13	1	11	–
5.	23.10–25.10.2018	Kielce (Polska)	TRANSEXPO – Targi Transportu Publicznego	92	43	20	4	19	6
6.	24.10–26.10.2018	Rimini (Włochy)	IBE-International Bus Expo	91	36	9	6	38	2
7.	30.10–01.11.2018	Birmingham (Wielka Brytania)	Euro Bus Expo-International Bus and Coach Trade Exhibition	115	43	18	4	48	2
8.	17.11–18.11.2018	Dublin (Irlandia)	Coach and Bus Show	45	20	0	1	24	–
9.	20.11–22.11.2018	Praga (Czechy)	Czechbus-Central European Bus and Public Transport Fair	63	22	12	2	22	5

Źródło: oprac. własne.

jest cały czas masa własna pojazdów oraz optymalizowana jest konstrukcja osprzętu i komponentów, takich jak ogrzewanie, klimatyzacja, przekładnie elektryczne, pompy instalacji powietrznej itp. Na wszystkich analizowanych targach można było zobaczyć aż 71 autobusów elektrycznych 41 producentów z 16 krajów świata. Niewątpliwie do największych premier należy zaliczyć autobusy elektryczne Mercedes-Benz e-Citaro oraz MAN Lion's City II 12E. Tymi wyrobami obydwa koncerny przyłączyły się do dużej grupy producentów oferujących autobusy elektryczne już od kilku lat. Należy jednak podkreślić, że obydwa producenci już wcześniej deklarowali, że pokażą takie pojazdy dopiero w 2018 r., aby zastosować w nich najnowsze rozwiązania techniczne, zwłaszcza baterie, które zagwarantują jak największy przebieg na jednym ładowaniu oraz gdy kontrakty będą obejmować na tyle duże dostawy, że będą one gwarantować opłacalność produkcji.

Pierwszy z autobusów bazuje na popularnym, wyprodukowanym w ponad 50 tys. egzemplarzy, niskopodłogowym autobusie miejskim Citaro. Zewnętrznie autobus niewiele różni się od autobusu bazowego. Jedyną różnicą jest nieco większa wysokość nadwozia i szerszy pas nadokienny, kryjący część baterii, agregat

klimatyzacji, pantograf lub gniazdo pantografu oraz kontenery układów sterowania mocą ze zintegrowanym układem chłodzącym. W przedniej ścianie zastosowano elementy stylistyczne z prezentowanego w 2016 r. studialnego pojazdu Mercedes Future Bus. Autobus napędzany jest za pośrednictwem dwóch silników elektrycznych (zabudowanych w piastach kół) o mocy 125 kW każdy i zasilanych z zestawu baterii o łącznej pojemności 243 kWh. Wewnątrz elektryczne Citaro wyróżnia się nieco innym kształtem wieży silnika oraz brakiem jakichkolwiek dodatkowych podestów we wnętrzu pojazdu, poza nadkolami kół. Mimo dużej pojemności baterii w e-Citaro udało zachować się 3 miejsca siedzące na zwisie tylnym. Należy podkreślić, że pojemność całego autobusu niewiele odbiega od pojemności Citaro z napędem konwencjonalnym. Przy DMC na poziomie 19,5 t autobus może zabrać aż 88 pasażerów. E-Citaro poza targami w Hanowerze pojawiło się także na targach Persontrafik.

Drugi z autobusów konstruowany był od początku z myślą o zastosowaniu w nim napędu elektrycznego. MAN Lions City drugiej generacji od początku przykuwa uwagę swoim oryginalnym designem, który nawiązuje do innych autobusów koncernu, takich

Elektryczny autobus e-Citaro na targach IAA. Wnętrze e-Citaro zostało pozbawione jakichkolwiek podestów (poza nadkolami kół)

MAN Lions City II 12E

Minibus K-bus e-Solar City VI, zbudowany na masowo wytwarzanym podwoziu Nissan e-NV200

Japoński Hino Poncho EV

jak MAN Lion's Coach lub Neoplan Trendliner. To, co zaskakuje przy wejściu do elektrycznego Lions City, to brak jakiegokolwiek wieży we wnętrzu przestrzeni pasażerskiej. Podobnie jak w przypadku e-Citaro, jedynymi elementami ograniczającymi powierzchnię podłogi są nadkola i podesty naprzeciwko trzecich drzwi zabudowanych na zwisie tylnym. Tylny rząd siedzeń obejmuje aż 5 foteli, do których dostęp wymaga pokonania tylko 1 stopnia. Nowy autobus elektryczny napędzany jest za pomocą asynchronicznego silnika centralnego o mocy ciągłej 160 kW i szczytowej 270 kW, zasilanego z zestawu baterii zamontowanych całkowicie na dachu pojazdu o łącznej pojemności 480 kWh. Tak zaprojektowany układ napędowy zapewnia zasięg od 200 do 270 km (w zależności od pory roku i warunków topograficznych). Elektryczny MAN zabiera jednorazowo na pokład aż 90 pasażerów.

Kolejnym globalnym koncernem, który rozszerzył swoją ofertę o autobusy elektryczne, jest Iveco. Oferta Iveco obejmuje zarówno elektryczny minibus Iveco Daily Electric, jak również autobus elektryczny Heuliez GX337 o długości 12 m.

W grupie elektrycznych mini- i midibusów swoje wyroby zaprezentowali m.in. austriacki K-bus reprezentowany w Polsce przez spółkę WOWO z Białegostoku, litewski OPP-Charge, holenderski Tribus, słowackie Rosero i turecki Karsan.

Bardzo ciekawe rozwiązanie pokazał K-bus, oferujący swój elektryczny minibus na masowo wytwarzanym podwoziu Nissan e-NV200. Silnik elektryczny o mocy ciągłej 80 kW zasilany jest zarówno z baterii o pojemności od 24 do 40 kWh, jak i ogniw słonecznych. W zależności od wersji, minibus przystosowany jest do przewozu od 9 do 27 pasażerów. Jednorazowy zasięg pojazdu to około 100 km. Niewątpliwą zaletą nowego pojazdu jest jego cena, kształtująca się na poziomie 150 tys. euro.

Ciekawostką, jaką można było zobaczyć na targach w Hanowerze, był elektryczny, niskopodłogowy minibus rodem z Japonii – Hino Poncho EV o długości 6,99 m, przystosowany do przewozu 36 pasażerów, napędzany silnikiem o mocy 200 kW i zasilany z baterii Li-Ion o pojemności 30 kWh. W autobusie, mimo niewielkiej długości, zastosowano 2 pary drzwi. Autobusy tego typu eksploatowane są m.in. w takich miastach japońskich, jak Tokio, Sumida, Hamura i w prefekturze Ishikawa, będącej siedzibą firmy Komatsu.

Warto także wspomnieć o elektrycznym midibusie Karsan Atak. O 1 m dłuższy midibus przystosowany jest do przewozu

Międzymiastowy minibus z napędem elektrycznym Universals OPP-Charge

aż 57 pasażerów, w tym 21 na miejscach siedzących. Dostęp do wnętrza zapewniają 2 pary drzwi w układzie 1-2-0. Centralny silnik charakteryzuje się mocą szczytową na poziomie 230 kW i zasilany jest z 5 baterii Li-Ion o pojemności 44 kWh każda. Do pełnego naładowania baterii prądem zmiennym potrzeba 8h, natomiast przy pomocy ładowarki DC, zamontowanej w pojeździe, potrzeba niespełna 2,5 h. Autobus podobnej klasy zaprezentowała inna turecka firma BMC. Chociaż w Hanowerze skupiła się ona na promocji swoich samochodów ciężarowych TUGRA, to na targach zaprezentowano także minibus Neocity Electric o długości 8,5 m i pojemności 72 pasażerów. Autobus jest napędzany asynchronicznym silnikiem TM4 SUMO o mocy szczytowej 235 kW, który jest zasilany z baterii Li-Ion o pojemności 266 kWh.

W grupie elektrycznych minibusów adresowanych do obsługi obszarów podmiejskich można było zobaczyć litewskiego Univer-salsa, bazującego na popularnym Mercedesie Sprinterze z układem napędowym zaprojektowanym przez firmę OPP-Charge.

W Kielcach elektrycznego minibusu pokazał Automet. Konstrukcja nadwozia bazuje na minibusie Mercedes-Benz Sprinter, jednak układ napędowy jest własnym projektem firmy z Sanoka. Minibus wyposażono w silnik elektryczny o mocy 150 kW, umieszczony tuż przed tylną osią. Zasilany jest on z zestawu baterii litowo-jonowych o pojemności od 40 do 90 kWh, co pozwala przejechać na jednym ładowaniu do 200 km. Baterie zamontowano zarówno w przedniej, jak i tylnej części pojazdu, gwarantując równomierne rozłożenie masy pojazdu. Minibus o długości 8 370 mm i szerokości 2 200 mm może pomieścić 22 osoby, w tym od 3 do 9 na miejscach stojących. Pierwsze egzemplarze tego pojazdu trafiły pod koniec 2017 r. do ZGK Wągrowiec.

Konkurencyjnymi konstrukcjami do Autometu są elektryczne minibusy: holenderski Tribus e-Civitas i brytyjskiej Mellor Orion E, pokazywane zarówno na IAA, jaki i na Persontrafik, a także słowacki Rosero First FCLEI electric, prezentowany tylko w Niemczech. Konstrukcje zachodnioeuropejskie bazują na samochodzie dostawczym Fiat Ducato, jednak w przypadku Mellora mamy do czynienia z zupełnie nowym nadwoziem z tworzyw sztucznych i panoramicznymi szybami; zostało ono opracowane całkowicie przez tę firmę.

W przypadku Tristar klient otrzymuje typowy minibus Fiata przeznaczony do przewozu 12 pasażerów i 1 osoby poruszającej się na wózku inwalidzkim, wyposażony w silnik elektryczny

Karsan Atak electric

BMC Neocity electric

Miejski minibus z napędem elektrycznym rodem z Sanoka

Konkurencyjna dla Autometu konstrukcja ze Słowacji – Rosero FCLEI electric

Elektryczny minibus Gazelle NEXT Electro z funkcją jazdy autonomicznej

o mocy 90 kW i baterie zbudowane przez firmę Gruau o pojemności od 38 (zasięg do 100 km) do 78 kWh (zasięg do 200 km).

Orion E adresowany jest głównie do przewoźników obsługujących linie regularne. Został wyposażony, podobnie jak Automet i Rosero, w szerokie dwuskrzydłowe drzwi znajdujące się bezpośrednio za przednią osią, zapewniające wygodny dostęp do wnętrza autobusu, a zwłaszcza jego części niskopodłogowej. Orion E o długości 7,5 m przystosowany jest do przewozu 15 pasażerów i 1 wózka inwalidzkiego, a baterie litowo-jonowe o pojemności 78 kWh gwarantują przebieg na poziomie 150 km.

Słowacki Rosero charakteryzuje się takimi samymi parametrami jak Automet, jednak do jego budowy wykorzystano podzespoły Iveco Daily 70C. Grupę elektrycznych minibusów reprezentują w Europie pojazdy zbudowane na bazie samochodu GAZ Gazelle Next A62R33. Silnik elektryczny Bosch o mocy szczytowej 75 kW jest zamontowany centralnie pomiędzy podłużnicami ramy i połączony z mechaniczną skrzynią biegów, która służy jako przekładnia redukcyjna, a moment obrotowy przekazywany jest na oś tylną za pomocą wału Cardana. Bateria trakcyjna o mocy 48 kWh została zamocowana na zwisie tylnym, także pomiędzy podłużnicami. Zasięg takiego pojazdu wynosi około 70 km. Jego wadą jest przede wszystkim brak wersji niskowejściowej. Podczas tar-

gów w Moskwie GAZ zaprezentował odmianę przystosowaną do jazdy autonomicznej.

Kolejnym elektrycznym minibusem korzystającym z tego samego podwozia jest także Skoltech Next Electro, opracowany przez spółkę SpecAwtolnżyniering z Moskwy.

Na rynku brytyjskim przedstawicielem małych autobusów elektrycznych, obok Oriona, jest LDV mini B EV80.

Najliczniej reprezentowaną grupą autobusów elektrycznych były niskopodłogowe autobusy klasy maxi o długości 12 m. Wśród premierowych konstrukcji w tej grupie pojazdów można było zobaczyć, obok e-Citaro i Lion's City 12E, także chiński autobus CRRC TEG6125BEV oraz rosyjskie autobusy Wołżanin Citi-Rythm CR12E, LiAZ 6274, KAMAZ 6282 i PCTC Pionier. Wołżanin był pokazywany nie tylko w Moskwie, lecz również w Hanowerze.

Źródłem napędu w przypadku chińskiej konstrukcji jest centralny silnik elektryczny o mocy szczytowej 280 kW, zasilany z baterii o pojemności 314 kWh. Nadwozie nowego autobusu poddano gruntownej modernizacji w porównaniu z autobusami pokazywanymi w Kortrijk, zmieniając przede wszystkim przednią ścianę. Producent zapewnia, że masa pustego autobusu nie przekracza 13 t. Ma to teoretycznie wpływ na pojemność autobusu, która – wg danych producenta – wynosi 90 pasażerów. Znany potentat przemysłu kolejowego rozpoczął swoją aktywność na rynku europejskim, sprzedając 4 autobusy przegubowe do Gruzji i 1 autobus solo do Paryża.

Niemal wszystkie autobusy elektryczne z Rosji zostały zbudowane pod kątem dużego przetargu na dostawę 300 autobusów wraz z infrastrukturą do Moskwy. Pierwsze dwie transze po 100 autobusów dostarczać będą LiAZ i KAMAZ. Elektrobus z Likino to pojazd z niskim przebiegiem podłogi na całej długości o dopuszczalnej masie całkowitej 18 t, przystosowany do przewozu 85 osób, w tym 30 na miejscach siedzących. Autobus wyposażono

Elektryczny KAMAZ 6282 dla moskiewskiego Mosgotransu z zaimprovizowaną stacją szybkiego ładowania

w 3 pary drzwi w układzie 2-2-2. Charakterystycznym elementem nadwozia jest brak wieży na zwisie tylnym i pełne przeszklenie tylnego zwiisu. Napęd autobusu realizowany jest za pomocą tylnej, portalowej osi ZF AVE 130 z 2 silnikami trakcyjnymi prądu zmiennego o łącznej mocy ciągłej 174 kW, zabudowanych w piastach kół. Silniki zasilane są z baterii litowo-tytanowych High Power, chińskiego producenta Microvast, zamontowanych na dachu, o pojemności 77 kWh, umożliwiających pokonanie około 60 km. Uzupełnienie energii następuje na końcówkach, przy pomocy zamontowanego obok baterii pantografu, podczas przerwy trwającej nie dłużej niż 20 min. KAMAZ jest bliźniaczko podobny do LiAZ-a 6274. Ma identyczne wymiary zewnętrzne i jedynie stylistyka ściany tylnej bez szyby i z innym kształtem pokrywy komory energoaparatury informuje, że mamy do czynienia z innym modelem pojazdu. Autobusy różnią się również inną aranżacją wnętrza. KAMAZ przy tej samej pojemności może zabrać na pokład o 3 pasażerów więcej na miejscach siedzących. Jest to efekt zastosowania na zwisie tylnym rzędu siedzeń z 5 fotelami. Pojemność baterii trakcyjnych jest nieco wyższa niż w przypadku LiAZa i wynosi 80 kWh. Baterie zostały opracowane przez rosyjską firmę „Drive Electro” (NIIEM), która zbudowała je w oparciu o ogniwa Toshiba. Zapewniają one energię na pokonanie dystansu 70 km. Kolejny z rosyjskich autobusów pochodzi z fabryki w Wołżsku, miasta odległego o 1 000 km na południowy wschód od Moskwy. Podobnie jak w przypadku pozostałych autobusów, także elektryczny Volgabus otrzymał nowe nadwozie i nową stylistykę wnętrza. Autobus wyposażono w tylną oś ZF AV-130E z silnikami w piastach kół oraz w baterie LiFePO4 o pojemności 300 kWh. Autobus charakteryzuje się nieco mniejszą pojemnością, która przy DMC równym 19 tys. kg wynosi 85 pasażerów.

Podczas Busworld w Moskwie firma PK Systemy Transportowe zaprezentowała nowy autobus elektryczny zbudowany według całkowicie innej koncepcji. Pionier z eksterenderem zasięgu w postaci zestawu baterii zamontowanych na przyczepie MAS (Mobilny system zasilania) wyróżnia się dużym rozstawem osi, wynoszącym 7 990 mm (68% długości autobusu), i krótkim zwisem przednim, wynoszącym jedynie 1 165 mm. Stanowisko kierowcy umieszczono ponad przednią osią, całkowicie oddzielając kabinę kierowcy od przestrzeni pasażerskiej. Pojazd kojarzy się z takimi pojazdami, jak DAB Servicebus, VDL Phileas czy Van-Hool Exqui-City albo koncepcyjnym Volvo electric dla Götterborga. Nadwozie pojazdu o długości 11 740 mm wykonano z aluminium oraz tworzyw sztucznych. Pojazd przystosowany jest do przewozu 85 pasażerów, w tym 29 na miejscach siedzących. Autobus o masie własnej 12 t napędzają 2 silniki synchroniczne Siemens o mocy szczytowej 120 kW każdy, zamontowane w piastach kół portalowej osi tylnej. Pioniera wyposażono w baterię akumulatorów litowo-manganowych NMC o pojemności 50 kWh, która zapewnia zasięg 35 km. Zamontowano ją na dachu pojazdu. Kolejne 3 baterie o łącznej pojemności 150 kWh zamontowano w specjalnej dwuosiowej przyczepie z obudową o stylistyce zharmonizowanej ze stylistyką nadwozia pojazdu.

Jedną z prototypowych konstrukcji był także niskopodłogowy autobus Columbus, przygotowany przez niemiecki kłaster technologiczny e-bus. Autobus wykorzystuje konstrukcję niskopodłogowego autobusu Göppel Go4City 12. Pojazd wyróżnia się skomasowaniem wszystkich komponentów w wydzielonej szafie na zwisie tylnym, co znacznie zmniejsza powierzchnię użytkową wnętrza. Celem projektu jest doskonalenie konstrukcji komponentów adresowanych dla autobusów elektrycznych pod kątem zużycia energii, masy i cichej pracy.

Do walki o zamówienia na autobusy elektryczne zamierza dołączyć francuski koncern Alstom, który w Berlinie pokazał studialny autobus Aptis. Jego premiera miała miejsce w 2017 r., a podczas targów Busworld w Kortrijk autobus ten obsługiwał linię dowożącą pasażerów z dworca kolejowego do hal wystawowych. Podobnie jak Pionier, Aptis wyróżnia się dużym rozstawem osi, który wynosi aż 9 900 mm. Mimo tak dużego rozstawu osi zastosowanie wszystkich skrętnych kół sprawia, że zwrotność autobusu jest porównywalna z normalnymi autobusami o tej samej długości. Dodatkowo szerokość korytarza skretu jest o 20% węższa niż w przypadku pojazdów o rozstawie osi rzędu 6 m. Autobus posiada niską podłogę na całej długości pojazdu. W związku z przesunięciem kół niemal na skraj nadwozia jedynym podestem we wnętrzu jest podest ponad tylnymi kołami pojazdu, tuż za tylnymi drzwiami. Daje to nieograniczone możliwości aranżacji wnętrza. Jedynie zajęcie 1 z 4 miejsc siedzących wymaga pokonania 1 stopnia. Ponad przednią osią umieszczono stanowisko kierowcy. Nadwozie może być wyposażone w dwoje lub troje podwójnych drzwi zapewniających dostęp do niskiej podłogi. Aptis wyróżnia się również zastosowaniem pojedynczych kół na osi

Volgabus CityRythm CR12E

Elektryczny autobus 6218 Pionier, skonstruowany w PK Transportnyje Systemy, z układem drzwi 0-2/2-0 i dwuosiową przyczepą z bateriami o mocy 150 kWh

tylnej. Autobus przystosowany do przewozu 95 pasażerów, napędzany jest centralnym silnikiem elektrycznym o mocy ciągłej 180 kW, zasilanego z baterii litowo-jonowej NMC francuskiej firmy Forsee Power, gwarantujących zasięg pomiędzy ładowaniami na poziomie od 150 do 200 km.

E-bus Columbus

Alstom Aptis

Elektryczny midibus Škody zbudowany na bazie Solarisa Urbino 8,9 LE poprzedniej generacji

Poza konstrukcjami premierowymi, na targach mogliśmy zobaczyć także wiele autobusów elektrycznych, których premiery miały miejsce w latach poprzednich. Obok Solarisa newUrbino 12 electric, uhonorowanego nagrodą *International Bus of the Year 2017*, prezentowanego w Berlinie, Kielcach, Rimini i w Pradze, swoje wyroby pokazało także 17 innych producentów. Wśród prezentowanych autobusów elektrycznych znalazły się m.in.:

- ♦ francuski Heuliez GX-337E prezentowany w Hanowerze i Rimini;
- ♦ czeski SOR NSE12 prezentowany w Hanowerze, Kielcach i w Pradze;
- ♦ turecka Temsa Avenue Electron prezentowana w Hanowerze i Sztokholmie;
- ♦ chiński BYD e-12 prezentowany w Hanowerze;
- ♦ chiński Higer KLQ6129GEV, na którym ZF prowadzi testy systemu CeTrax (pokazywany w Hanowerze);
- ♦ chiński Yutong E12 prezentowany w Sztokholmie i w Birmingham w wersji RHD;
- ♦ holenderski Ebusco 2.1 prezentowany w Berlinie;
- ♦ holenderska VDL Citea SLFE-122 prezentowana w Sztokholmie;
- ♦ polski Ursus CS12LF E prezentowany w Kielcach w barwach zielonogórskiego MPK;
- ♦ szwedzkie Volvo 7900 Electric, promowane w Sztokholmie, które było 1 z 13 takich pojazdów dostarczonych do Malmö.

Poza wymienionymi autobusami, w Berlinie i Hanowerze można było zobaczyć elektrycznego Solarisa newUrbino 12 z układem napędowym, opracowanym w całości przez firmę Voith. W tym przypadku źródłem napędu jest centralny silnik elektryczny, chłodzony cieczą, który wytwarza maksymalną moc 260 kW i moment obrotowy na poziomie 2 250 Nm. Dodatkowo, przy wykorzystaniu nadwozia Solarisa Urbino 8,9 LE poprzedniej generacji, Škoda przygotowała model elektrycznego, niskowejściowego midibusu Škoda 29BB, przystosowanego do przewozu 55 pasażerów, w tym 21 na miejscach siedzących. Autobus o długości 8,9 m i szerokości 2,4 m napędzany jest centralnym silnikiem o mocy 160 kW. 11 autobusów tego typu zostało dostarczonych do czeskich Budziejowic. Autobus wyróżnia się nowym systemem ładowania baterii bezpośrednio z sieci tramwajowej.

Chociaż VDL Bus And Coach oficjalnie nie uczestniczył w targach w Hanowerze, to zwiedzający mogli przetestować tam 2 autobusy elektryczne Citea SLFE z początków produkcji: jeden zbudowany na zamówienie RET Rotterdam i drugi dostarczony firmie Zhiel-Abegg, znanej z produkcji osi do autobusów elek-

Ursus CS12E w barwach MKZ Zielona Góra, prezentowany na targach Transexpo

Volvo 7900 electric dla Malmö

trycznych. Zarówno na trasie testowej, jak i na linii wewnętrznej targów IAA, można było poznać Scanię Citywide LF z napędem elektrycznym. 3 takie pojazdy zostały zbudowane na zamówienie firmy Nettbuss, obsługującej położone na północy Szwecji miasto Östersund. Scania Citywide electric może zabrać jednorazowo 80 pasażerów, w tym 23 na miejscach siedzących.

Na targach w Birmingham można było zobaczyć z kolei autobusy elektryczne przystosowane do ruchu lewostronnego i przygotowane głównie przez lokalnych producentów. Autobusy standardowe reprezentowane były przez model Enviro 200 EV, przygotowany wspólnie przez brytyjską firmę Aleksander Dennis z chińską BYD, oraz model Optare Metrocity EV. Pierwszy z tych autobusów oferowany jest z nadwoziem o długości 10,2, 10,9 lub 12,03 m i wyposażony odpowiednio w 25, 36 i 38 siedzeń. Wszystkie wersje napędzane są 2 silnikami elektrycznymi zamontowanymi w piastach kół osi BYD-EQ3 o mocy szczytowej 90 kW każdy. Silniki zasilane są z baterii żelazowo-fosfatowych, także opracowanych przez BYD. W chwili obecnej już 215 autobusów tego typu eksploatowanych jest na wyspach brytyjskich. Metrocity EV to niskowejściowy midibus o całkowitej pojemności 60 pasażerów. Podobnie jak Enviro 200 EV, także Metrocity oferowane jest w 3 wersjach, z nadwoziem o długości 10,13, 10,82 i 11,52 m. Tym razem zastosowano silnik centralny o mocy szczytowej 250 kW. Baterie o pojemności 220 kW gwarantują zasięg do 240 km przy włączonym ogrzewaniu elektrycznym oraz do 300 km przy ogrzewaniu wyłączonym. Optare oferuje także elektryczny autobus piętrowy Metrodecker EV o wysokości 4,3 m, przystosowany do przewozu 94 pasażerów, w tym od 63 do 84 na miejscach siedzących. Dzięki zamontowaniu tylnej osi ZF AVE-130 autobus napędzany jest 2 silnikami o mocy 125 kW każdy, zamontowanymi w piastach kół. Aby zapewnić zasięg porównywalny z modelem Metrocity EV, w autobusie zastosowano baterie o pojemności 250 kW.

Elektryczny autobus przystosowany do ruchu lewostronnego pokazał także Irizar. Był to model i2e z nadwoziem o długości 10,8 m.

Oczywiście autobusy elektryczne oferowane są także w klasie mega. Wersje przegubowe bezemisyjnych autobusów zaprezentowali VDL Bus & Coach i Sileo w Berlinie oraz Irizar w Rimini. Podczas targów Innotrans VDL pokazał specjalistom autobus SLFAE-181 przeznaczony na rynek skandynawski. 4 takie pojazdy będą eksploatowane przez spółkę Keolis, obsługującą miasto

Scania Citywide LF z napędem elektrycznym podczas targów IAA w Hanowerze

Elektryczny autobus piętrowy Optare Metrodecker EV

VDL Citea SLFAE-181 dla szwedzkiego miasta Karlstad

Iveco Crealis 18

Karlstad. Generalnie specyfikacja tego autobusu odpowiada autobusom dostarczonym m.in. do Amsterdamu, Eindhoven i Kolonii. Podstawową różnicą było dostosowanie pojazdu do surowych warunków atmosferycznych panujących zimą na północy Europy poprzez dodanie dodatkowego ogrzewania zasilanego za pomocą uwodornionego oleju roślinnego HVO.

Na tych samych targach niemiecka spółka Sileo z Salzgitter zdemontowała model S18 drugiej generacji, przystosowany do przewozu 119 pasażerów, w tym 37 na miejscach siedzących. Autobus wyposażono w 4 silniki zamontowane w piastach kół osi drugiej i trzeciej o łącznej mocy szczytowej 500 kW. Baterie o LiFePO4 o pojemności 386 kWh zamontowano na dachu pojazdu, dzięki czemu z wnętrza pojazdu wyeliminowano wszelkie szafy aparaturowe. Duża pojemność baterii i dobry system zarządzania energią pozwala na przejechanie dystansu pomiędzy ładowaniami na poziomie 300 km.

Ostatnim z wielkopojemnych autobusów elektrycznych był hiszpański Irizar ie-tram, zaprezentowany na targach w Rimini. Przegubowy Irizar ie-Tram o futurystycznej linii nadwozia oferuje rozwiązania adresowane głównie do masowego transportu osób na liniach BRT o obciążeniach porównywalnych z liniami tramwajowymi. Ie-tram może być wyposażony w baterie litowo-jonowe HighPower NMC o pojemności do 150 kWh (zasięg 60 km), jak HighEnergy NMC o pojemności do 525 kWh (zasięg do 250 km). Autobus odznacza się modułową budową nadwozia, dzięki czemu można go wyposażać w od 4 do 8 par drzwi i zastosować różnorodne warianty aranżacji wnętrza. Autobus prezentowany na targach to pojazd o długości 18,73 m, wyposażony w baterie o pojemności 150 kWh, przystosowany do przewozu aż 155 pasażerów. Jedną z innowacji tego pojazdu jest zastosowanie elektronicznych lusterek zewnętrznych, bazujących na kamerach video.

Ciekawostką mijającego roku był jeden autobus międzymiastowy z napędem elektrycznym, zaoferowany przez chińską firmę Higer na targach w Birmingham.

Całość europejskiej oferty pojazdów elektrycznych dopełniają trolejbusy zaprezentowane przez Solarisa w Berlinie (newTrollino 12 dla Gdyni), Kamaza w Moskwie (KAMAZ 62825), Iveco w Hanowerze (Iveco Crealis 18) i Ursusa w Kielcach (Ursus CS18LFT). W Berlinie producent z Bolechowa po raz pierwszy pokazał Trollino z nadwoziem IV generacji. Gdyńskie trolejbusy zostały wyposażone, podobnie jak trolejbusy dla Lublina, w dużą baterię trakcyjną, umożliwiającą przejazd trolejbusu wraz z pasażerami poza siecią trakcyjną. Równie ciekawą premierą była prezentacja w Kielcach przegubowych trolejbusów Ursus dla Lublina. Uruchamiając produkcję pojazdów klasy mega, Ursus zamyka proces przygotowania całej rodziny pojazdów miejskich, co na pewno ułatwi mu start w kolejnych przetargach, zwłaszcza w dużych aglomeracjach miejskich. Przegu-

Ursus CS18 LF T prezentowany w Kielcach

bowy Ursus umożliwia podróż 120 pasażerom, w tym 40 na miejscach siedzących, z których 14 dostępnych jest bezpośrednio z niskiej podłogi. Wejście do trolejbusu ułatwiają 4 podwójne drzwi w układzie 2-2-2-2. Trolejbus napędzany jest asynchronicznym silnikiem trakcyjnym Emit STD250 o mocy 240 kW. Jednostkę zabudowano centralnie przed tylną osią. Sterowanie mocą oparto na systemach warszawskiej firmy Medcom. Przegubowe City Smile został dodatkowo wyposażony w baterie trakcyjne, umożliwiające przejazd 15 km bez sieci trakcyjnej, nawet przy włączonej klimatyzacji i ogrzewaniu.

Bibliografia:

1. Dyr T., *Kierunki rozwoju transportu w Unii Europejskiej w drugiej dekadzie XXI w.*, „Technika Transportu Szynowego” 2010, nr 10.
2. Dyr T., *Solaris – lider na rynku autobusów miejskich w Polsce*, „Autobusy – Technika, Eksploatacja, Systemy Transportowe” 2018, nr 1-2.
3. Kozłowska M., *TRANSEXPO 2018: najważniejsze spotkanie branży autobusowej*, „Autobusy – Technika, Eksploatacja, Systemy Transportowe” 2018, nr 10.
4. Rusak Z., *Autobusy na BusWorld Rosja w Moskwie*, „Autobusy – Technika, Eksploatacja, Systemy Transportowe” 2019, nr 1-2.
5. Rusak Z., *BusWorld Rosja w Moskwie*, „Autobusy – Technika, Eksploatacja, Systemy Transportowe” 2018, nr 12.
6. Rusak Z., *Elektromobilność według Solarisa*, „Autobusy – Technika, Eksploatacja, Systemy Transportowe” 2018, nr 9.
7. Rusak Z., *E-mobility według VDL Bus and Coach*, „Autobusy – Technika, Eksploatacja, Systemy Transportowe” 2018, nr 3.
8. Rusak Z., *Mercedes-Benz Citaro C2 Light Hybrid: Autobus roku 2019*, „Autobusy – Technika, Eksploatacja, Systemy Transportowe” 2018, nr 10.
9. Rusak Z., *Nowości targów BusWorld Europe 2017 w Kortrijk*, „Autobusy – Technika, Eksploatacja, Systemy Transportowe” 2017, nr 10.
10. Rusak Z., *Trzecia generacja MAN Lion's Coach i nowy Neoplan Tourliner. Autobusy pogranicza klas*, „Autobusy – Technika, Eksploatacja, Systemy Transportowe” 2017, nr 10.
11. Rusak Z., *Tytuł International Bus of the Year dla new Solaris Urbino electric*, „Autobusy – Technika, Eksploatacja, Systemy Transportowe” 2016, nr 7-8.

Overview of bus constructions offered in Europe, presented at bus fairs in 2018

The most important fair event in Poland was Targi Transportu Zbiorowego Transexpo (Public Transport Fairs) organized by Targi Kielce and Economic Chamber of Urban Transport. Despite that, at almost the same time on our continent, eight other bus events were organized, where has been presented 600 buses. That exhibitions took place in Germany, Russian, Italy, Great Britain, Ireland and Czech. It is important to look at the vehicles shown in Kielce through the prism of other fairs. In this way, we will receive a full list of active bus manufacturers in Europe and a full picture of their marketing policy on individual market. That is the idea of this article.

Keywords: buses, coaches, trade fairs.

Autor:

mgr inż. **Zbigniew Rusak** – Instytut Naukowo-Wydawniczy „Spatium” w Radomiu

Sileo S18 w nowej odsłonie

Irizar ie-Tram podczas Bus Euro Test w Zagrzebiu

Solaris newTrollino 12 na targach Innotherans w Berlinie