



KIERUNEK

Urbino electric

E-mobilność w komunikacji publicznej.
Doświadczenia i kierunki rozwoju.

www.solarisbus.com





**WSPÓLNY
KIERUNEK >**

Firma >

Solaris Bus & Coach

- > **Niezależny producent** pojazdów komunikacji miejskiej – autobusów, trolejbusów i tramwajów
- > **100% udziałów** należy do założycieli firmy – **rodziny Olszewskich**
- > Roczny obrót – **1725 mln PLN (2016)**
- > Zatrudnienie – **2500 osób**
- > Produkcja roczna – **1300 pojazdów**
- > Liczba sprzedanych pojazdów – **14 500**
- > Rynki zbytu – **32 państwa**



**BUS
OF THE YEAR
2017**



RYNEK elektrobusów >

Prezentacja produktowa

www.solarisbus.com

➤ **Do 2050 roku** emisje gazów cieplarnianych pochodzących z transportu muszą zostać **obniżone o co najmniej 60%** w stosunku do roku 1990. Jedynie ścisłe podążanie w kierunku **bezemisyjności** w zakresie **gazów cieplarnianych** i innych **zanieczyszczeń** umożliwi osiągnięcie tego celu.

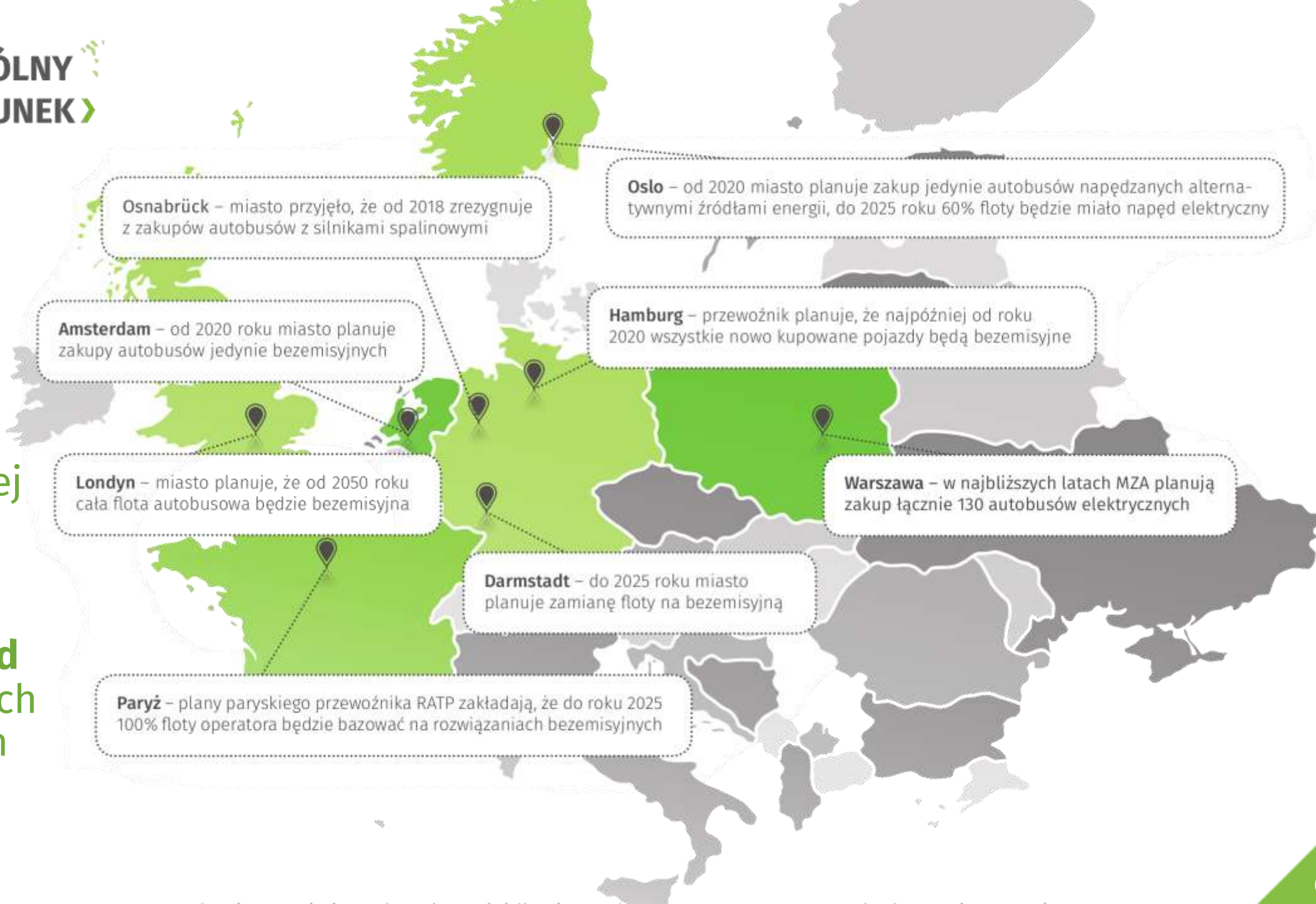
Źródło: Europejska strategia na rzecz mobilności niskoemisyjnej

» Kolejne 10 lat przyniesie niemal **5-krotny wzrost rynku elektrobusów**. W tej chwili rynek ten rozwija się, osiągając skumulowany roczny **wskaźnik wzrostu** sprzedaży na poziomie **20%**.

Źródło: IDTEchEX Research of Cambridge, 2016



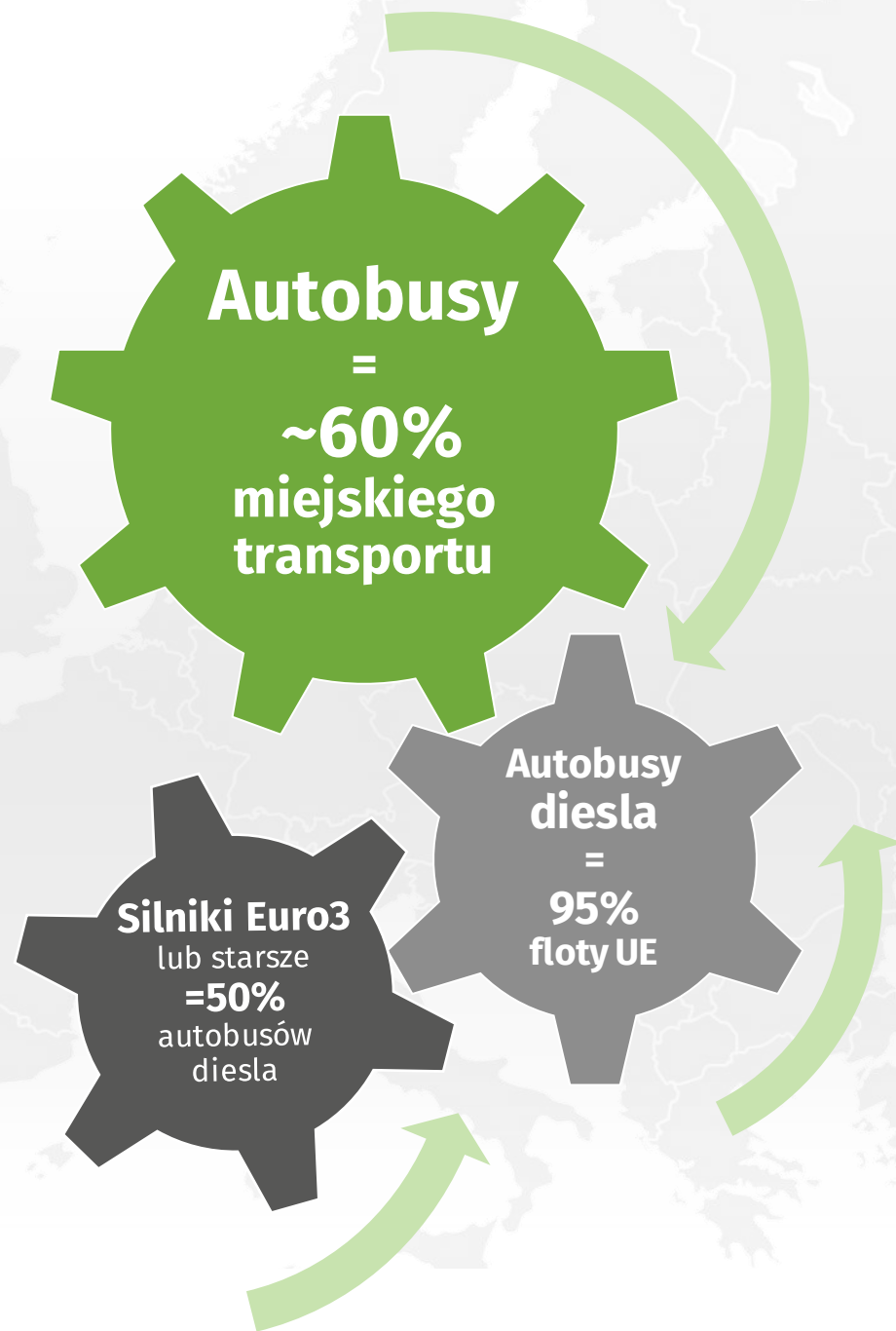
Coraz bardziej
ekologiczny
transport
publiczny –
rosnący trend
w europejskich
metropoliach



Dlaczego kierunek: e-mobilność? >

Europa dziś

- > Miejski transport publiczny stanowi jedynie **21%** podróży pokonywanych w zmotoryzowanych środkach transportu
- > Odpowiedzialny jest za **10%** szkodliwych **emisji cieplarnianych** powstałych przez transport





Dlaczego kierunek: e-mobilność? > (eland)

Rynek autobusów elektrycznych w UE

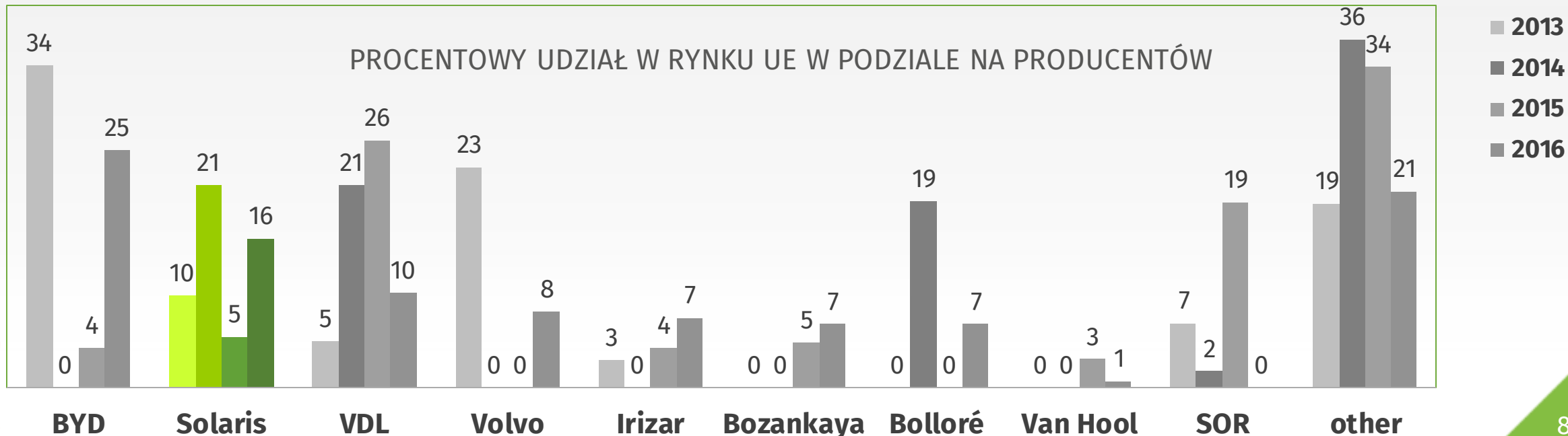
- > W zestawieniu uwzględniono autobusy hybrydowe plug-in
- > Kontrakty na pojazdy >8t GVW

Łączna liczba zamówionych autobusów

2013		2014		2015		2016	
	104	+13%	118	+44%	170	+78%	302



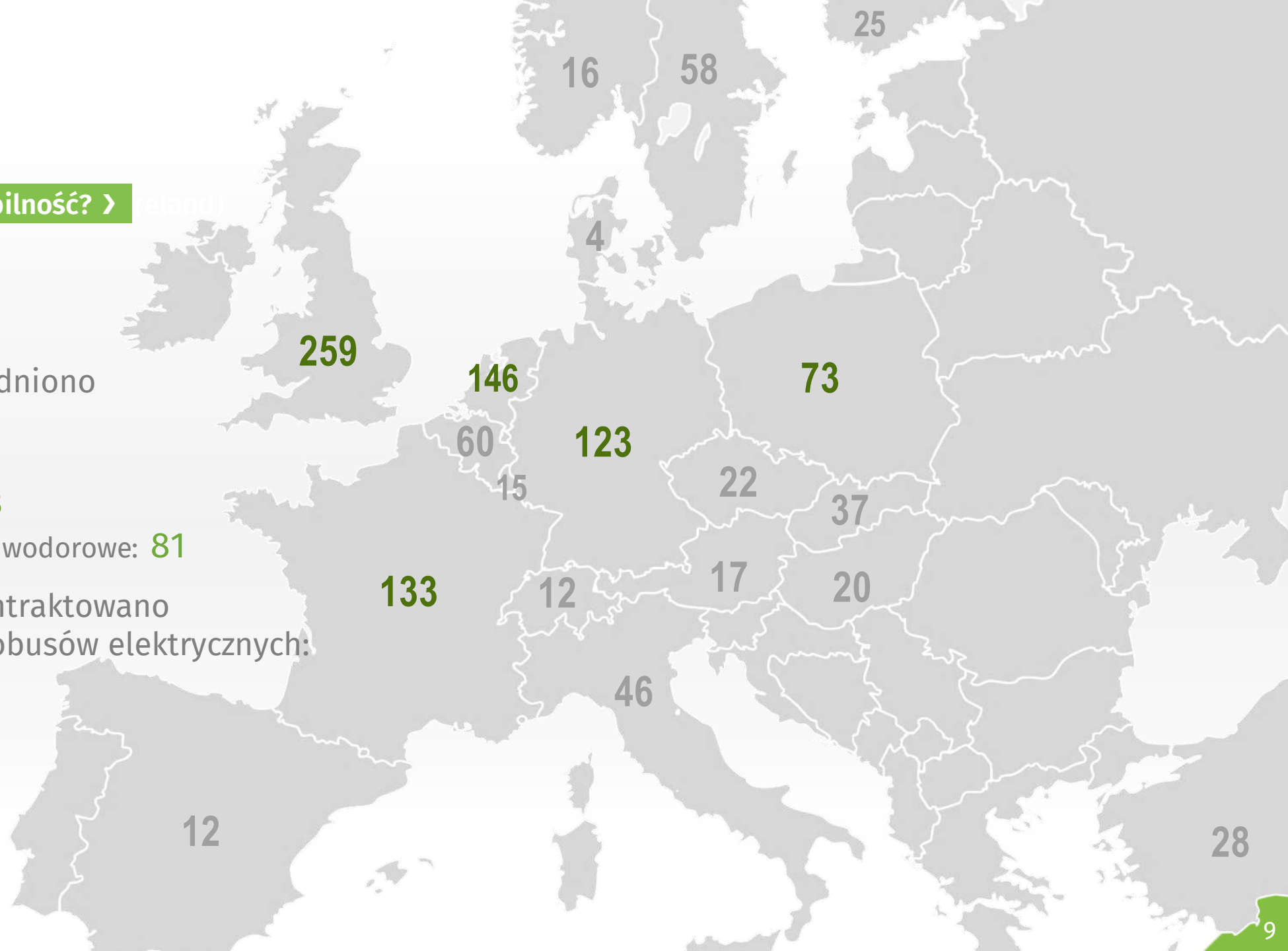
PROCENTOWY UDZIAŁ W RYNKU UE W PODZIALE NA PRODUCENTÓW



Dlaczego kierunek: e-mobilność? >

Wielkość rynku

- > W zestawieniu uwzględniono autobusy elektryczne:
 - Bateriajny: 954
 - Hybrydowe plug-in: 83
 - Wyposażone w ogniwo wodorowe: 81
- > Kraje, w których zakontraktowano największą liczbę autobusów elektrycznych:
 - Wielka Brytania
 - Holandia
 - Francja
 - Niemcy
 - Polska





DOŚWIADCZENIE
w e-mobility >

Prezentacja produktowa

www.solarisbus.com



**WSPÓLNY
KIERUNEK >**



Trolejbus
2001



APU
2003



Baterie
2004



**Rozwój systemów
rekuperacji**



**Autobus
elektryczny**
2011



Trollino 12



Trollino 15



Trollino 18



Urbino electric



**WSPÓLNY
KIERUNEK >**

Napędy alternatywne >

Autobus elektryczny **Solaris Urbino electric**

> 8,9 / 12 / 18 / 18,75 m 



Urbino electric



Urbino electric



Urbino electric

Autobus gazowy **Solaris Urbino CNG**

> 12 / 15 / 18 / 18,75 m 



Urbino CNG



Urbino Hybrid

Autobus hybrydowy **Solaris Urbino Hybrid**

> 12 / 18 m 



Urbino CNG



Trollino

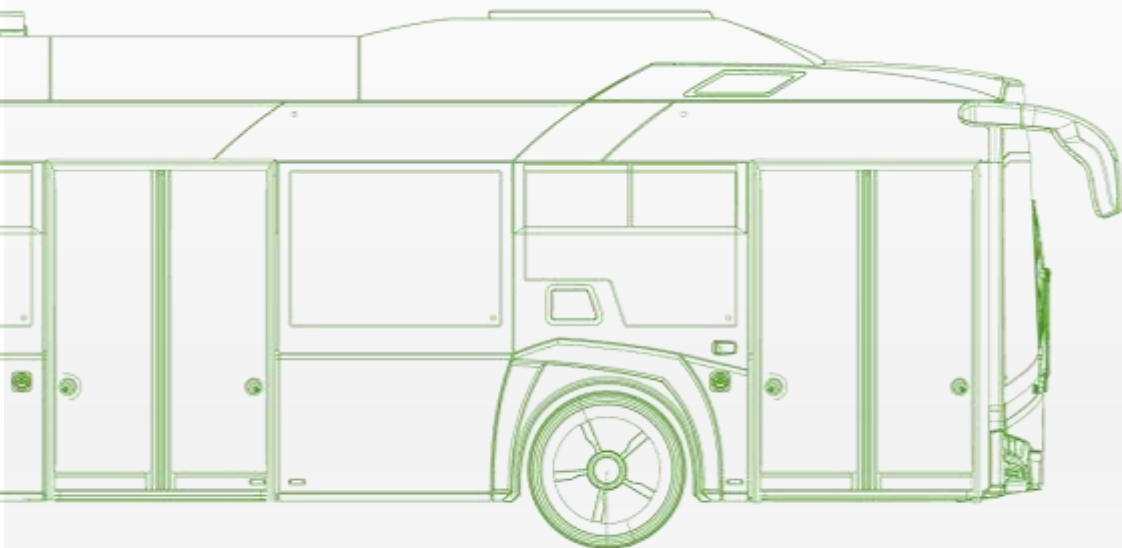
Trolejbus **Solaris Trollino**

> 12 / 15 / 18 m 



WSPÓLNY
KIERUNEK >

E-mobilność >



1500 pojazdów
z **napędem
elektrycznym**

(wraz z autobusami w produkcji)



Na mapie przedstawione zostały autobusy z napędem całkowicie elektrycznym oraz trolejbusy wyposażone w baterie, umożliwiające jazdę autonomiczną



PORTFOLIO Urbino electric >

Prezentacja produktowa

www.solarisbus.com

SOLARIS URBINO ELECTRIC prawdziwie szyty na miarę



- > Urbino electric 8,9 LE
- > Urbino 12 electric
- > Urbino 18 electric
- > Urbino 18,75 electric



- > oś elektryczna
ze zintegrowanymi silnikami
- > silnik montowany centralnie



- > plug-in
- > pantograf
- > Indukcja
- > wodorowe ogniwo paliwowe



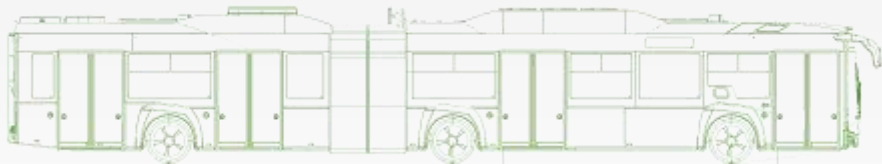
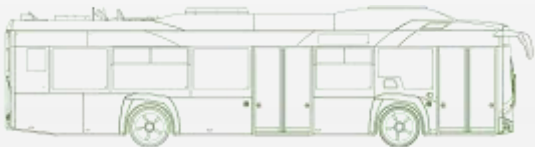
- > High Energy
- > High Power



**WSPÓLNY
KIERUNEK >**

SOLARIS URBINO ELECTRIC prawdziwie szyty na miarę

Dostępne długości >



URBINO ELECTRIC 8,9 LE



URBINO 12 ELECTRIC



URBINO 18 ELECTRIC



URBINO 18,75 ELECTRIC

Rodzaje napędu >

Oś elektryczna
z silnikami
zintegrowanymi
w osi

ZF AVE 130



MOC
ZNAMIONOWA 2 x 60 kW

MOC
SZCZYTOWA 2 x 125 kW

CHŁODZENIE cieczą

TSA



Asynchroniczny
silnik centralny

MOC
ZNAMIONOWA 160, 240 kW

MOMENT
OBROTOWY 1705/1690 min⁻¹

CHŁODZENIE powietrze
(przy pomocy
sterowanego wentylatora)



Sposoby ładowania >

Plug-in >



- > 16 ÷ 120 kW CCS
- > Obsługa ręczna
- > Niskie koszty
- > Ładowanie stykowe

Pantograf >



- > do 600 kW
- > Automatyczny
- > Relatywnie niskie koszty
- > Ładowanie stykowe

Indukcja >



- > 200 kW
- > Automatyczny
- > Wysokie koszty
- > Ładowanie bezstykowe

Ogniwo wodorowe >



- > Baterie uzupełniane są podczas jazdy dzięki wodorowemu ogniwo paliwowemu zwiększającemu zasięg
- > Prąd wytwarza ogniwo paliwowe z wodoru zgromadzonego w butlach



Standaryzacja infrastruktury ładowania ułatwi masowe **wdrażanie autobusów elektrycznych** do miast Europy

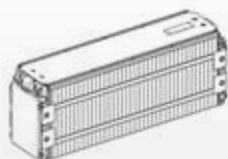


**WSPÓLNY
KIERUNEK >**

Baterie >



CELA

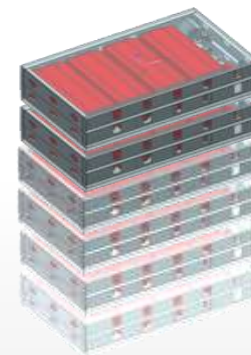


MODUŁ



PACZKA

8 MODUŁÓW



BATERIE TRAKCYJNE

2-6 PACKÓW

PLUG-IN



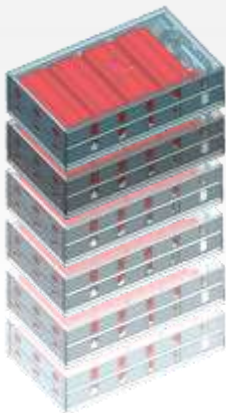
AC

DC

SBC Standard

**High
Energy**

2-6 baterii
80-240 kWh

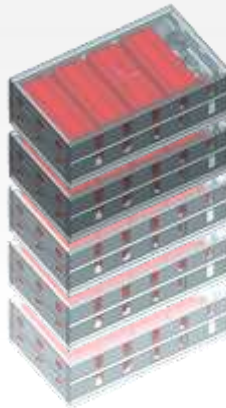


**120 kW
80 kW
40 kW
20 kW**

Max
charging
power
DC

**High
Power**

2-5 baterii
58-145 kWh



PANTOGRAF

**High
Energy**

2-6 baterii
80-240 kWh



**240 kW
200 kW
160 kW
120 kW
80 kW**

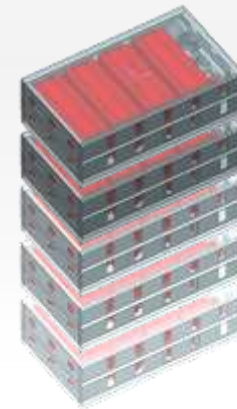
Max
charging
power
DC

**450 kW
400 kW
300 kW
200 kW**

Max
charging
power
DC

**High
Power**

2-5 baterii
58-145 kWh



Baterie >

**Zasięg autobusu elektrycznego
a wielkość baterii trakcyjnych**

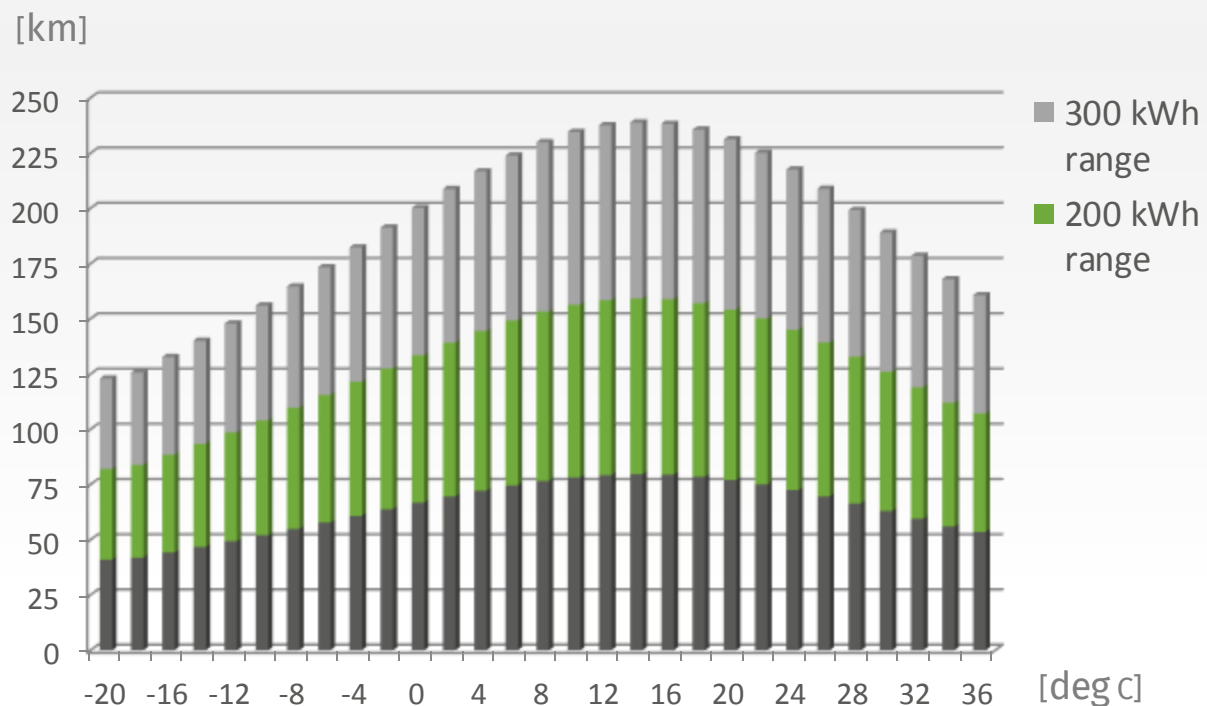
Masa baterii trakcyjnych

1 kWh  = ~10-20 kg



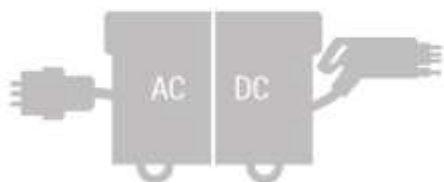
Różne temperatury = różne zasięgi autobusu

**Klient wymaga konkretnego dziennego zasięgu
niezależnie od warunków pogodowych**



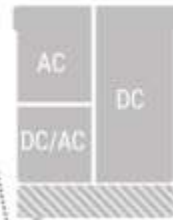
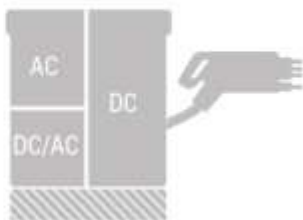
ŁADOWARKI ZAJEDNIOWE

Ładowanie nocne 



ŁADOWARKI NA MIEŚCIE

 Szybkie ładowanie w trakcie dnia



20 kW

40 kW

80 kW

100 kW

200 kW

300 kW

400 kW

500 kW

DC-S

DC-M

DC-F

UF.1

UF.2

UF.3

UF.4

UF.5



quickPoint™ DEPOT CHARGERS

quickPoint™ CITY CHARGERS

Sposoby ładowania >

Integracja ładowarek z systemami miejskimi



**Ładowarka
na słupie
trakcyjnym**

Kraków, Polska



**Nowa generacja –
maszt zintegrowany
z ładowarką**

Warszawa, Polska



**Pełna integracja
z systemem nadzoru**

Barcelona, Hiszpania



**Maszt pantografu
dostarczony z
ładowarką**

Tampere, Finlandia



**Wielowijściowa stacja
ładowania DC/DC**

Hanower, Niemcy



Sposoby ładowania >

Uniwersalna infrastruktura ładowania

- > Solaris wraz z grupą europejskich producentów autobusów oraz dostawców ładowarek współpracują w zakresie opracowania **uniwersalnej technologii ładowania**
- > **Standaryzacja infrastruktury ma ułatwić masowe wdrażanie autobusów elektrycznych w europejskich miastach**





WYBRANE Kontrakty >

Prezentacja produktowa

www.solarisbus.com



WSPÓLNY
KIERUNEK >

Wybrane kontrakty >

üstra, Hanower

3 x nowe Urbino 12 electric

Szczegóły techniczne



**Pantograf (Schunk)
Plug-in**



Baterie **High Power**
o pojemności **125 kWh**



Oś elektryczna
ZF AVE 130



Napęd
Medcom



**Ładowarka DC/ DC
wewnątrz stacji
sieci trakcyjnej**

wielowyjściowa, zasilana z trakcji

- > **450 kW** szybka ładowarka z podwójnym wyjściem – dwa pantografy rozmieszczone w rozdzielnicy
- > **150 kW** ładowarka rozmieszczona w podstacji trakcyjnej
 - ładowarki podłączone do trakcji: nominalne napięcie 750 V
 - Tolerancja wahań napięcia zgodna z normą EN50163, 600-750V, +/- 20-30%
- > **Kluczowa innowacyjność:**

Podłączenie ładowarki bezpośrednio do trakcji, co pozwala nie wykorzystywać dodatkowego połączenia z siecią i ograniczyć koszty i prace związane z przyłączeniem

üstra

Hanower, Niemcy



EKO SMART ENERGY SYSTEMS™
ENERGETYKA



WSPÓLNY
KIERUNEK >

Wybrane kontrakty >

Tampereen Kaupunki, Tampere

4 x nowe Urbino 12 electric

Szczegóły techniczne



**Pantograf (Schunk)
Plug-in**



Baterie **High Power**
o pojemności **75 kWh**



Oś elektryczna
ZF AVE 130



Napęd
Medcom



**Ładowarka
pantografowa**

- > **300 kW** pantografowa ładowarka dostarczona wraz z masztem do ładowania
- > **20 kW** ładowarka zajezdniowa
 - Zasilanie 3x400V
 - Combo CCS 125 A
- > Rozwiązanie dostosowane do **ekstremalnie niskich temperatur zimą**



TAMPEREEN KAUPUNKI

Tampere, Finlandia



EKO SMART ENERGY SYSTEMS™
ENERGETYKA



WSPÓLNY
KIERUNEK >

Wybrane kontrakty >

MZA Warszawa, Warszawa

10 x **Urbino 12 electric**

1 x **nowe Urbino 18 electric**

Szczegóły techniczne



**Pantograf (Schunk)
Plug-in**



Baterie **High Energy**, pojemność
max. **200 kWh (12 m)**
300 kWh (18 m)



Silnik centralny (12 m)
Oś elektryczna (18 m)



Napęd
Medcom



**Ładowarka pantografowa
nowej generacji**
– z **masztem zintegrowanym
z ładowarką**

- > **200 kW** szybka ładowarka
zainstalowana na końcu linii
 - 50% mniej zajmowanego miejsca
w porównaniu do ładowarek
o podobnej mocy
 - Diody LED sygnalizujące status
oczekiwania lub ładowania
- > **120 kW** ładowarka zajezdniowa
 - Combo Type2



Warszawa, Polska



EKO SMART ENERGY SYSTEMS™
ENERGETYKA



WSPÓLNY
KIERUNEK >

Wybrane kontrakty >

TMB Barcelona, Barcelona

2 x Urbino 18 electric

Szczegóły techniczne



**Pantograf (Schunk)
Plug-in**



Baterie **High Power**
o pojemności **125 kWh**



Silnik centralny TSA



Napęd
Medcom



Barcelona, Hiszpania



**Ładowarka pantografowa
zainstalowana w mieście**

- > **450 kW** ładowarka szybkiego ładowania
 - Zdalny monitoring
 - Pełna integracja z istniejącym systemem operatora
- > **120 kW** ładowarka zajezdniowa
 - Combo 850V/125A DC

EKO SMART ENERGY SYSTEMS™
ENERGETYKA





WSPÓLNY
KIERUNEK >

Wybrane kontrakty >

BVG Berlin, Berlin

4 x Urbino 12 electric

Szczegóły techniczne



Ładowanie **indukcyjne**
Bombardier; **plug-in**



Baterie
o pojemności **90 kWh**



Silnik centralny TSA



Napęd
Vossloh Kiepe



Ładowarka indukcyjna **Bombardier PRIMOVE**

> **200 kW** ładowarka indukcyjna
dostarczona wraz z masztem do
ładowania

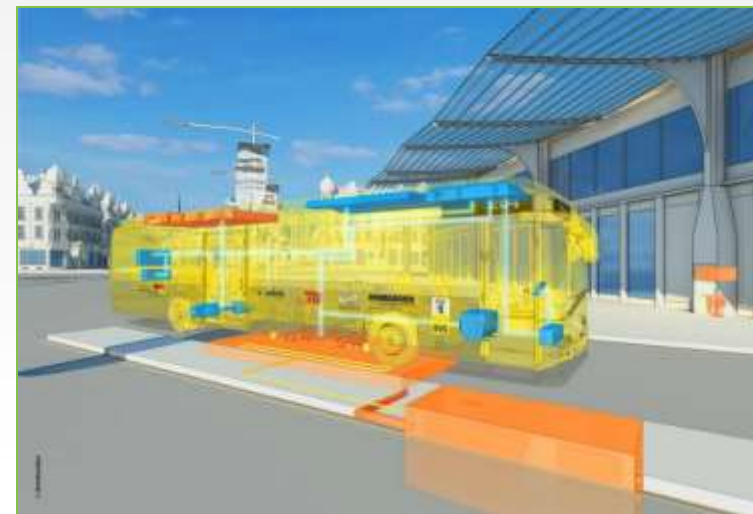
- Płyta indukcyjna zamontowana pod autobusem, obniżająca się na przystankach
- Płyta indukcyjna zamontowana pod przystankiem
- Ładowarka zintegrowana ze słupem reklamowym

> **20 kW** ładowarka zajezdniowa

- Combo CCS 125 A

BVG

Berlin, Niemcy





WSPÓLNY
KIERUNEK >

Wybrane kontrakty >

BVG Braunschweig, Berlin

1 x **Urbino 12 electric**

4 x **Urbino 18 electric**

Szczegóły techniczne



Ładowanie **indukcyjne**
Bombardier; **plug-in**



Baterie o pojemności
60 kWh (12 m); **90 kWh** (18 m)



Silnik centralny TSA



Napęd
Vossloh Kiepe



Ładowarka indukcyjna Bombardier PRIMOVE

> **200 kW** ładowarka indukcyjna
dostarczona wraz z masztem do
ładowania

- Płyta indukcyjna zamontowana pod autobusem, obniżająca się na przystankach
- Płyta indukcyjna zamontowana pod przystankiem
- Ładowarka zintegrowana ze słupem reklamowym
- Ładowarka wykorzystywane przez samochody osobowe

> **20 kW** ładowarka zajezdniowa



Brunszwik, Niemcy





WSPÓLNY
KIERUNEK >

Wybrane kontrakty >

PKM Jaworzno

1 x Urbino 12 electric

4 x Urbino 8,9 LE electric

9 x nowe Urbino 12 electric

9 x nowe Urbino 18 electric

Szczegóły techniczne



**Pantograf (Schunk)
Plug-in**



Urbino 12 electric – **160 kWh**

Urbino 8,9 LE – **160 kWh**

nowe Urbino 12 electric – **160 kWh**

nowe Urbino 18 electric – **240 kWh**



Silnik centralny TSA (8,9 m, 18 m)



Napęd Medcom



**Ładowarka
pantografowa**

> **190 kW** pantografowa ładowarka
dostarczona wraz z masztem do
ładowania

> **90 kW** ładowarka zajezdniowa

- Combo 2



Jaworzno, Polska





WSPÓLNY
KIERUNEK >

Wybrane kontrakty >

MPK Kraków, Kraków

4 x Urbino 8,9 LE electric

1 x Urbino 12 electric

17 x nowe Urbino 12 electric

3 x nowe Urbino 18 electric

Szczegóły techniczne



Pantograf (Schunk)
plug-in (Urbino 12 – tylko plug in)



Baterie o pojemnościach
80 kWh (8,9 m), 210 kWh (12 m)
160 kWh (12 m), 200 kWh (18 m)



Silnik centralny TSA
Oś elektryczna ZF AVE 130 (Urbino 12)



Napęd **Medcom**
Napęd **Vossloh Kiepe** (Urbino 12)



Ładowarka pantografowa
zintegrowana z istniejącym
słupem trakcyjnym

> **80 kW** pantografowa ładowarka
DC / DC

- Nominalne napięcie sieci trakcyjnej: 600 V
- Wahania napięcia zgodnie z normą EN50163, 600-750V, +/- 20-30%

> Do **60 kW** ładowarka zajezdniowa

- Combo 2

EKO SMART ENERGY SYSTEMS™
ENERGETYKA



Kraków, Polska





WSPÓLNY
KIERUNEK >

Wybrane kontrakty >

Hochbahn Hamburg, Hamburg

2 x Urbino 18,75 electric
z ogniwem wodorowym

Szczegóły techniczne



**Ogniwo wodorowe Ballard
Plug-in**



Baterie
o pojemności **120 kWh**



Silnik centralny TSA



Napęd
Vossloh Kiepe



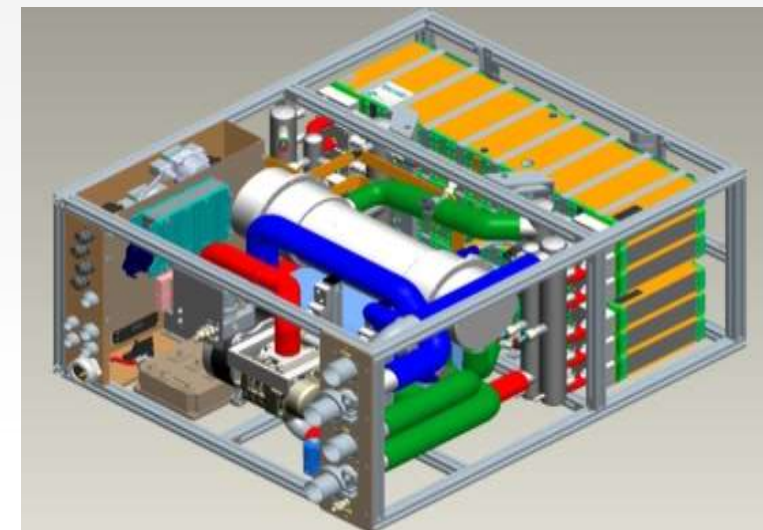
Ogniwo wodorowe zwiększające zasięg

- > **~100 kW** ogniwo wodorowe Ballard zwiększające zasięg
- Baterie uzupełniane są podczas jazdy dzięki wodorowemu ogniwu paliwowemu zwiększającemu zasięg
- Prąd wytwarza ogniwo paliwowe z wodoru zgromadzonego w butlach (205 litrów każda)
- > **20 kW** ładowarka zajezdniowa



HOCHBAHN

Hamburg, Niemcy





WSPÓLNY
KIERUNEK >

Wybrane kontrakty >

Hamburger Hochbahn AG

3 x nowy Urbino 12 electric

Szczegóły techniczne



Pantograf odwrócony
(Siemens); **plug-in**



Baterie **High Power**
o pojemności **100 kWh**



Oś elektryczna
ZF AVE 130



Napęd
Medcom



Ładowarka pantografowa

- > **300 kW** pantografowa ładowarka
 - Pojazd posiada szyny na dachu - dla ładowania 4-kontaktowego
 - Dostosowanie systemu ładowania do istniejącej infrastruktury
- > **40 kW** ładowarka zajezdniowa
 - Combo 2



HOCHBAHN

Hamburg, Niemcy

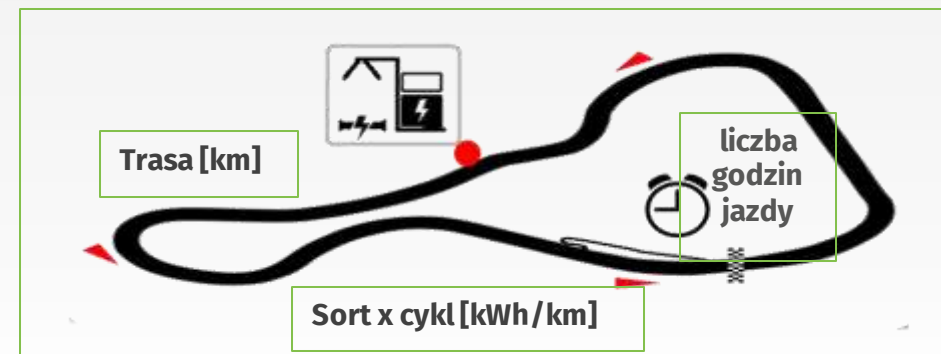
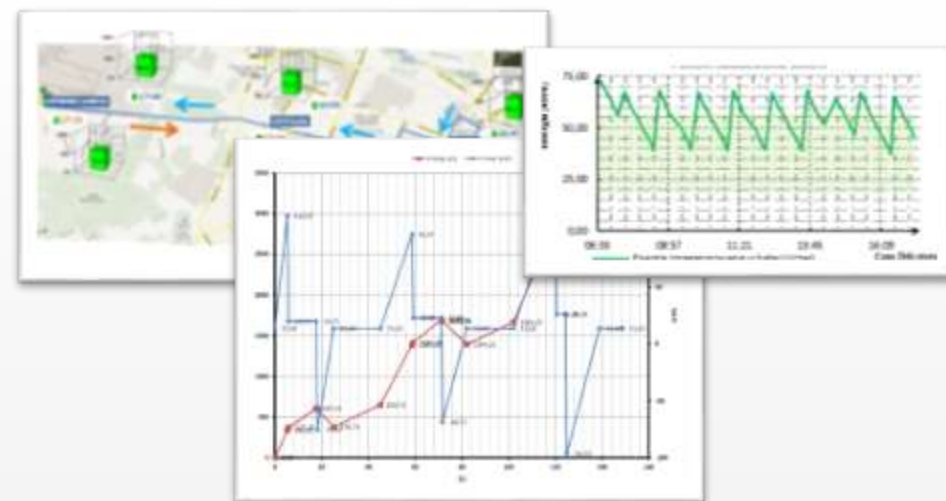


Rozwiązanie idealne dla klienta

- > Dla każdego klienta zainteresowanego zakupem autobusu elektrycznego **Solaris opracowuje indywidualne studium wykonalności**
- > W Biurze Badań i Rozwoju zostały opracowane **standardowe trasy** na podstawie wymagań klientów
- > Do studium wykonalności włączone są takie kryteria jak zakres temperatur w danym mieście, konieczny, aby oszacować zużycie energii nie tylko w warunkach nie odbiegających od normy, ale także i w ekstremalnych sytuacjach



Ponad 1000 opracowanych
studiów wykonalności





SOLARIS

OSIĄGNIĘCIA w E-mobility >

Prezentacja produktowa

www.solarisbus.com

NOWOCZESNY BEZPIECZNY NIEZAWODNY NISKIE WIBRACJE
NISKIE KOSZTY UŻYTKOWANIA CICHY BEZEMISYJNY
WYGODNY NOWATORSKI DESIGN



BUS
OF THE YEAR
2017

Nowy Solaris Urbino 12 electric
Bus of the Year 2017



**WSPÓLNY
KIERUNEK >**

Nagrody >



**> BATERIE Solaris
HIGH ENERGY
(240 kWh)**



**> Innowacyjna
OŚ ELEKTRYCZNA**



**> PANTOGRAF
(do 450 kW
mocy ładowania)**



**> PRZESTRONNE
wnętrze,
ANTYBAKTERYJNE
obicie siedzeń**



**> Lekkie i szybkie
w montażu
PANELE BOCZNE**



Nowy Solaris
Urbino 12 electric



**> ERGONOMICZNE
rozłożenie
wyposażenia
na dachu**



**> ERGONOMICZNA
kabina kierowcy,
ekran DOTYKOWY**



**> Nowa LEKKA
i sztywna
KONSTRUKCJA**

Nagrody >

Ebus Award 2017

- > Nagroda **Ebus Award 2017** przyznawana przez VDV (Niemieckie Zrzeszenie Przedsiębiorstw Transportu Publicznego)
- > **Za wieloletni wkład w rozwój bezemisyjnej komunikacji miejskiej**, gotowość dopasowania się do oczekiwań klientów i szeroką paletę oferowanych rozwiązań w zakresie e-mobilności
- > EBUS Award to **jedna z najważniejszych międzynarodowych nagród na rzecz ochrony środowiska** przyznawanych w dziedzinie transportu publicznego





Wpływ na
środowisko
i gospodarkę

Efekty zastąpienia wszystkich miejskich autobusów spalinowych w Polsce autobusami elektrycznymi Solaris

1,02
mld zł



całkowita średnia
redukcja kosztów paliwa
w Polsce, w skali roku *



Taka kwota umożliwiłoby wybudowanie
instalacji wiatrowych
o łącznej mocy 144 MW, które
mogłyby pokryć roczne zapotrzebowanie
na energię elektryczną
3 973 autobusów elektrycznych

Stanowi to aż **15% łącznej**
wartości importu olejów ropy
naftowej niesurowej, benzyny, nafty,
olejów napędowych, opałowych i
innych do Polski w 2015 roku

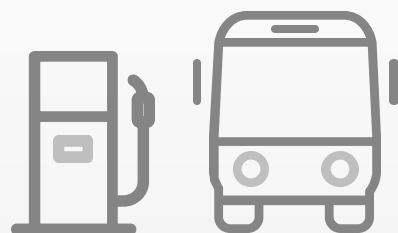
* W skali roku

** Symulacja dla 11376 autobusów miejskich w Polsce. Przyjęto łączną liczbę taboru miejskiego (autobusów wg stanu na 31 XII 2015 r.) pomniejszoną o autobusy na paliwo alternatywne.
Dane na podstawie GUS, Transport. Wyniki działalności w 2015 r.



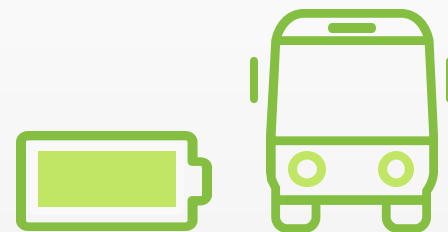
Wpływ na środowisko

Efekty zastąpienia autobusów spalinowych autobusami elektrycznymi Solaris na polskich drogach



autobusy
spalinowe

>>>
x 11 376*



autobusy
elektryczne

Redukcja społeczno-
ekonomicznych kosztów
**zanieczyszczeń
powietrza ****

256
mln zł

Redukcja kosztów
hałasu**

39,4
mln zł



* symulacja dla 11376 autobusów miejskich w Polsce, czyli łącznej liczby taboru miejskiego (autobusów wg stanu na 31 XII 2015 r.) pomniejszoną o autobusy na paliwo alternatywne. Dane na podstawie GUS, Transport. Wyniki działalności w 2015 r.

**w skali roku



**DZIĘKUJEMY
ZA UWAGĘ >**

Wiesław Cieśla, Pełnomocnik Prezesa Zarządu Solaris Bus & Coach S.A.

www.solarisbus.com

