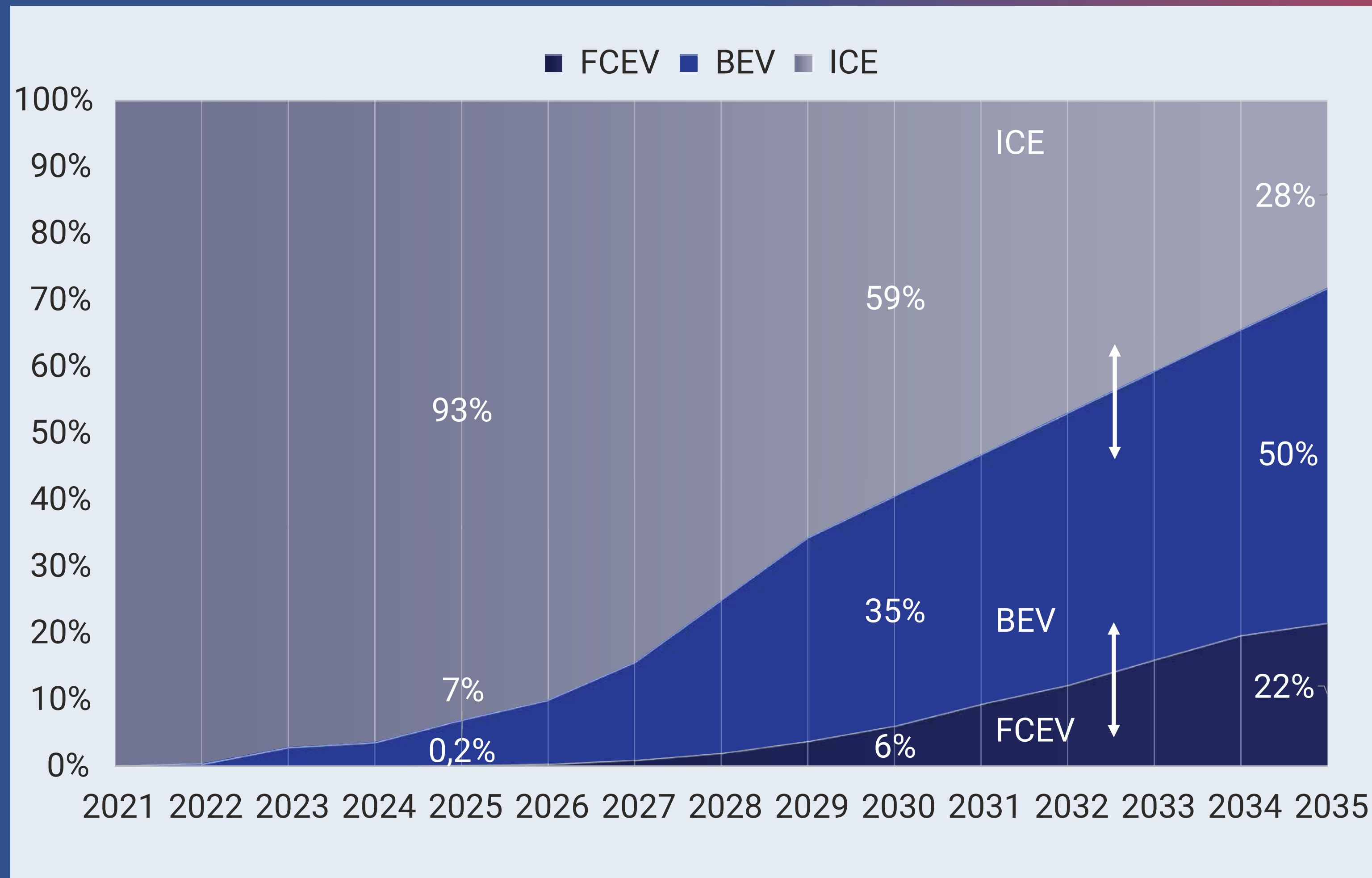


TEHNOLOGIJE POGONA S NULTOM EMISIJOM KOD GOSPODARSKIH VOZILA

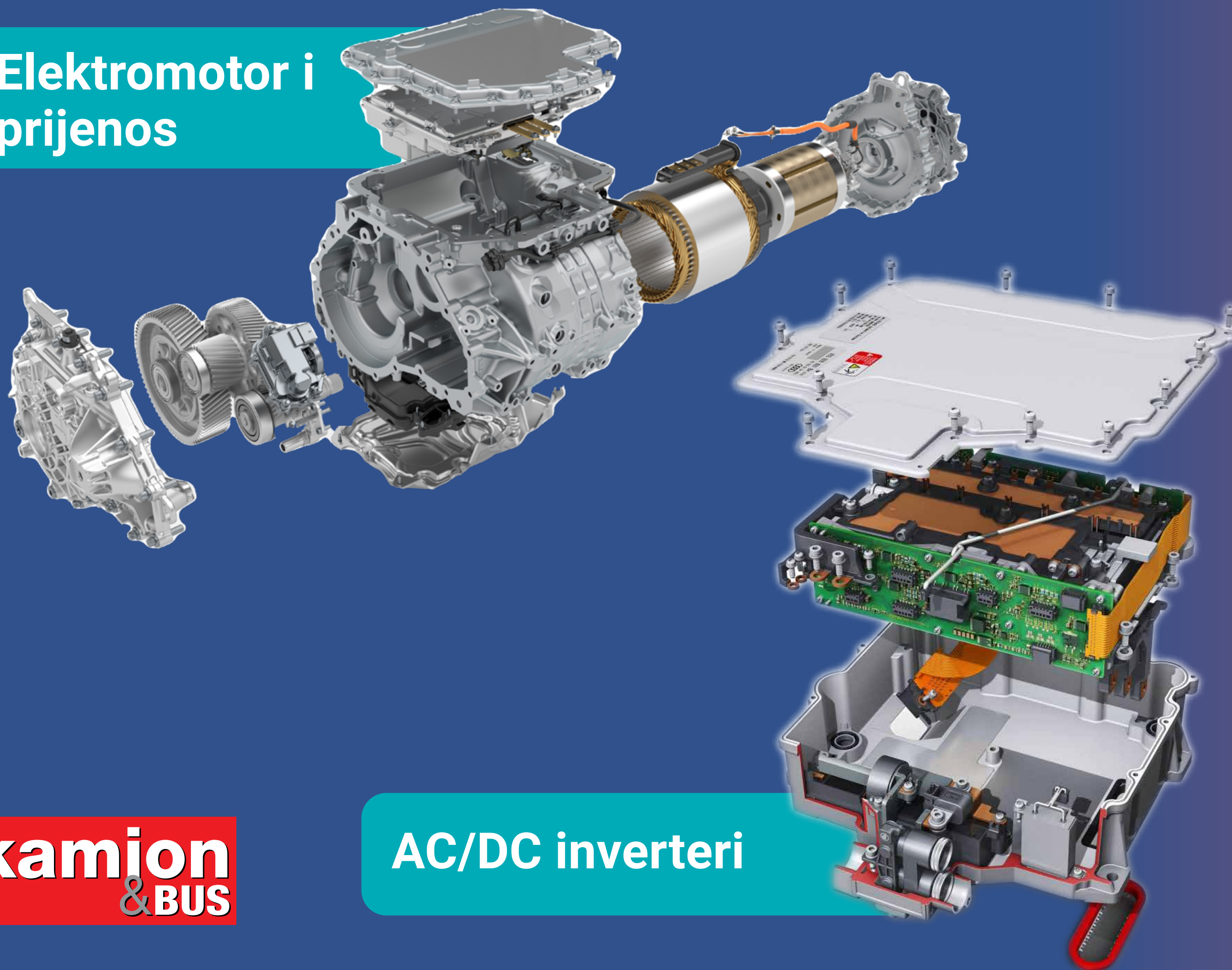
mr. sc. Matko Jović,
Kamion&Bus magazin / ZE Mobility magazin

Trendovi promjene načina pogona gospodarskih vozila



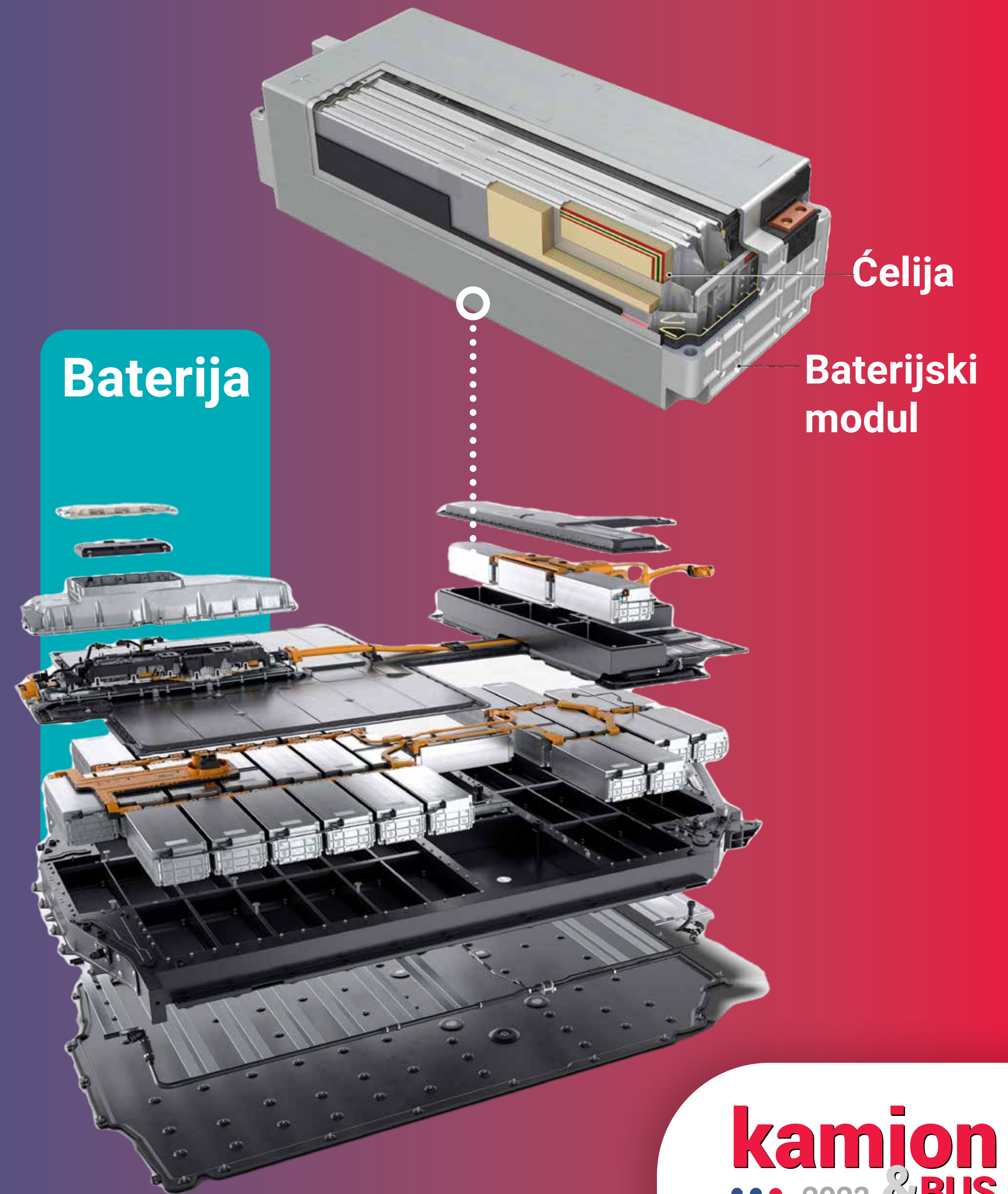
Osnovne komponente pogonskog sustava električnih vozila

Elektromotor i prijenos



AC/DC inverteri

Baterija



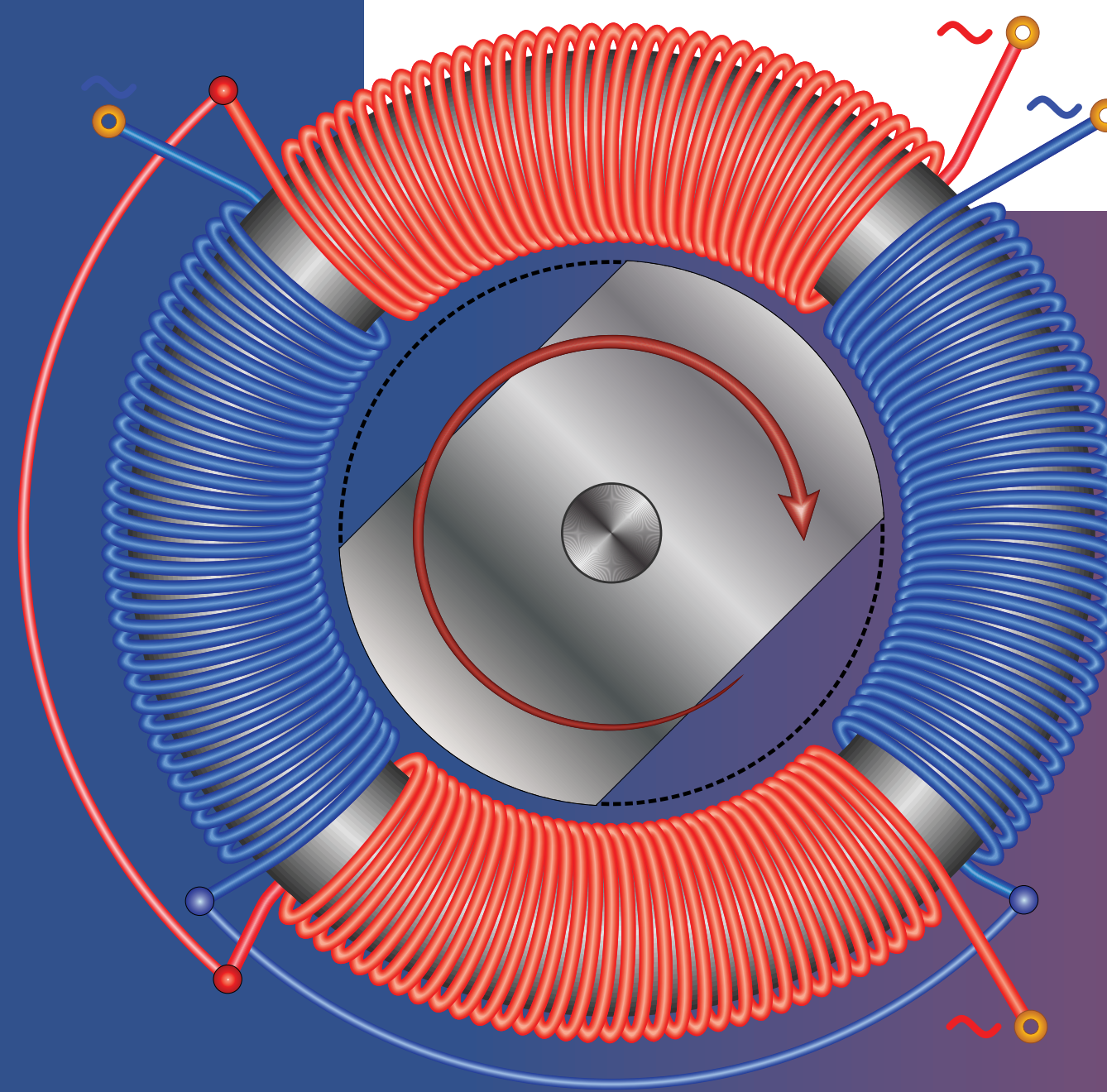
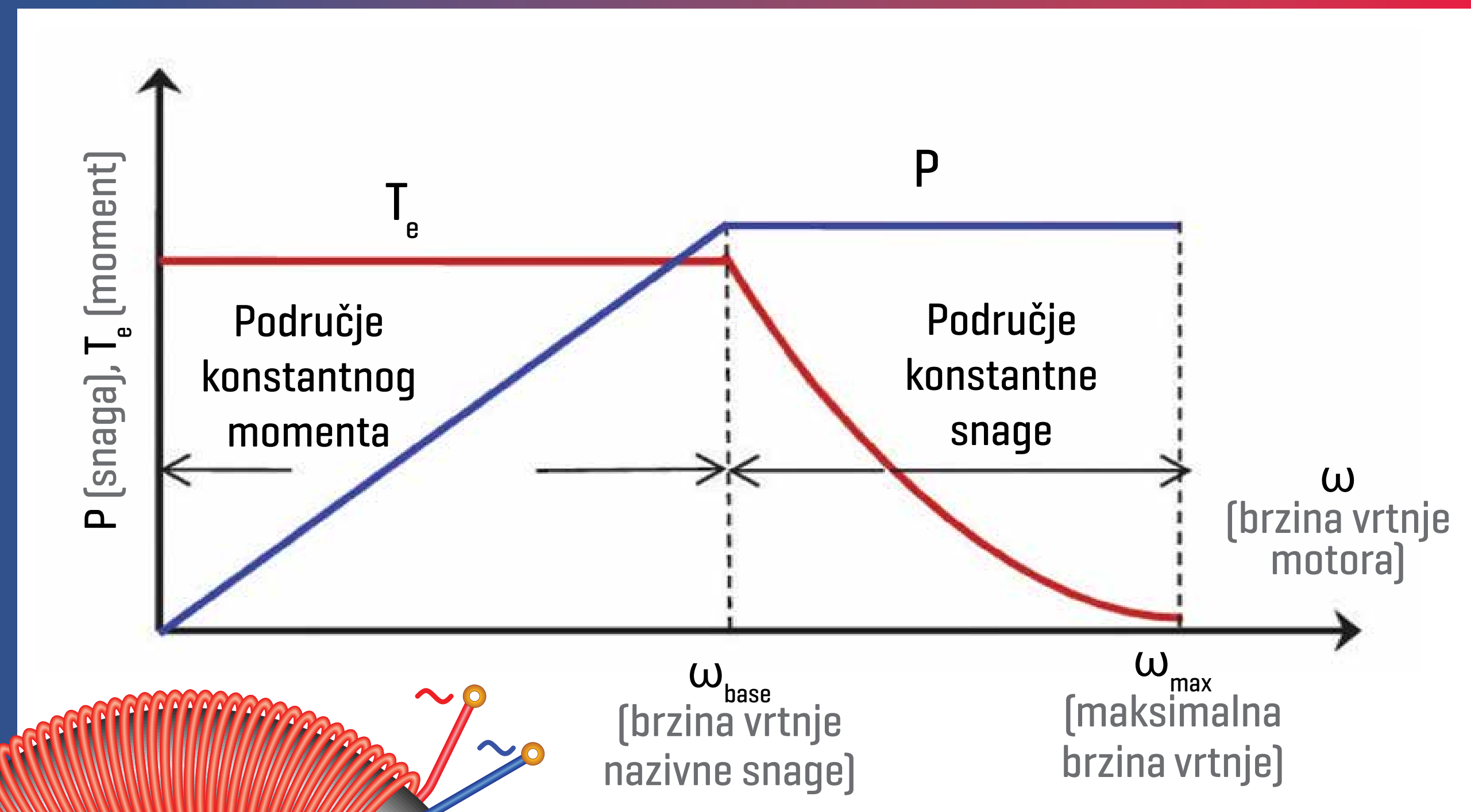
Motori

Sinkroni elektromotor s permanentnim magnetom

Stator na kojem su namotaji električnog vodiča, kroz koji protječe izmjenična struja i generira magnetsko polje dok su na rotoru permanentni magneti.

Magneti na rotoru imaju stalne polove, dok se polovi statora mijenjaju kao i izmjenična struja, to se rotor mora okretati istom kutnom brzinom kolika je i frekvencija izmjenične struje, odnosno generiranog okretnog magnetskog polja.

Osjetljivost stalnog magnetskog polja na porast temperature i u slučaju temperature iznad 120 °C



Karakteristika momenta i snage sinkronog motora s permanentnim magnetima

Inverter

Upravlja radom električnog motora tako da iz istosmjerne struje iz baterije, generira trofazni sustav struja sinusnog oblika, promjenjive frekvencije.

Pritisak na papučicu gasa poveća frekvenciju generiranih izmjeničnih struja.

Rekuperacija

Inverter prestaje generirati izmjeničnu struju, frekvencija postaje 0, ali se rotor nastavlja okretati u istom smjeru (jer ga pogone kotači) čime se stvara okretno magnetsko polje.

Magnetsko polje u namotajima statora generira električnu struju, odnosno motor prelazi u generatorski način rada.

Generirana električna struja je izmjenična, pa je inverter

ispravlja, odnosno pretvara u istosmjernu i njome puni bateriju

Vožnja unatrag

Za razliku od motora s unutarnjim izgaranjem koji se mogu vrtjeti samo u jednom smjeru pa promjenu smjera vrtnje kotača moramo napraviti u mjenjaču, kod elektromotora se motor jednostavno okreće u drugom smjeru.

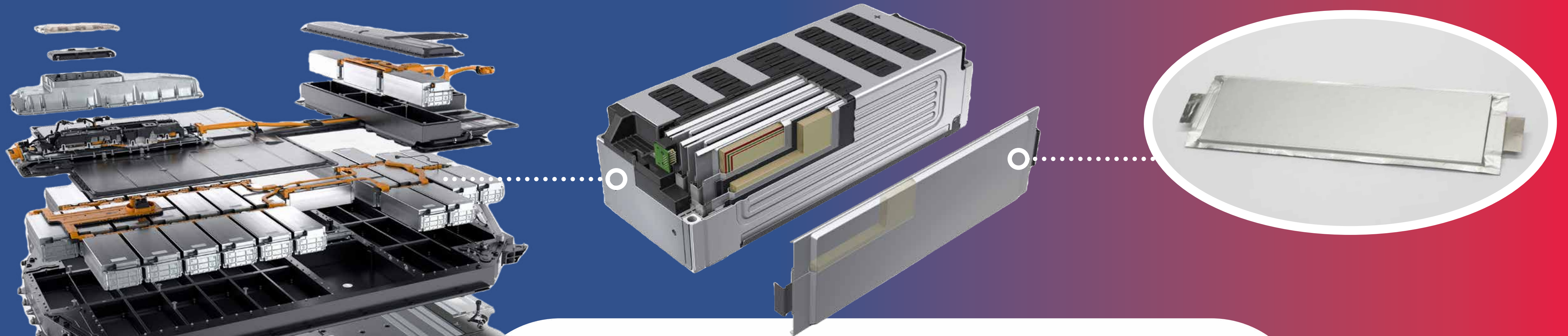
Kod trofaznih sinkronih motora s permanentnim magnetom to se izvodi zamjenom, odnosno preklapanjem, dviju faza u inverteru.



Baterija

Kapaciteti od 50 do 600 kWh

Litij-ionska ćelija sastoji od negativne elektrode (anoda) koja je najčešće grafitna te pozitivne elektrode (katoda) koja je od metalnog oksida, između kojih se nalazi separator. Pozitivno nabijeni ioni litija mogu prolaziti kroz separator u oba smjera što omogućuje punjenje baterije.



Cylindrical

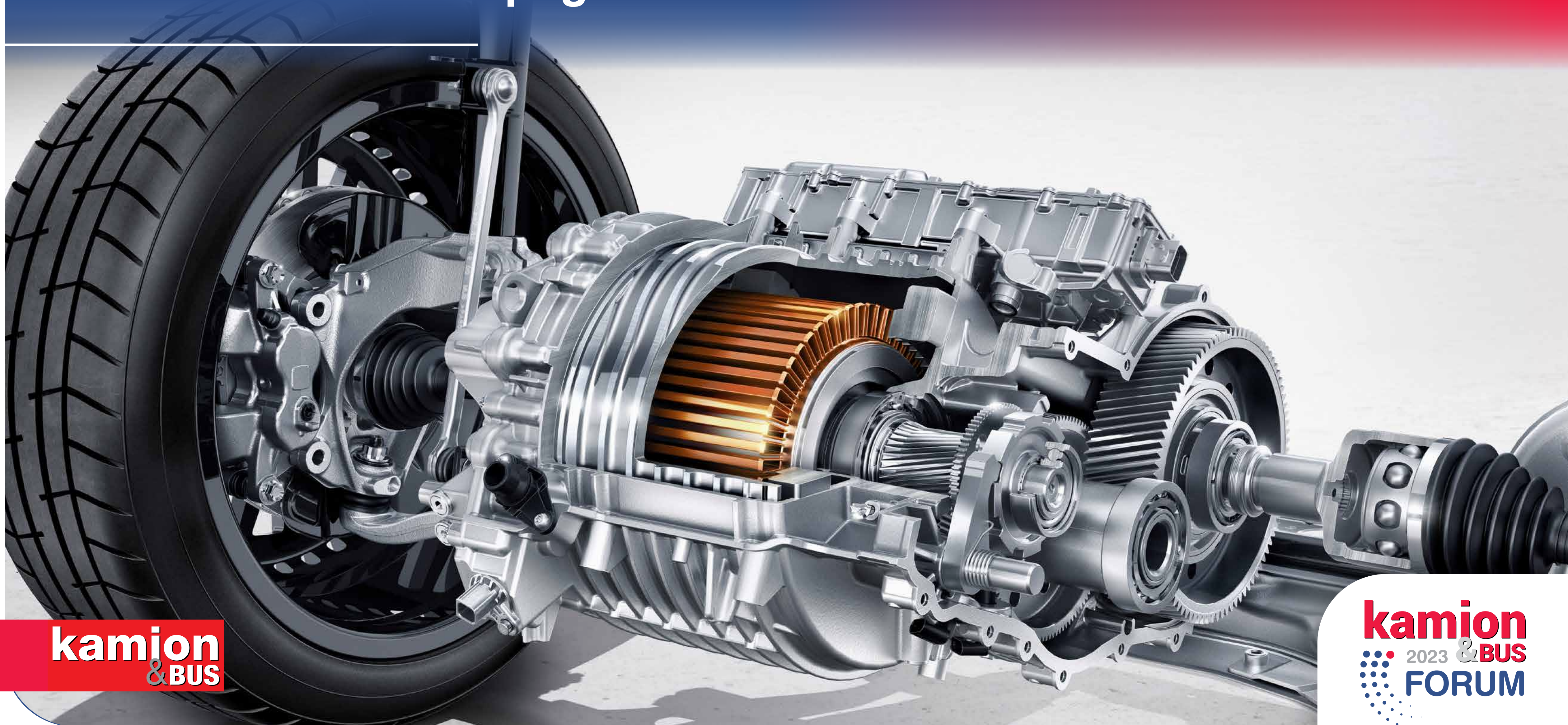


Prismatic



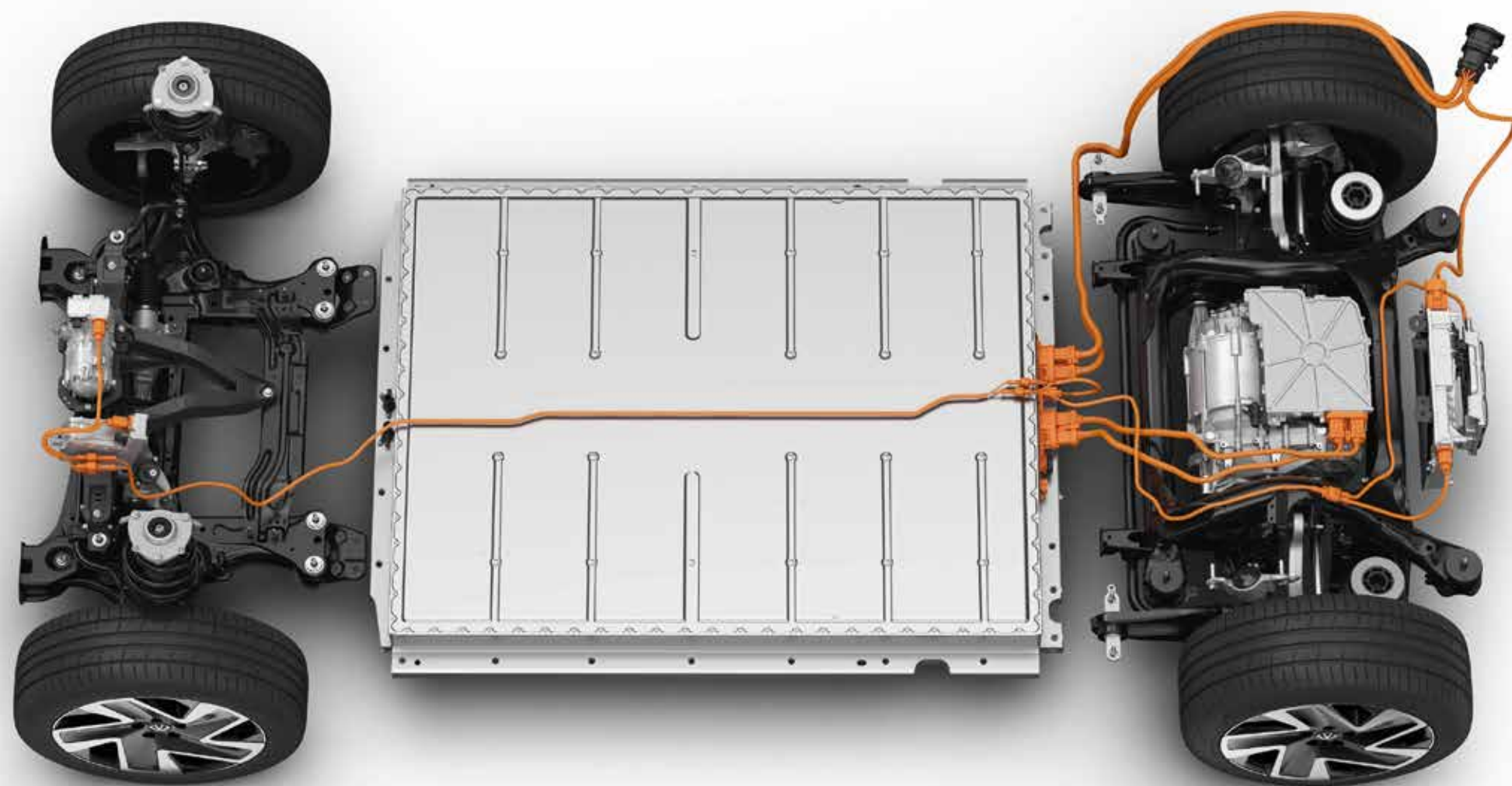
Pouch

Izvedbe električnih pogona

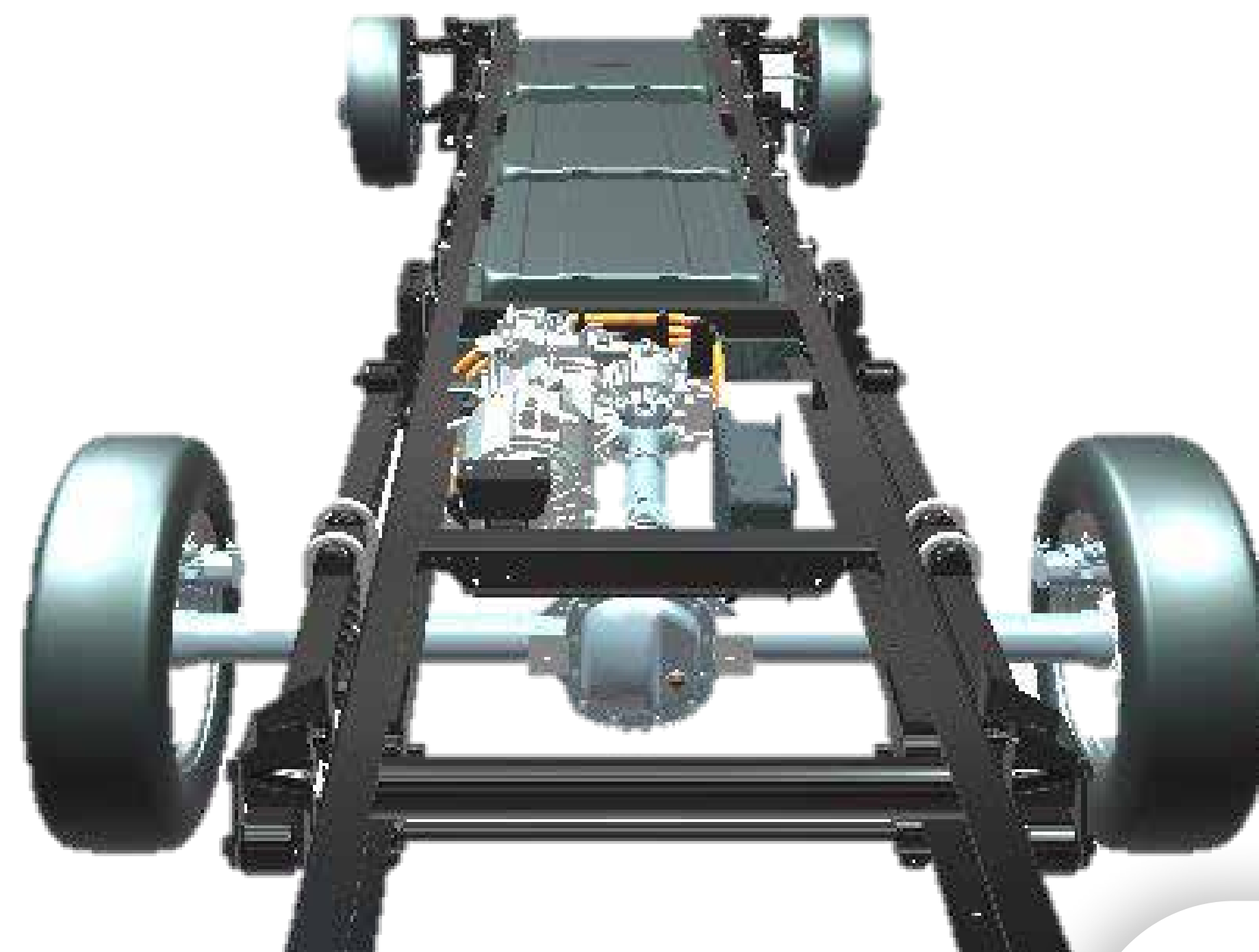


Osobna i dostavna vozila

Pogonski elektromotor na osovini (prednjoj ili stražnjoj), baterije kapaciteta do 80 kWh

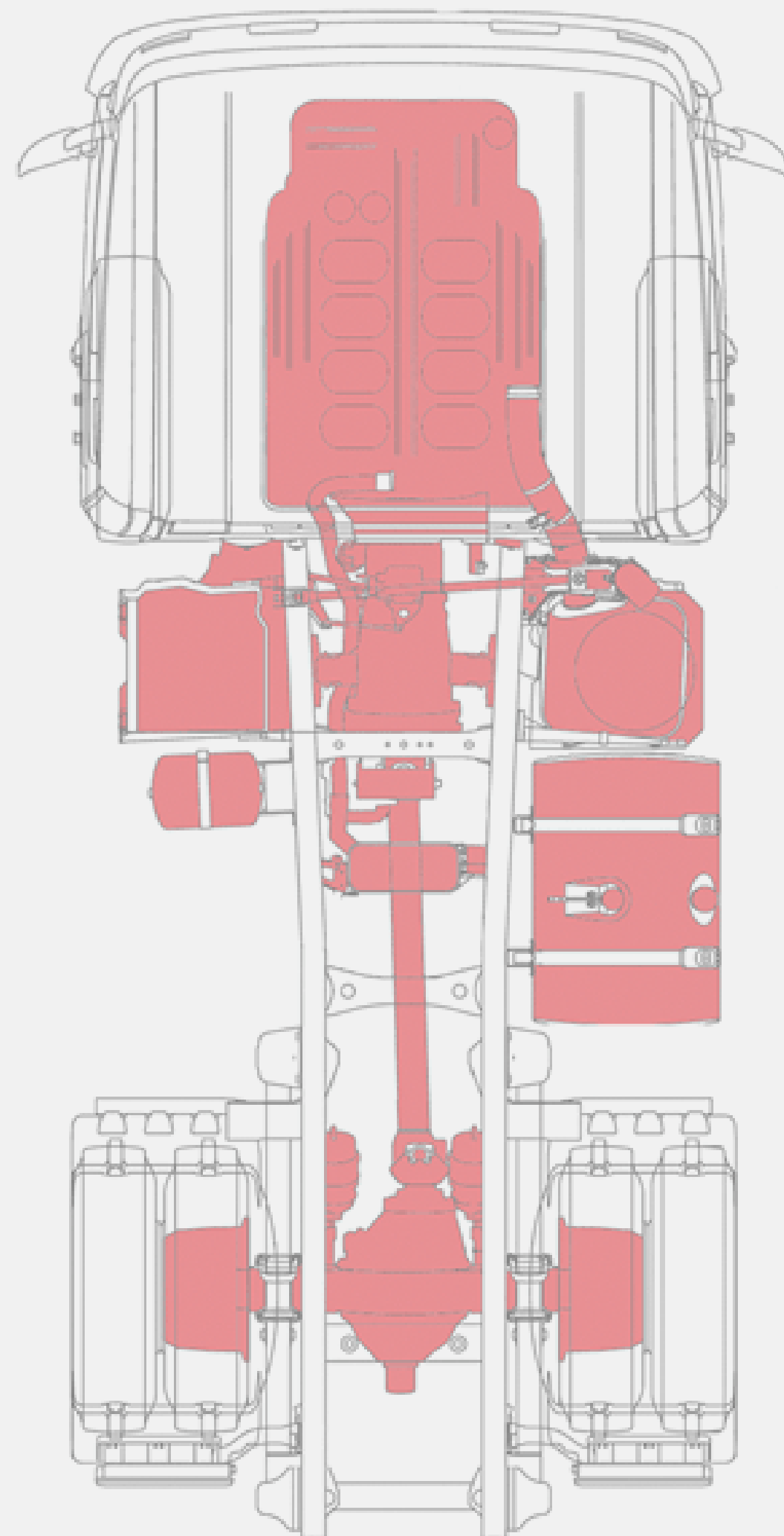


Tzv. središnji pogon, modularne baterije do 110 kWh

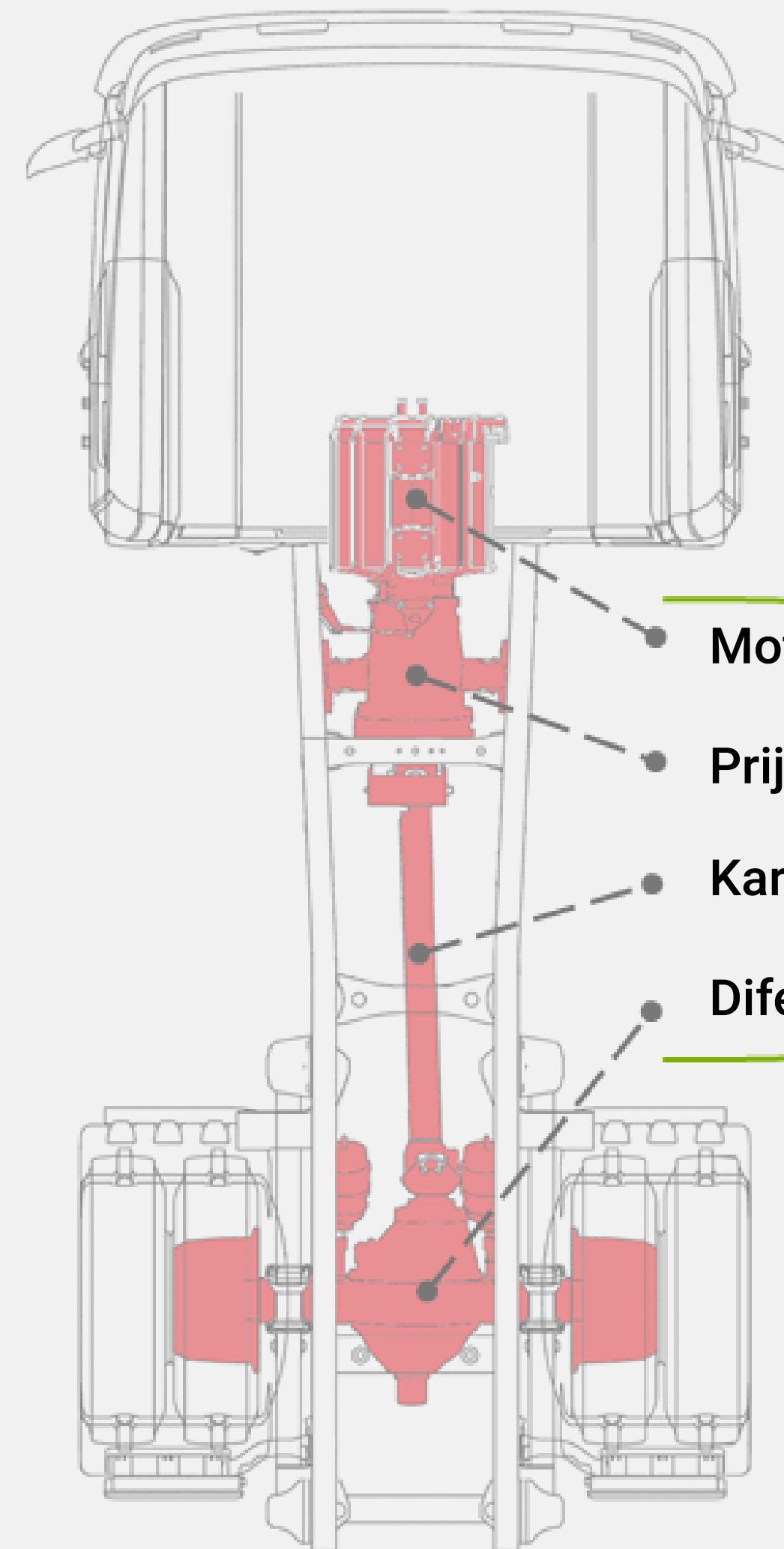


Izvedbe električnih pogona kamiona

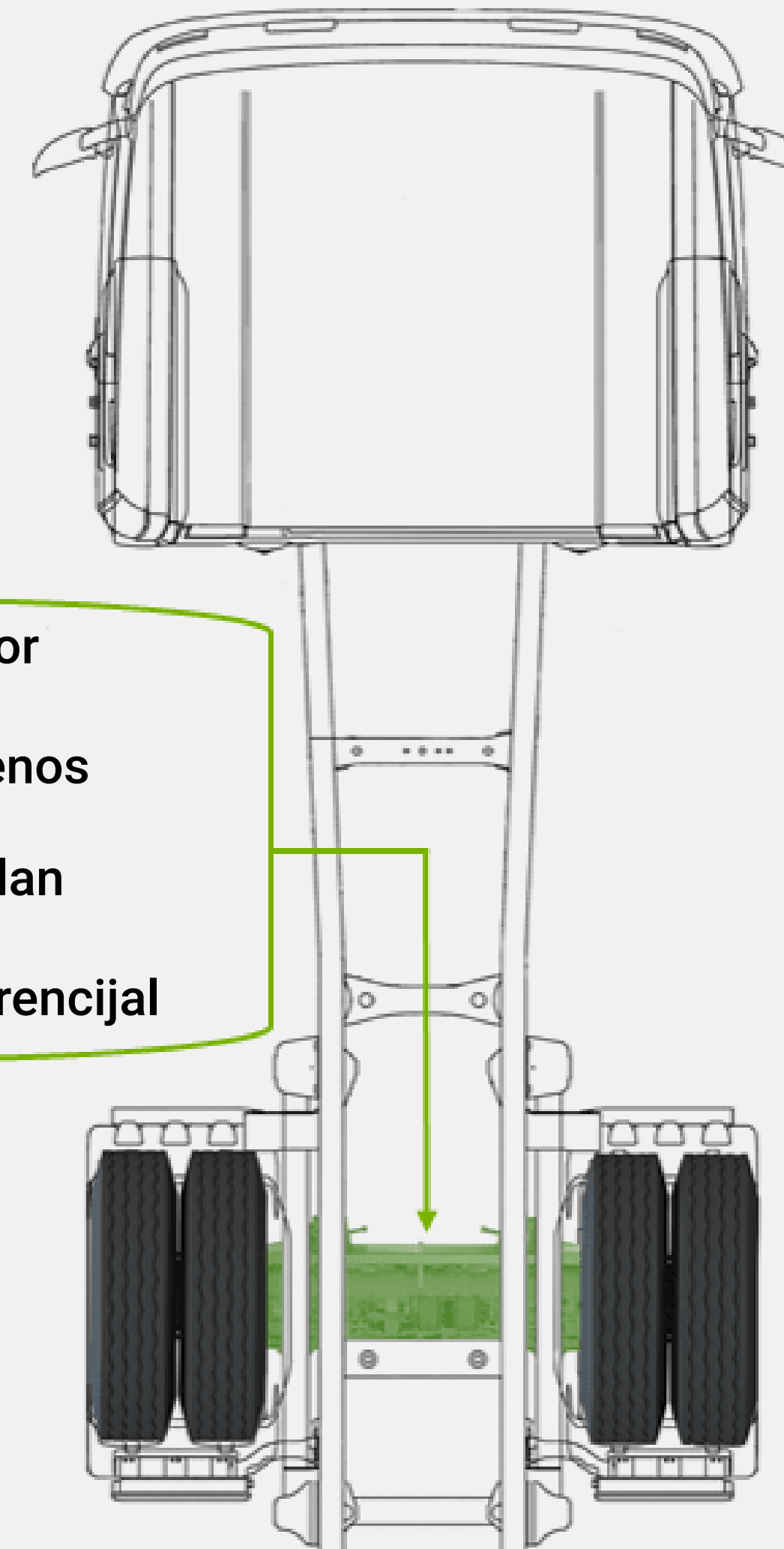
Konvencionalni dizelski pogon



Središnji električni pogon



E-Osovina (e-axle)



- Motor
- Prijenos
- Kardan
- Diferencijal

Središnji pogon



ZF CeTrax 2

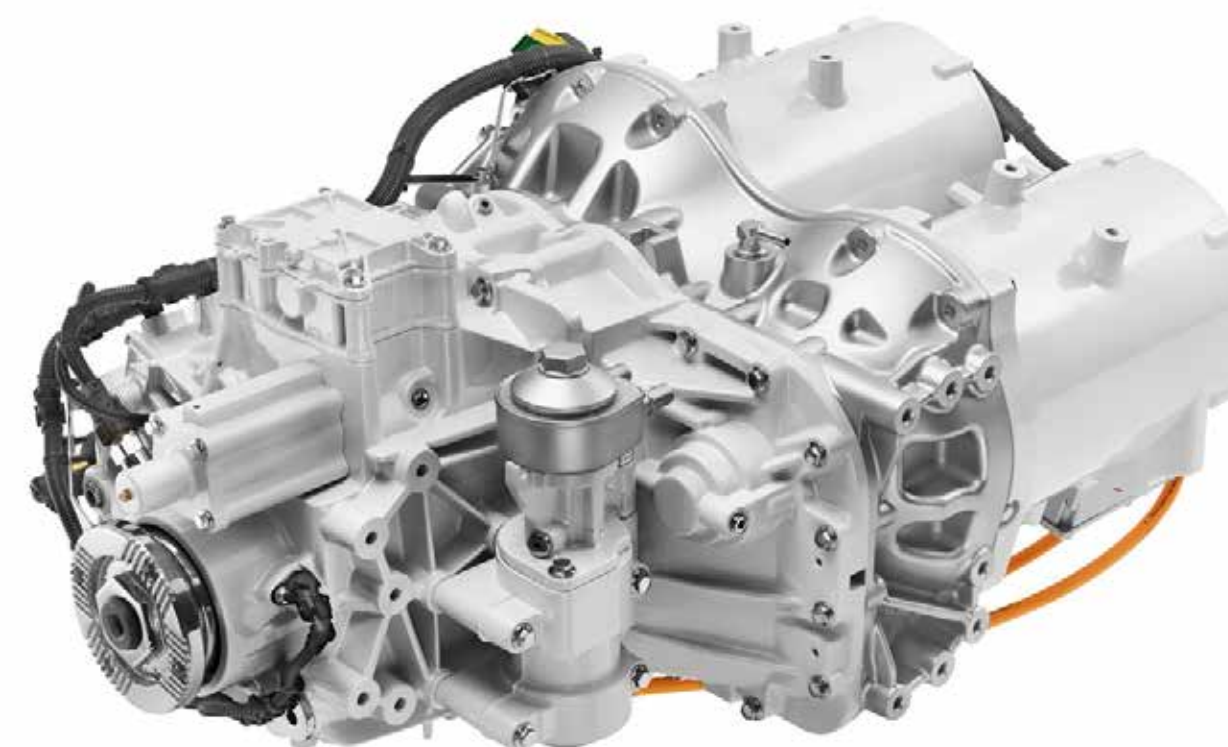
(integriran s 3-stupanjskim prijenosom)
Snaga 360 kW
Masa 385 kg

kamion
& BUS



Volvo Trucks/ Renault Trucks

2/3 motora + I-Shift mjenjač
Snaga 330 do 490 kW



Volvo Trucks/ Renault Trucks

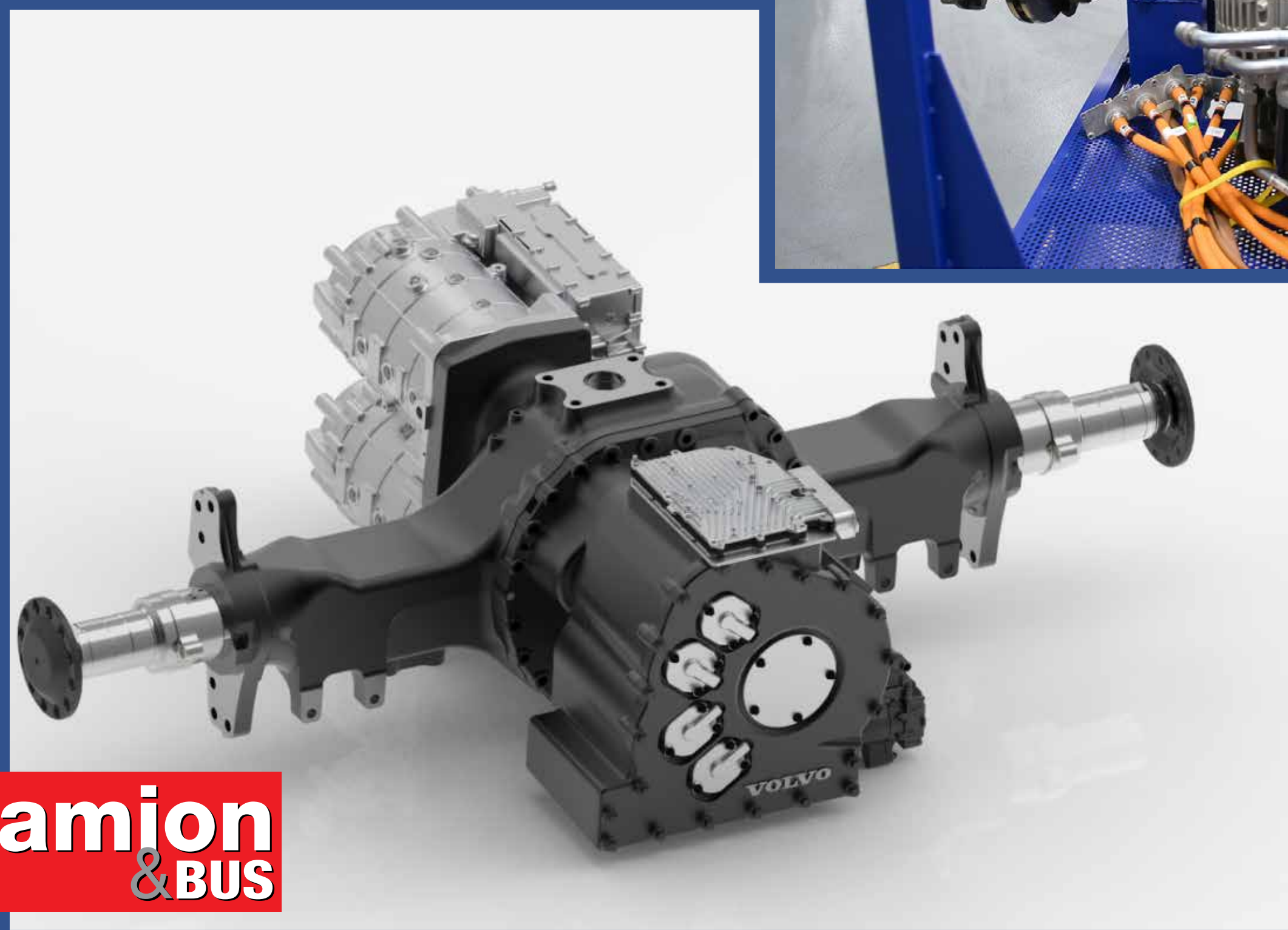
2 motora + 2-stupanjski
prijenos
Snaga 370 kW (2x185 kW)
Ukupna masa 340 kg



kamion
2023 & BUS
FORUM

Električna osovina

Volvo electric axle



kamion
& BUS



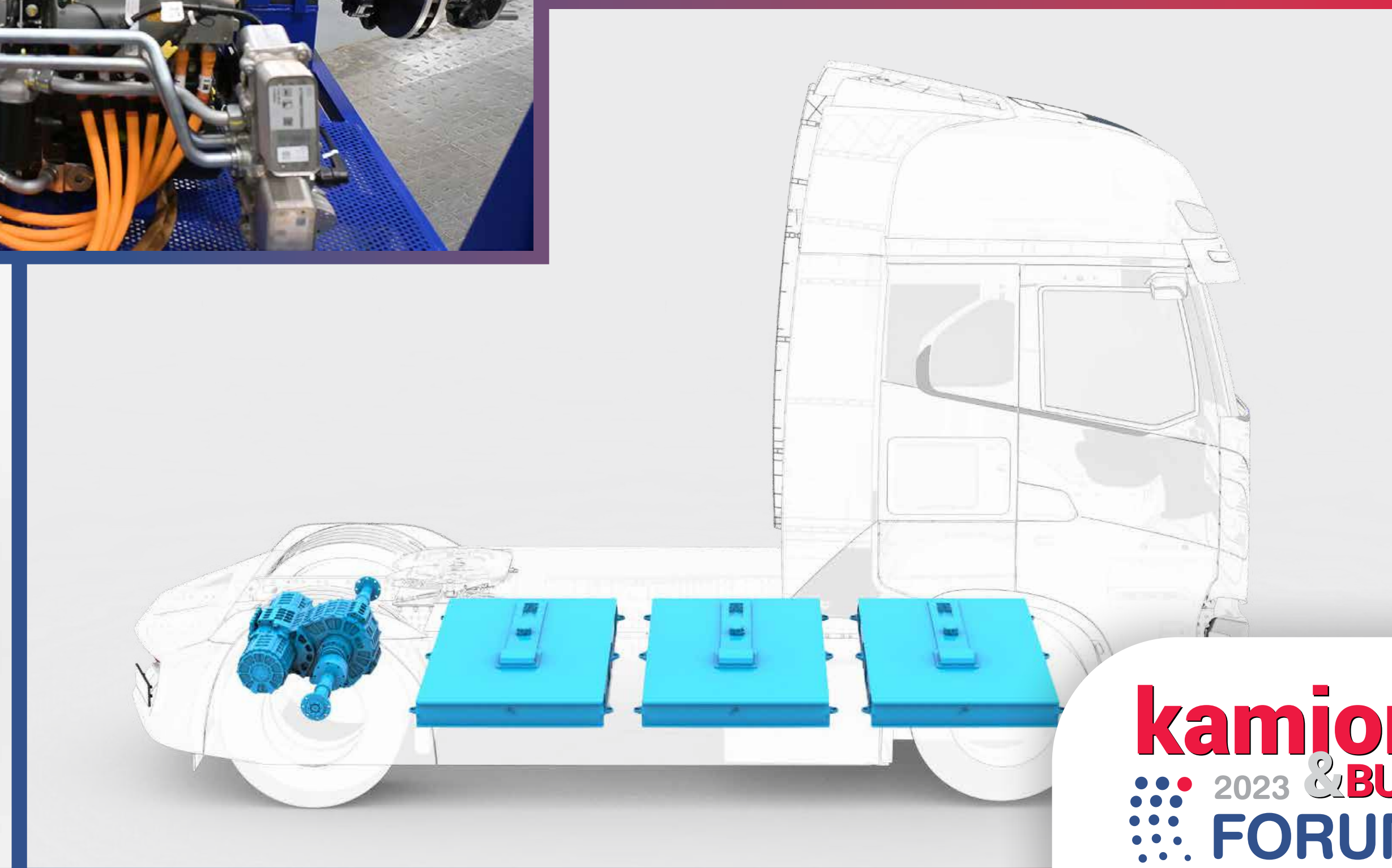
Mercedes-Benz eActros

e-Axle – dva motora (2x200 kW) +
2-stupanjski prijenos

e-Axle – dva motora (2x300 kW) +
4-stupanjski prijenos

Iveco

e-Axle – dva motora (2x420 kW)



kamion
2023 & BUS
FORUM

Izvedbe pogona autobusa

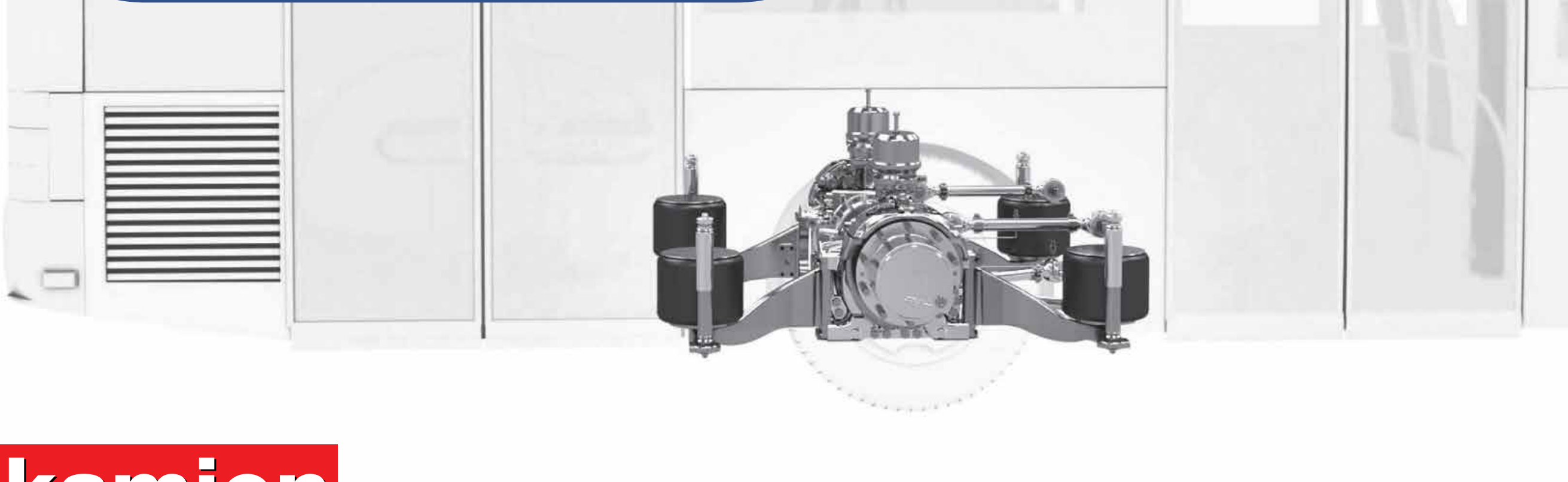


Portalna osovina

ZF AVE 130

2 x 125 kW

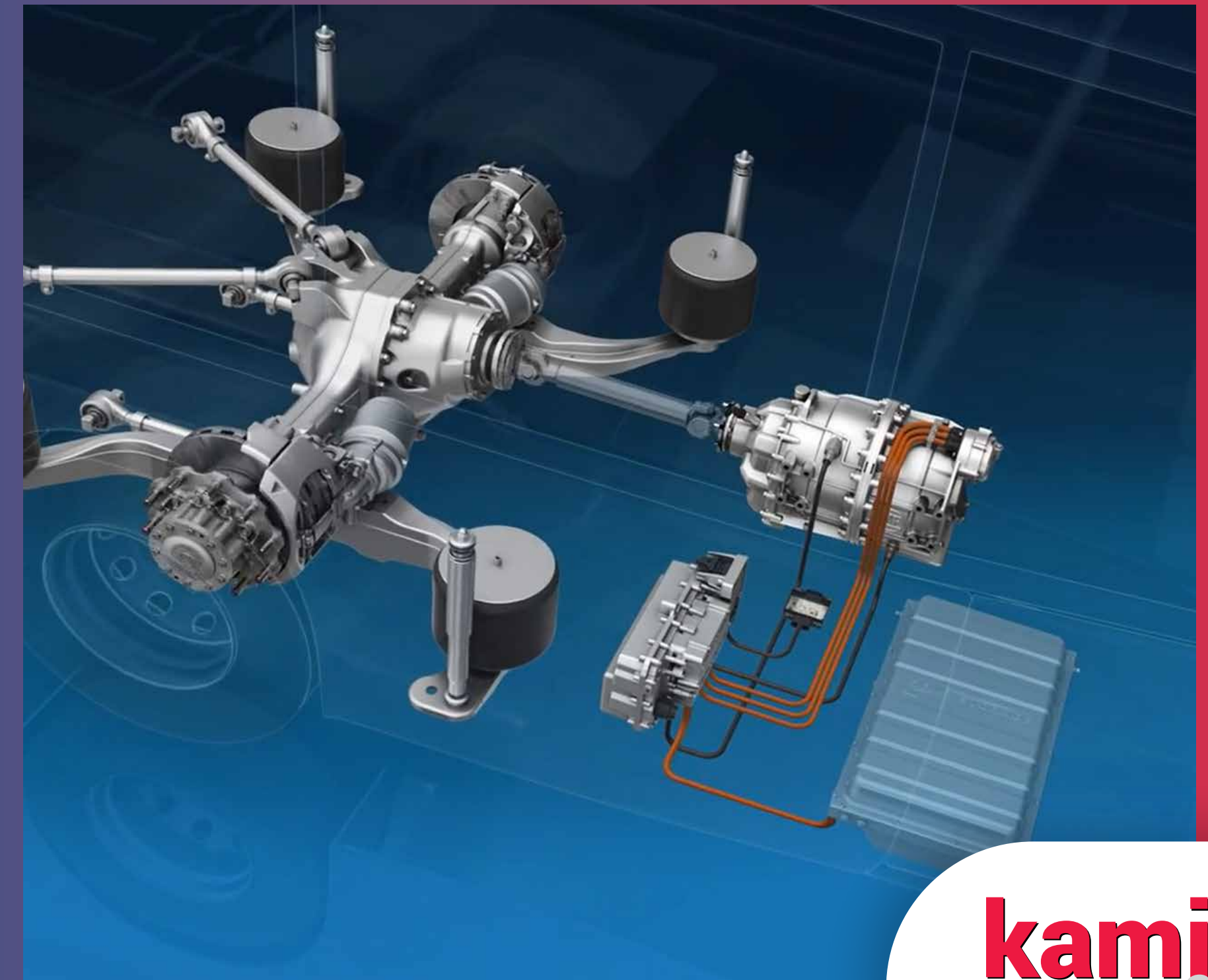
2 x 485 Nm



ZF CeTrax

Elektromotor s integriranim planetarnim prijenosnikom

300 kW, 4.200 Nm



PREGLED PONUDE VOZILA S NULTOM EMISIJOM - LCV

Ford	Baterija	Motor	Doseg	Nosivost
E-Transit Courier	55 kWh	100 kW	-	700 kg
E-Transit Custom	64 kWh	100 kW/160 kW	380 km	1.100 kg
E-Transit	75 kWh	135 kW/198 kW	317 km	1.758



PREGLED PONUDE VOZILA S NULTOM EMISIJOM - LCV

Stellantis (Citroën, Fiat, Opel i Peugeot)	Baterija	Motor	Doseg	Nosivost
Kompaktni segment (Fiat e-Doblo, Citroën ë-Berlingo, Opel Combo-e, Peugeot e-Partner)	50 kWh	136 kW	330 km	-
Srednji segment (Fiat e-Scudo, Citroën ë-Jumpy, Opel Vivaro-e, Peugeot e-Expert)	50 kWh/75 kWh	136 kW	350 km	-
Veiki segment (Fiat e-Ducato, Citroën ë-Jumper, Opel Movano-e, Peugeot e-Boxer)	110 kWh	200 kW	420 km	1.500 kg

Pogon s vodikom	Baterija	Motor	Doseg	Vodik	Nosivost
Kompaktni segment (Fiat e-Doblo, Citroën ë-Berlingo, Opel Combo-e, Peugeot e-Partner)	10,5 kWh	100 kW	450 km	4,4 kg / 700 bara	1.100 kg



IVECO

Iveco	Baterija	Motor	Doseg	Ukupna masa
eDaily	37-148 kWh	140 kW	400 kg	7,2 tone



MERCEDES-BENZ

Mercedes-Benz	Baterija	Motor	Doseg	Nosivost
eCitan	45 kWh	90 kW	300 km	720 kg
eVito	60 kWh	90 kW	310 km	-
eSprinter	41 kWh	85 kW	150 km	1.000 kg
eSprinter Q2 2024.	56 – 113 kWh	100 kW/150 kW	500 km	1.575 kg



MAXUS

Maxus	Baterija	Motor	Doseg	Nosivost
eDeliver 3	35 kWh 50,23 kWh	90 kW	160 do 340 km	865- 945 kg
eDeliver 7	77 kWh	90 kW	506 km	1.135 kg
eDeliver 9	51,5 72,0 kWh	150 kW	180 – 288 km	1.040 – 1200 kg



RENAULT

Renault	Baterija	Motor	Doseg	Nosivost
Kangoo E-Tech Electric	45 kWh	90 kW	300 km	720 kg
Trafic E-Tech Electric	60 kWh	52 kW	297 km	1.100 kg
Master E-Tech Electric	40 kWh/87 kWh	96 kW/105 kW	410 km	1.500 kg



TOYOTA

Toyota	Baterija	Motor	Doseg	Nosivost
Proace City	50 kWh	136 kW	330 km	-
Proace	50 kWh/75 kWh	136 kW	350 km	-
Proace Max	110 kWh	200 kW	420 km	1.500 kg



VOLKSWAGEN/MAN

Volkswagen	Baterija	Motor	Doseg	Nosivost
ID. Buzz	82 kWh	204 kW	424 km	650 kg
e-Crafter	36 kWh	100 kW	170 km	1.720



FUSO eCANTER

Fuso	Baterija	Motor	Prijenos	Doseg
eCanter	41,3/83,6/123,9 kWh	85/110 kW	1 stupanj	70-200 km



DAF

DAF	Baterija	Motor	Prijenos	Doseg
XB Electric	141 - 282 kWh	120/190 kW	1 stupanj	do 350 km
XD Electric	210 – 525 kWh	170 – 350 kW (6 snaga)	3 stupnja	do 500 km
XF Electric	315 do 525 kWh	170 – 350 kW (6 snaga)	3 stupnja	do 400 km



IVECO

Iveco	Baterija	Motor	Prijenos	Doseg
S-eWay	do 738 kWh	840 kW	1 stupanj	do 500 km



MAN

MAN	Baterija	Motor	Prijenos	Doseg
eTGX	do 480 kWh	254/330/400 kW	2/4 stupnja	do 600 km
eTGS	do 480 kWh	254/330/400 kW	2/4 stupnja	do 600 km



MERCEDES-BENZ

Mercedes-Benz	Baterija	Motor	Prijenos	Doseg
eEconic	do 336 kWh	400 kW	2 stupnja	do 150 km
eActros 300/40	do 480 kWh	400 kW	2 stupnja	do 400 km
eActros 600	do 620 kWh	600 kW	4 stupnja	do 600 km



kamion
& BUS



kamion
& BUS
2023
FORUM

RENAULT TRUCKS

Renault Trucks	Baterija	Motor	Prijenos	Doseg
D	282 do 564 kWh	185 kW	2 stupnja	do 560 km
D Wide	282 do 375 kWh	370 kW	2 stupnja	do 315 km
C	180 do 540 kWh	490 kW	6 stupnjeva	do 300 km
T	180 do 540 kWh	490 kW	6 stupnjeva	do 300 km



kamion
& BUS

kamion
2023 & BUS
FORUM

SCANIA

Scania	Baterija	Motor	Prijenos	Doseg
L, P, GiR	165 do 624 kWh	230/400/450 kW	2/4 stupnja	do 400 km



VOLVO

Volvo	Baterija	Motor	Prijenos	Doseg
FL Electric	200 do 565 kWh	185 kW	2 stupnja	do 500 km
FE Electric	200 do 375 kWh	370 kW	2 stupnja	do 400 km
FM/FMX Electric	do 540 kWh	490 kW	6 stupnjeva	do 500 km
FH Electric	do 540 kWh	490 kW	6 stupnjeva	do 500 km



MERCEDES-BENZ

Mercedes-Benz	Baterija	Motor	Prijenos	Doseg
eCitaro	do 588 kWh	250 kW	1 stupanj	do 280 km
eCitaro G	do 686 kWh	250 kW	1 stupanj	do 250 km

Mercedes-Benz	Baterija	Vodik	Motor	Prijenos	Doseg
eCitaro Range Extender	do 294 kWh	do 30 kg H ₂	250 kW	1 stupanj	do 400 km
eCitaro G Range Extender	do 392 kWh	do 35 kg H ₂	250 kW	1 stupanj	do 350 km



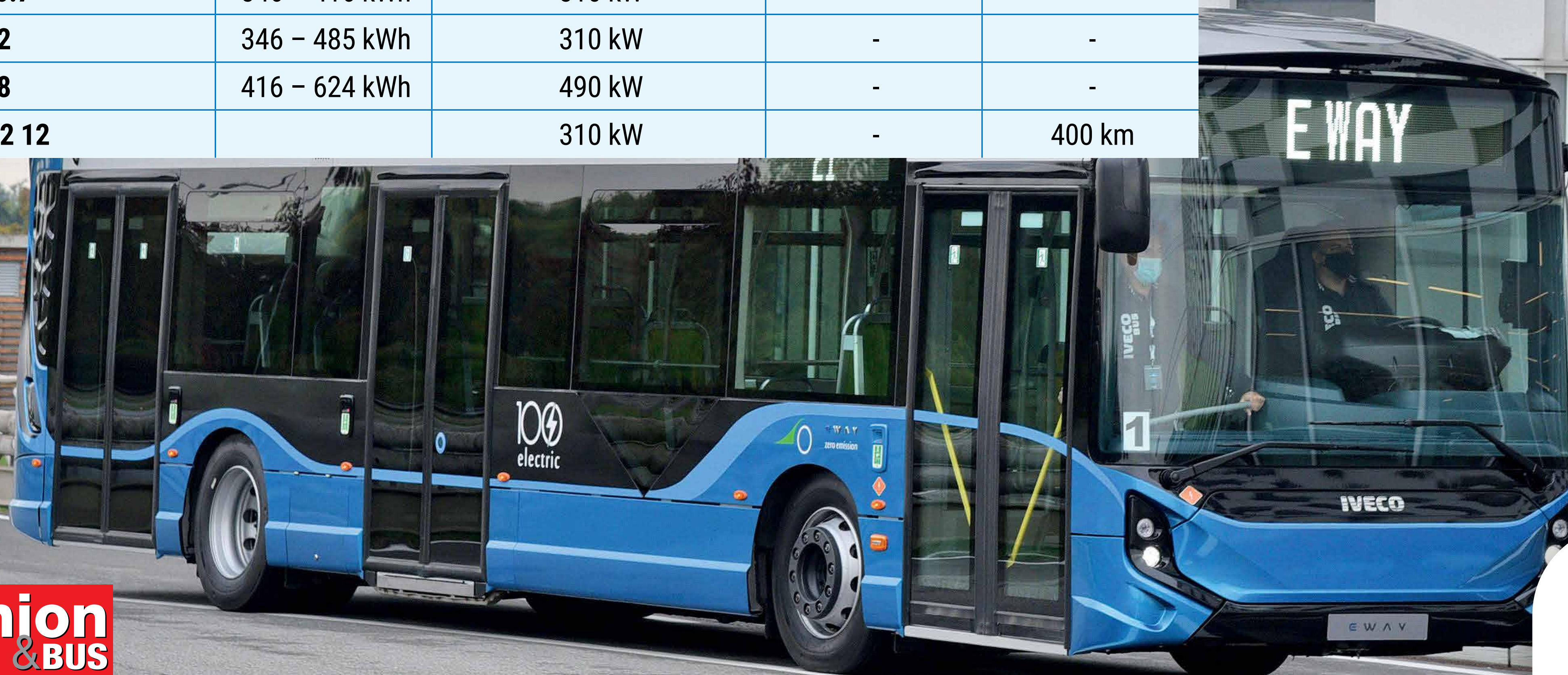
MAN

MAN	Baterija	Motor	Prijenos	Doseg
Lion's City 10 E	do 400 kWh	240 kW	1 stupanj	do 300 km
Lion's City 12 E	do 480 kWh	240 kW	1 stupanj	do 350 km
Lion's City 18 E	do 640 kWh	320 kW	1 stupanj	do 350 km



IVECO

Iveco	Baterija	Motor	Prijenos	Doseg
E Way 9.5	346 kWh	310 kW	-	-
E Way 10.7	346 – 416 kWh	310 kW	-	-
E Way 12	346 – 485 kWh	310 kW	-	-
E Way 18	416 – 624 kWh	490 kW	-	-
E Way H2 12		310 kW	-	400 km



SOLARIS

Solaris	Baterija	Motor	Prijenos	Doseg
Urbino 12 Electric	500 kWh	250 kW	1 stupanj	-
Urbino 18 Electric	550 kWh	250 kW	1 stupanj	-
Urbino 12 Hydrogen	1560 L h2	250	Fuel cell 70 kW	-
Urbino 12 Hydrogen	1560 L h2	250	Fuel cell 70 kW	-



VDL

VDL	Baterija	Motor	Prijenos	Doseg
Citea SLF/SLFA Electric	216 / 288 / 350 / 420 kWh	160 / 240 kW	-	-
Citea SLE Electric	216 / 288 / 350 kWh	160 / 240 kW	-	-
Citea LLE Electric	216 / 315 kWh	160 kW	-	-

