

Elektromobilita v České Republice

Ing. Jaromír Marušinec, Ph.D. MBA



βιηωλεηη



Statistika podle typů elektrických vozidel

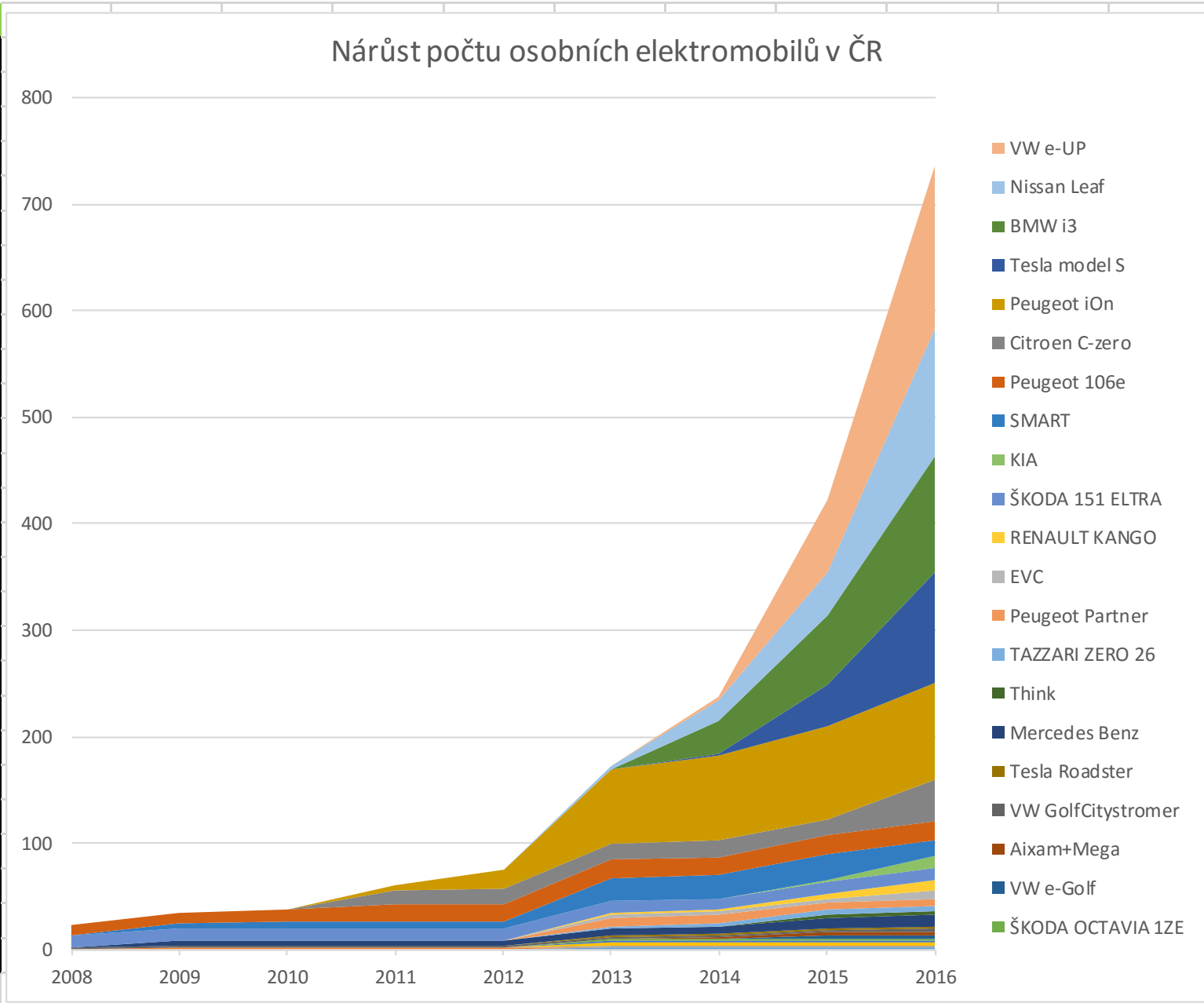
Typ	Počet 1.1.2016
Osobních elektrických vozidel	790
Nákladních elektrických vozidel	59
Elektrické pracovní stroje	81
Elektrobusy	14
Elektrické motocykly a tříkolky	1495
Elektrotraktory	1

Statistika podle značek k 1.1.2016

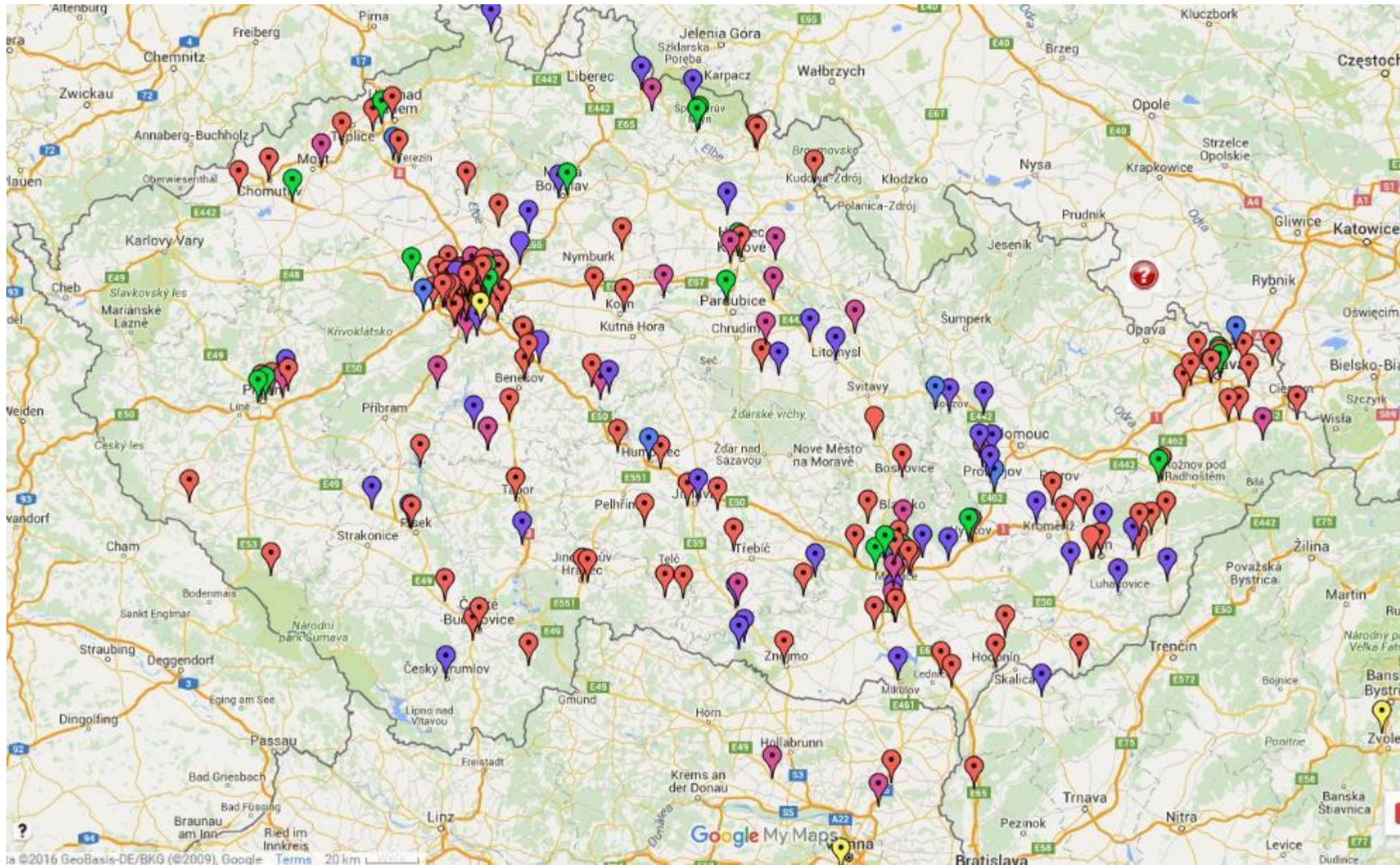
Počet	Značka	Reálný dojezd	Maximální dojezd	Nové cena	Ojeté cena
Registrace po roce 2000		dálnice	mimo dálnice	bez DPH	3 roky
154	VW e-UP (e-Golf)	160	180	500 000	
120	Nissan Leaf 1 a 2	160	199	750 000	450 000
105	BMW i3 (i8)	180	220	1 300 000	1 000 000
104	Tesla Model S 80, 85, 90	450	520	1 800 000	1 600 000
91	Peugeot iOn a Partner	108	126	600 000	340 000
40	Citroen C-Zero, Berlingo	108	126	600 000	340 000
15	Smart EV	100	145	600 000	
12	KIA Soul EV	180	220	800 000	
10	Renault Fluence, Zoe, Kangoo	160	180	800 000	600 000
7	Škoda EVC Fabia, Roomster, Octavia	150	190	1 000 000	700 000
4	Think	160	200		400 000
1	VUT Super EL II (EVC Škoda Superb)	170	220	2 000 000	1 500 000
Starší generace					
17	Peugeot 106e, Saxo vč. baterie	70	100		150 000
3	VW Golf Citystromer vč. baterie	70	100		150 000

TRENDY ELEKTROMOBILITY

Značka/začátek roku:	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
MIA						1	1	1	1
VUT SUPER EL		1	1	1	1	1	1	1	1
Mercedes Vito						2	2	2	2
MITSUBISHI I-MIEV						2	2	2	2
Tavria						2	2	2	2
ŠKODA OCTAVIA 1ZE						2	2	2	2
VW e-Golf						0	0	3	3
Aixam+Mega						0	1	3	3
VW GolfCitystromer	2	2	2	2	2	2	2	2	3
Tesla Roadster						1	1	2	3
Mercedes Benz	0	5	6	6	6	6	7	10	10
Think						0	1	2	4
TAZZARI ZERO 26						3	3	5	5
Peugeot Partner						7	7	7	7
EVC						4	4	4	7
RENAULT KANGO						1	1	4	10
ŠKODA 151 ELTRA	11	11	11	11	11	11	11	11	11
KIA						0	0	2	12
SMART	0	5	6	6	6	22	22	25	15
Peugeot 106e	10	11	12	16	17	17	17	17	17
Citroen C-zero				13	14	15	15	15	40
Peugeot iOn				6	18	70	80	88	91
Tesla model S						0	2	38	104
BMW i3						0	30	65	108
Nissan Leaf						3	20	42	120
VW e-UP						0	3	68	154
Celkem	23	35	38	61	75	172	237	423	737
		52%	9%	61%	23%	129%	38%	78%	74%



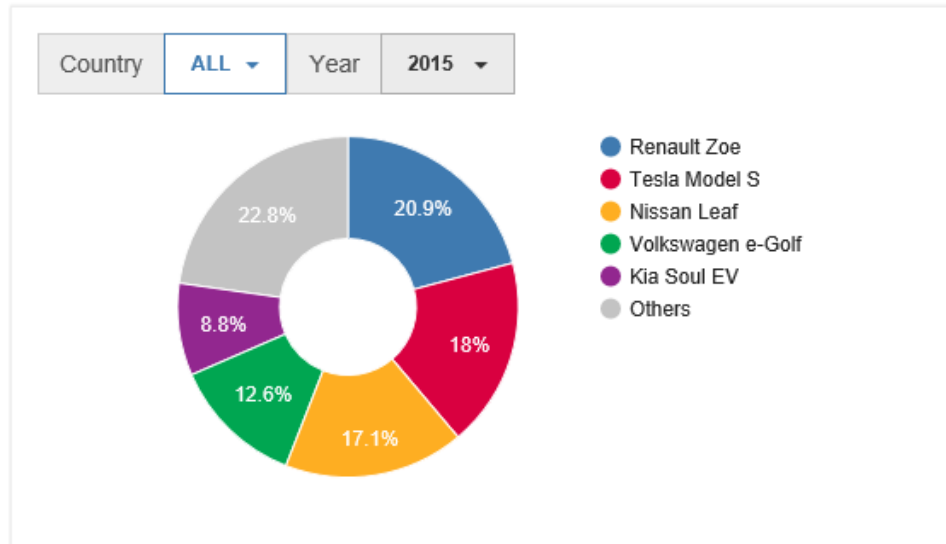
Nabíjecí infrastruktura



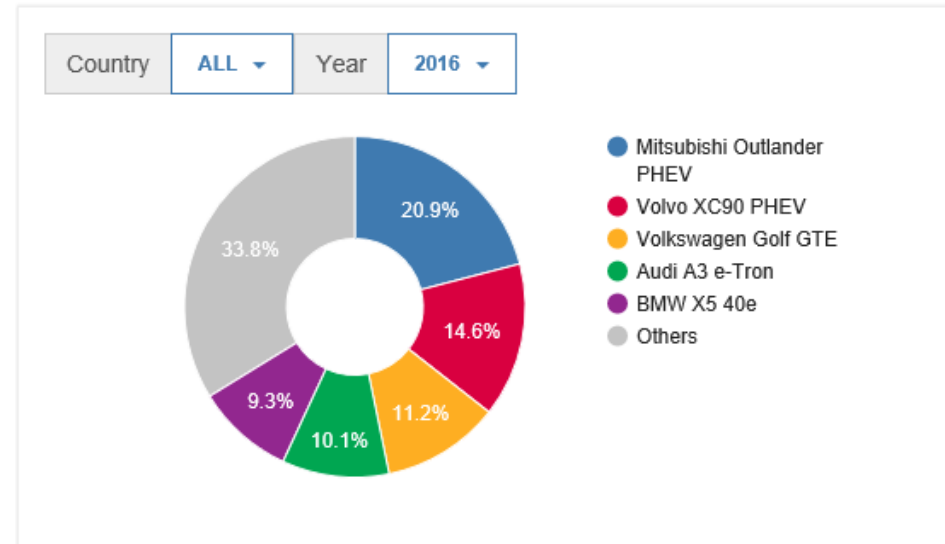
Statistika nabíjecích míst

Nabíjecí místa 1.1.2016	Počet	Typ nabíjecího místa	stanic	km/h	příkon kW
ČEZ	57	DC CHAdeMO rychlonabíjecí	25	220	50
PRE	24	DC Combo rychlonabíjecí	10	200	45
EON	6	Střídavá typ 2 - 32A	61	100	22
Green24	2				
NetDataComm	2				
Nissan	2	DC Tesla Supercharger (v přípravě)	1	600	135
ABB	1				
RWE	1				
Siemens	1				
Celkem veřejných standardních nabíjecích míst	96				
Nestandardní nabíjecí místa	152				

Top 5 selling BEV



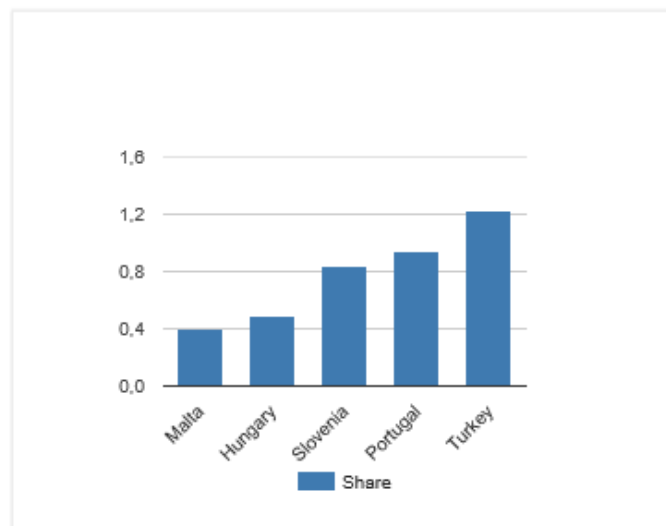
Top 5 selling PHEV



BEV Overview table

Ranking	Make	Model	YTD 2016	Share PEV market	YTD 2015	2015 Total	Share PEV market	2014 Total	2013 Total	2012 Total	2011 Total
1	Renault	Zoe	1369	12,00%	2941	18536	9,81%	11029	8833	68	0
2	Nissan	Leaf	1176	10,31%	4956	15204	8,05%	14598	10868	5373	1740
3	Volkswagen	e-Golf	728	6,38%	3317	11157	5,90%	2929	0	48	0
4	Tesla	Model S	695	6,09%	3474	15975	8,45%	9514	3973	0	0
5	BMW	i3	534	4,68%	1053	6292	3,33%	5395	988	0	0
6	Kia	Soul EV	394	3,45%	545	7781	4,12%	593	0	0	0
7	Peugeot	iOn	237	2,08%	273	1454	0,77%	571	694	3125	1849

Lowest number of PEV per high power position

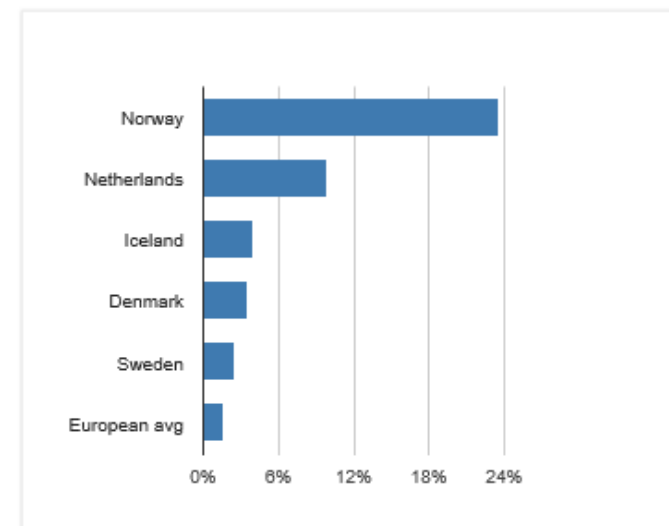


[SHOW ON MAP](#)

Data shown: Lowest number of PEV per high power position

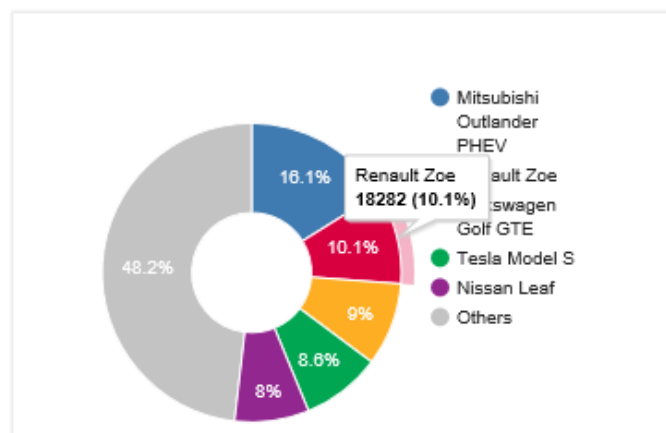


EV Market share

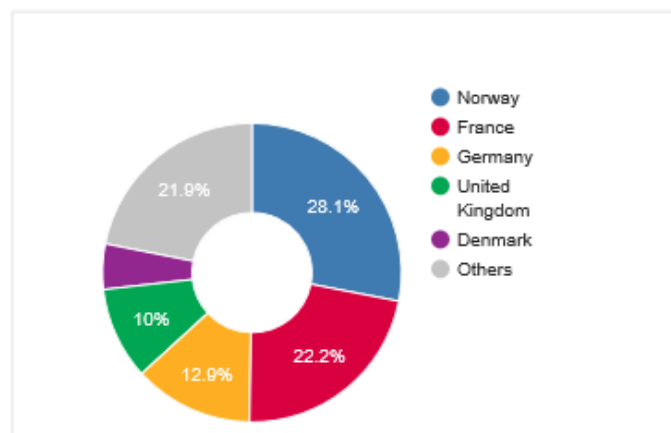


[SHOW ON MAP](#)

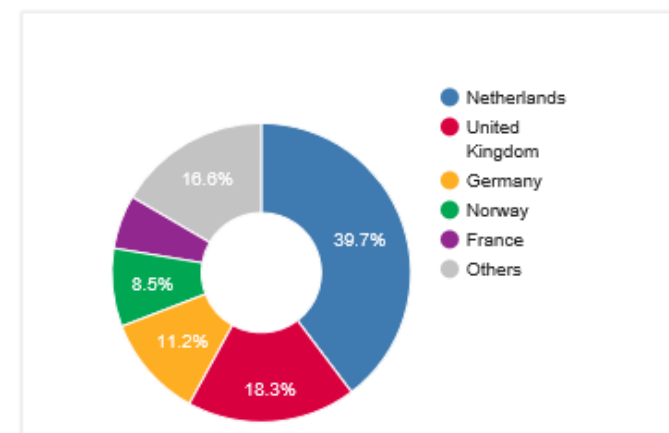
Best selling PEV models (M1) in Europe last twelve months



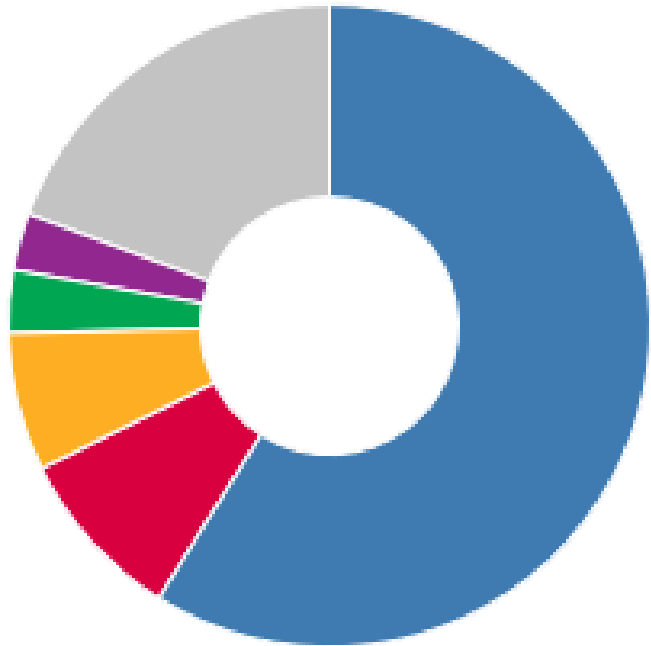
Share BEV (M1) new registrations last twelve months



Share PHEV (M1) new registrations last twelve months



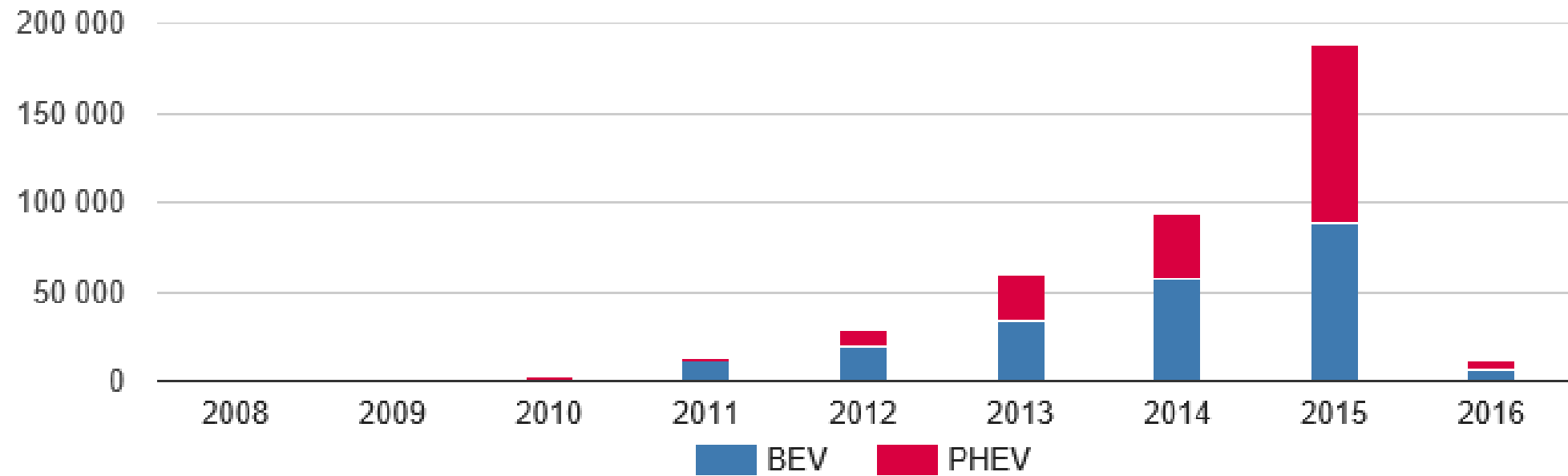
Year **2015** Technology **BEV**



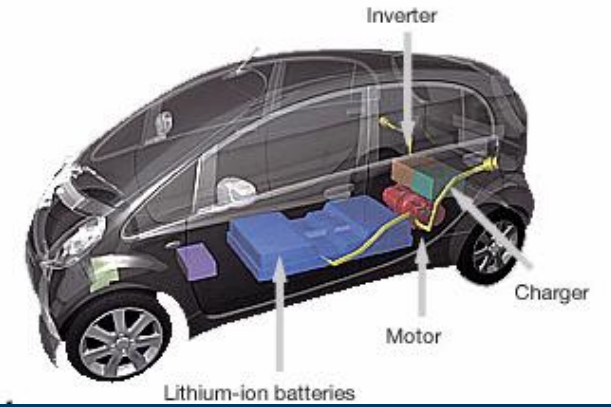
- Norway
- Iceland
- Denmark
- Switzerland
- France
- Others

New registrations for PEV (M1) in Europe

Technology Interval



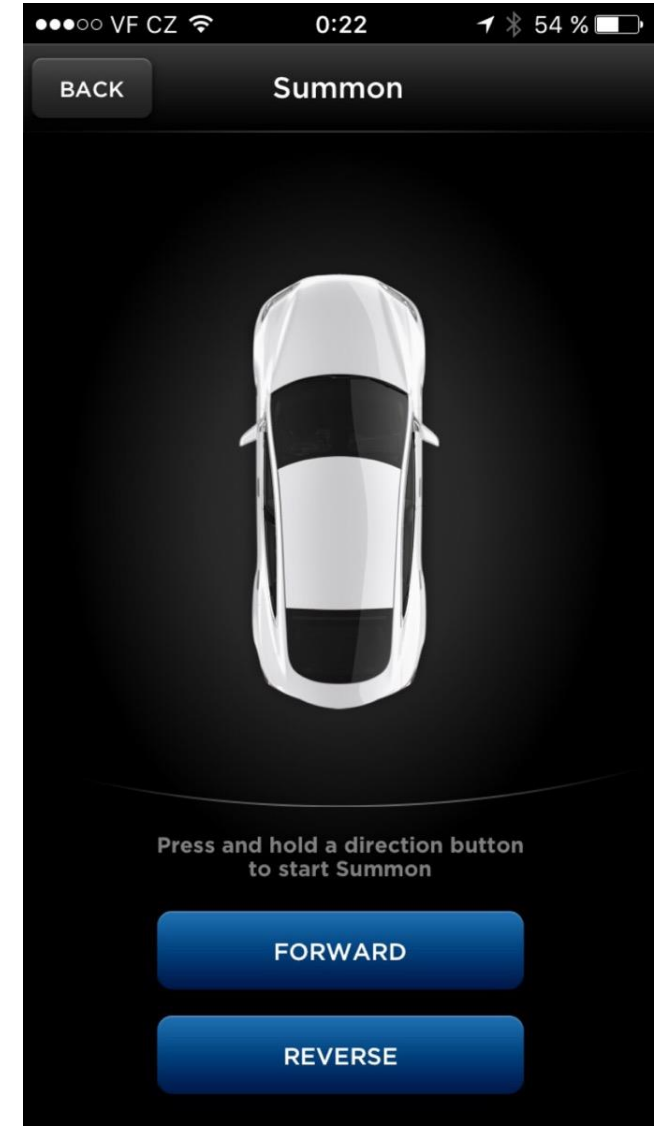
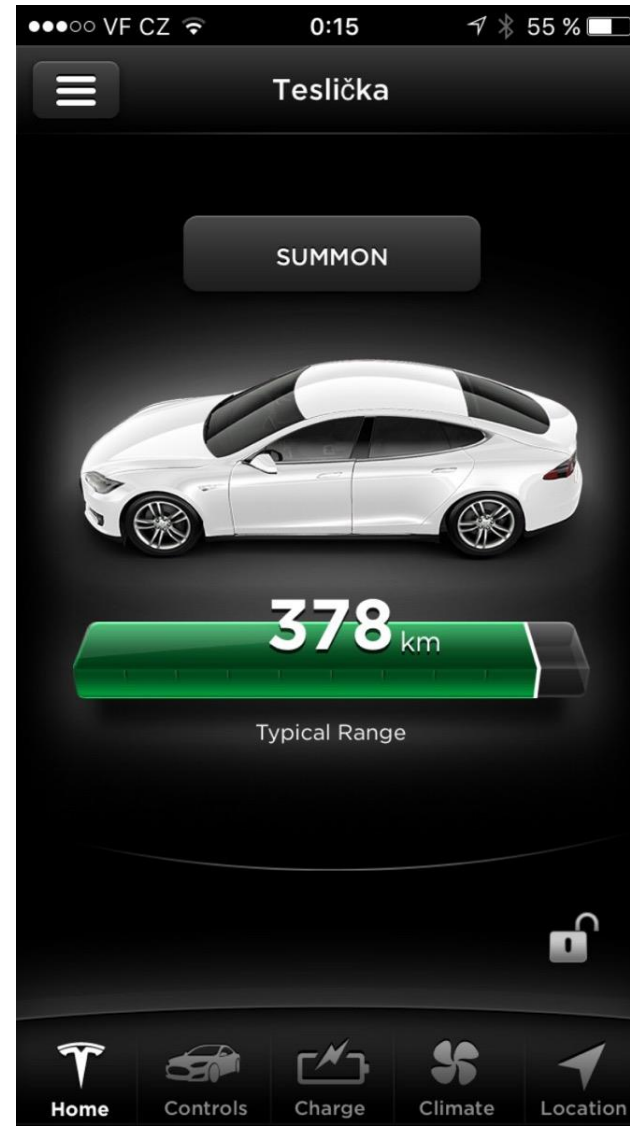
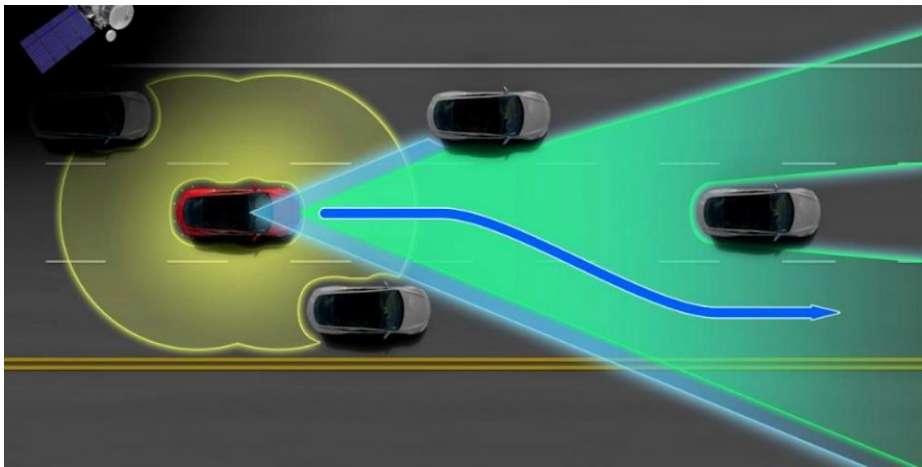
Peugeot iOn
Citroen C-Zero
Mitsubishi MIEV



emuj
První carsharing
elektromobilů v ČR



Tesla Autopilot a Summon



Elektroletadlo Phoenix Air



*photo by Jiri Sofilkovic 2011
czechairspotters.com*



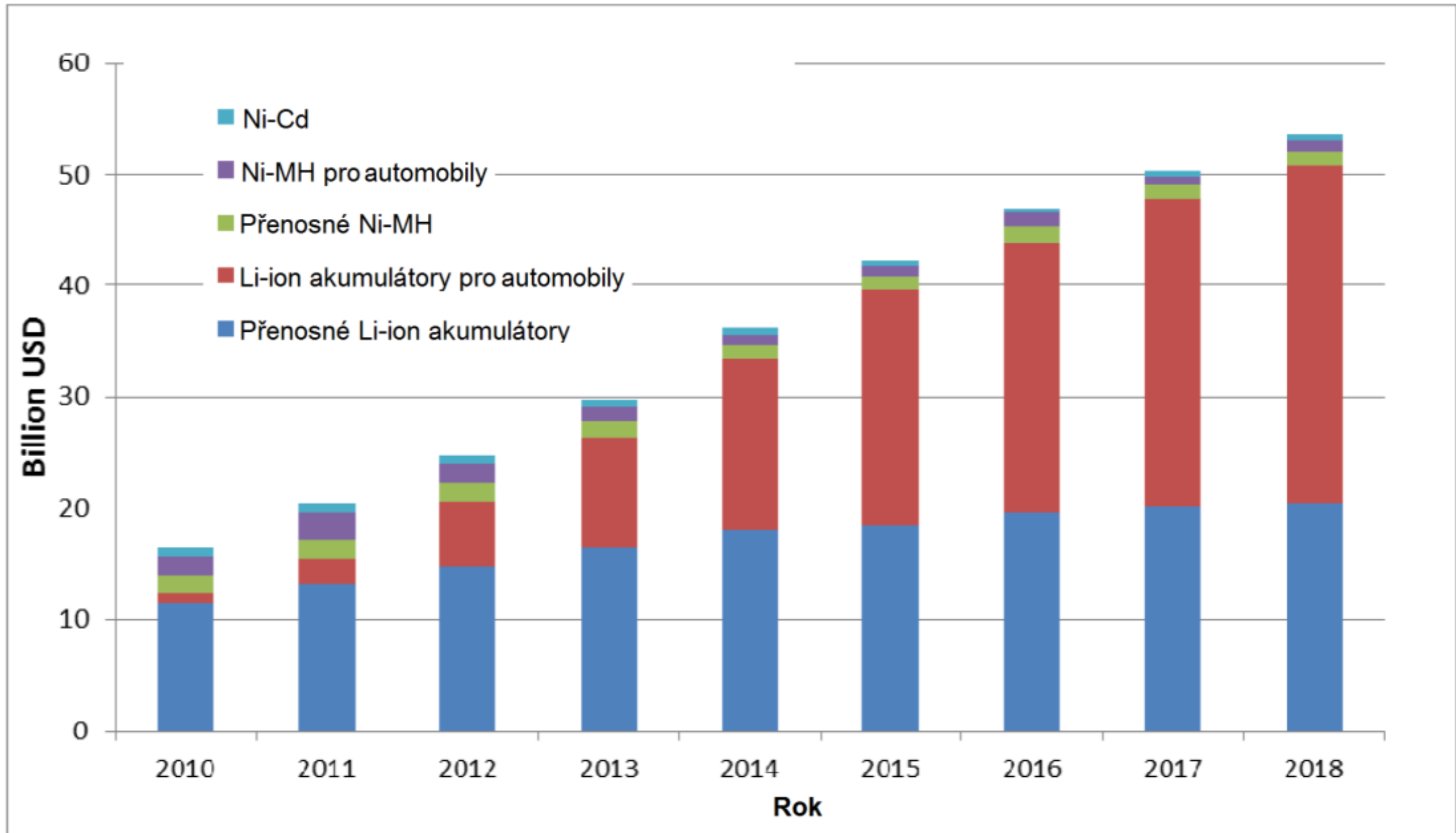
Baterie Li-Po 5,5 kWh 34kg

Dolet max. 50 km

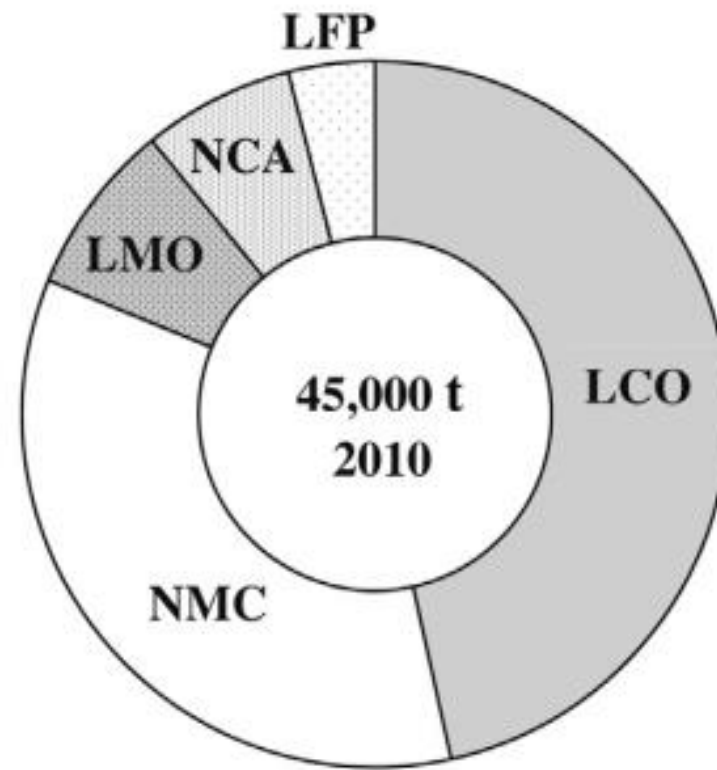
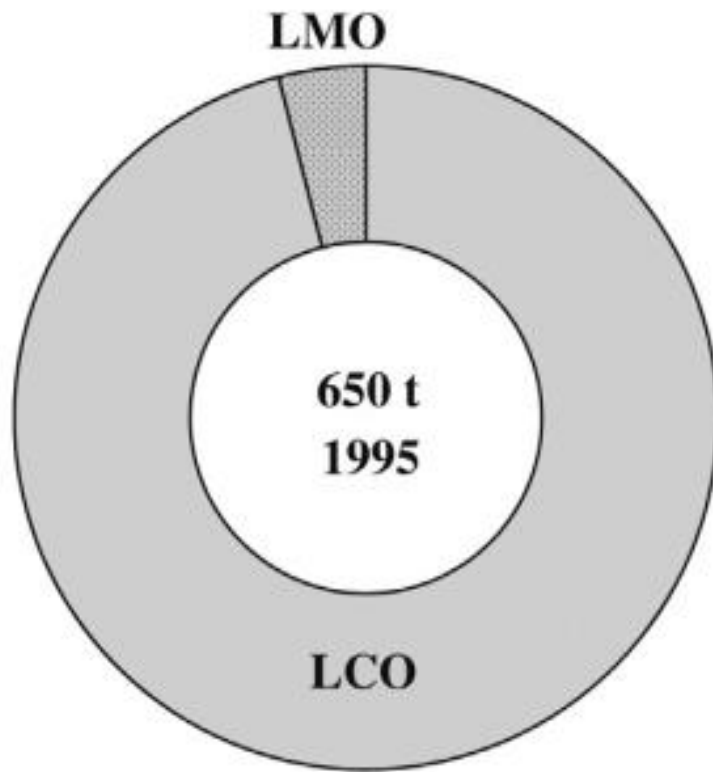
Cestovní rychlost 110-120 km/h při spotřebě 8 kW.

Elektromotor BLDC Rotex 33kW, regulátor MGM 100V,
max 120V, max 300A.

Tržní podíl baterií pro elektromobily

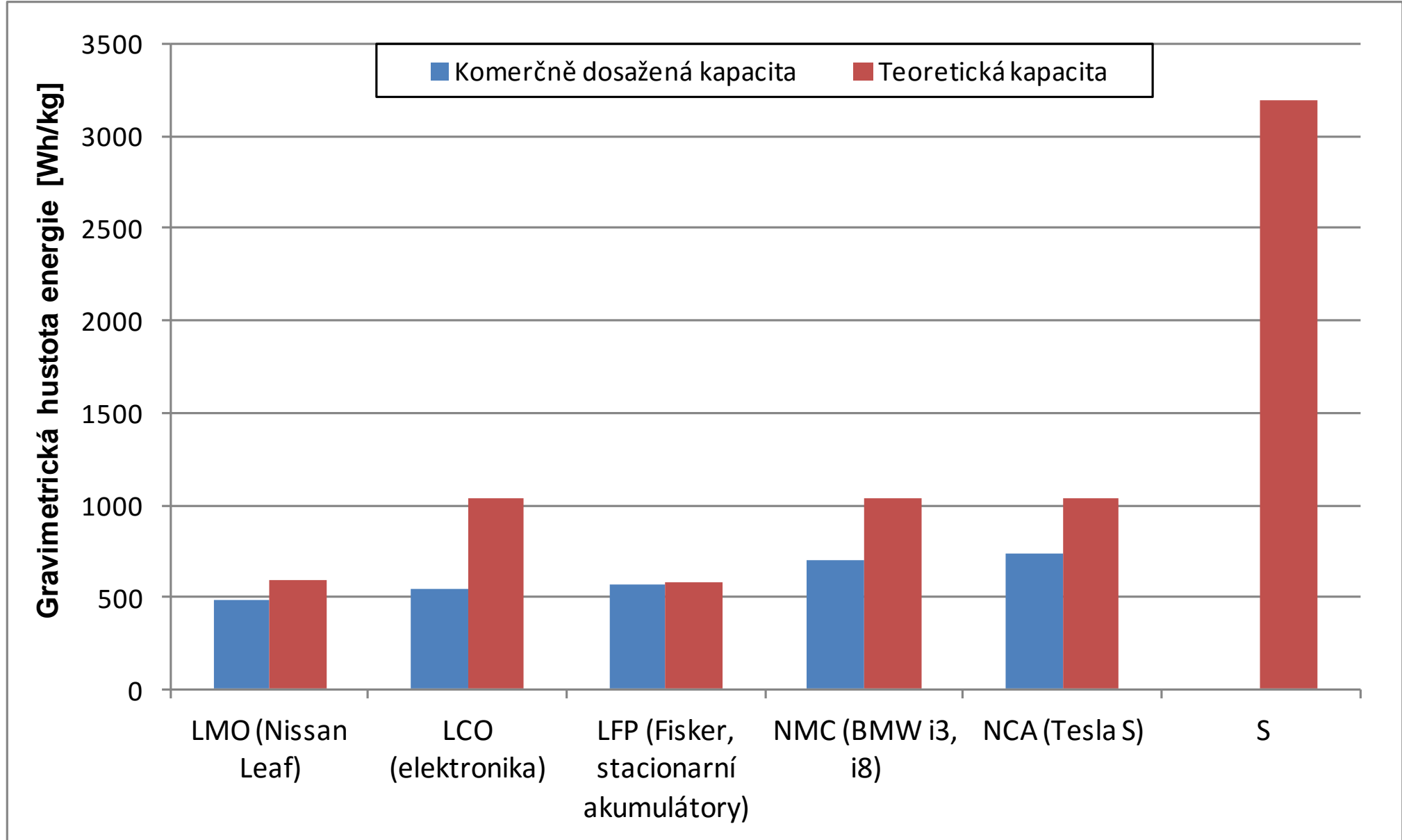


Podíly materiálů



Kapacita materiálů

Materiál	Kapacita [mAh/g]	Potenciál vůči Li [V]	Gravimetrická hustota energie [Wh/kg]
LiCoO ₂ (LCO)	145	3,88	550
LiMn ₂ O ₄ (LMO)	110-120	4,1	410-492
LiFePO ₄ (LFP)	150-170	3,4	510-590
LiNi _{0,8} Co _{0,15} Al _{0,05} O ₂ (NCA)	170-280	3,7	680-760
LiNi _{0,33} Mn _{0,33} Co _{0,33} O ₂ (NMC)	170-279	3,7	680-760
S	1675	2,1-2,4	~3200



Síra je budoucnost dopravy a energetiky

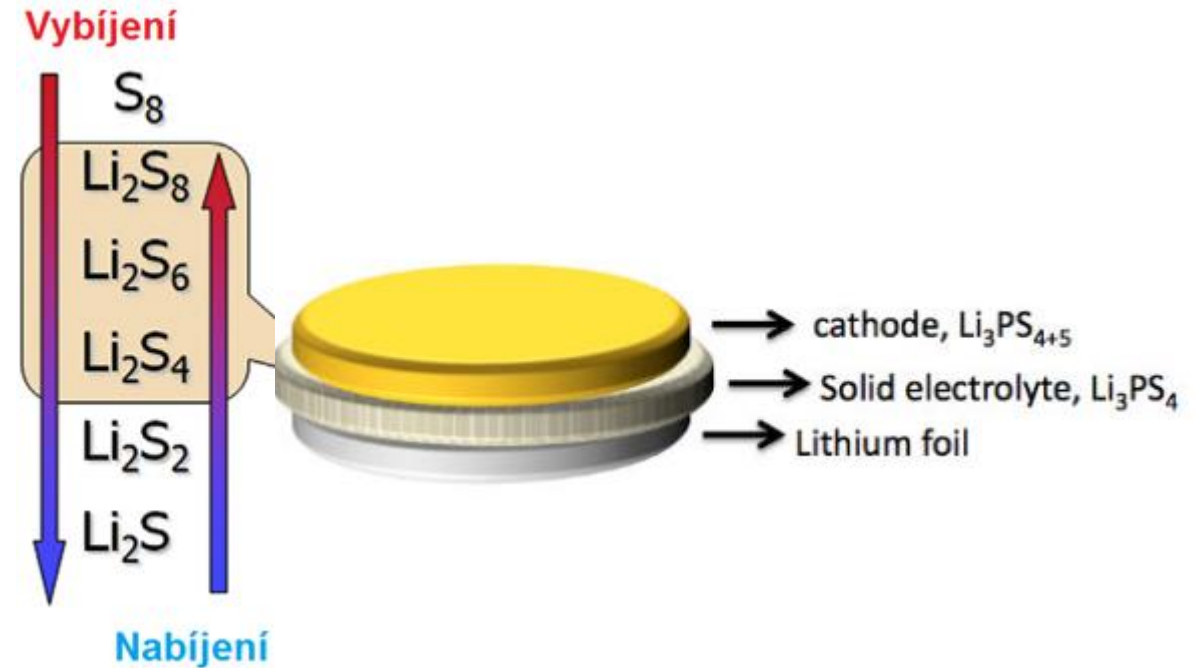
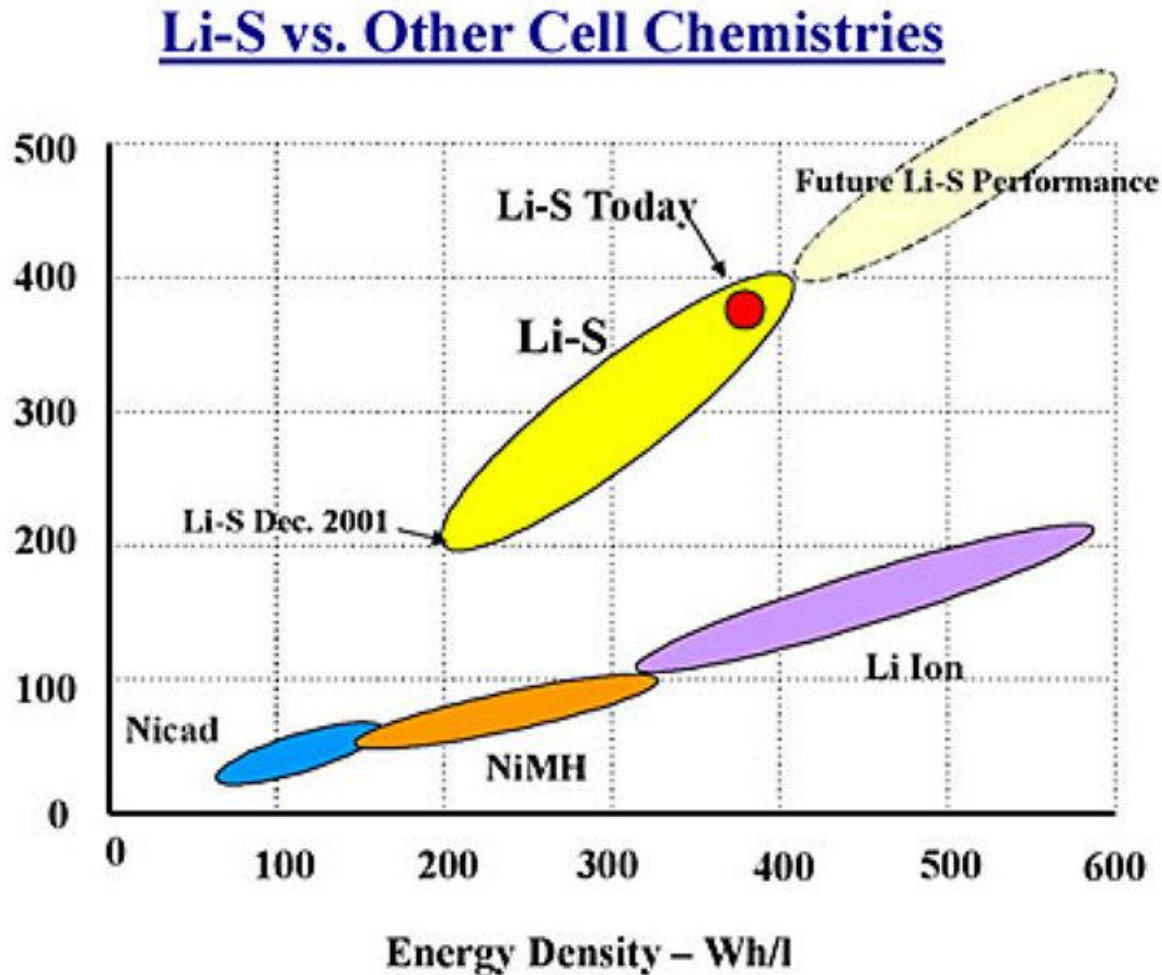
- ***Výhody:***

- Vysoká teoretická kapacita 1675 mAh/g
- Vysoká gravimetrická hustota energie ~3200 Wh/kg
- Snadná dostupnost síry
- Nízká cena síry v porovnání s katodovými materiály (S ~ 80 Kč/kg vs. LiFePO₄ ~1400 Kč/kg)

- ***Překážky k řešení:***

- Při cyklování vznikají polysulfidy rozpustné v elektrolytu a usazují na povrchu anody, což vede k velmi strmému poklesu kapacity – (shuttle effect)
- Nízká elektrická vodivost ($5 \cdot 10^{-30}$ S/m) vyplývající z faktu že síra je izolant
- Objemové změny síry během cyklování až o 80 %
- Li dendrity na anodě, které mohou způsobit zkrat článku

Baterie lithium-síra



Energie se ukládá na katodě +

Elektrolyt a anoda mají být co nejtenčí.

Zdroj: Ing. Tomáš Kazda, Ph.D. VUT v Brně