

Elektromobily

poznámky k přednášce

Historie - elektromobil

- Robert Anderson of Scotland
1832-1839 první elektromobil
- 1899, Camille Jénatzy zkonstruoval elektromobil "La Jamais Contente" který ustanovil rychlostní rekord - 68 mph – 109,4 km/h.
- rok 1912 vrchol prodeje elektromobilů v Americe
- 1912 cena elektromobilu 1750\$ automobilu se spalovacím motorem 650\$ (roadster)

Tzero

Hmotnost s Pb bateriemi (rok 1997) 1040 kg

Zrychlení 0-60 mph 4.07 s

Max rychlost 90 mph tj. 140 km/h

Dojezd 130-160 km

Energie/km 895 J/km

Cena 80 000 \$



To znamená, že by stačil sklon pouhých 10 cm na 1 km, nerealistické.

Hmotnost s Li-ion bateriemi (rok 2003) 720 kg

Zrychlení 0-60 mph 3.6 s

Max rychlost testovaná 169 km/h

Dojezd 480 km

Cena 220 000 \$

EV1 výroba 1996 - 1999



Vyrobeno 1117 kusů

Hliníková karosérie

Hmotnost 1400 Pb acu

1319 NiMH acu

Zásoba energie

18.7 kwh/595 kg

Pb panasonic acu

Dojezd 160 km

26.4 kwh/481 kg

NiMH accu

Dojezd 240 km



Koeficient aerodynamického odporu 0.19





Tesla motors

- Tesla Motors is named for [electrical engineer](#) and [physicist Nikola Tesla](#).^[9]
The Tesla Roadster uses an AC motor descended directly from Tesla's original 1882 design, which he said came to him in a feverish hallucination due to exhaustion when he was working as an engineer and inventor in Hungary.





Tesla roadster

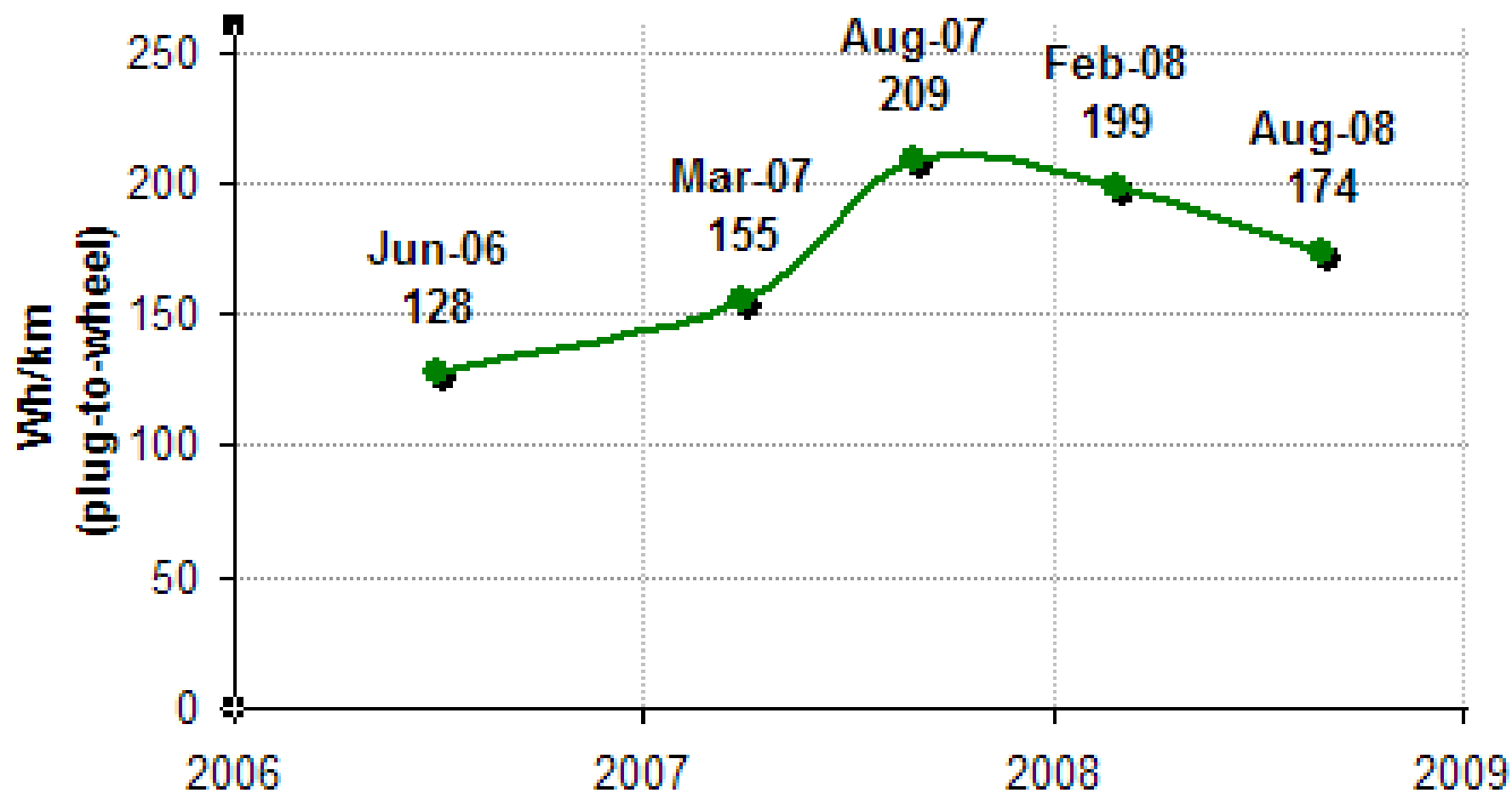
- Cena 109 000\$ Produkce skončí v roce 2011
- **Rozvor** (Wheelbase) 2,352 m
- Délka (Length) 3,946 m
- Šířka (Width) 1,873 m
- Výška (Height) 1,127 m
- Pohotovostní hmotnost (Curbweight) 1,235 kg
- Zásoba energie (Fuel capacity) 53 kW·h (Li-ion battery)
- Dojezd na jedno nabití (Electric range) 393 km

- Spotřeba 135 Wh/km 490 kJ/km baterie-kolo
- Průměrná účinnost 92%
- Motor: třífázový 4 pólový motor 215 kW
380 Nm max. ot 14 000
- Dvoustupňová převodovka
- 86% celková účinnost zásuvka kolo (plug-to-wheel efficiency)

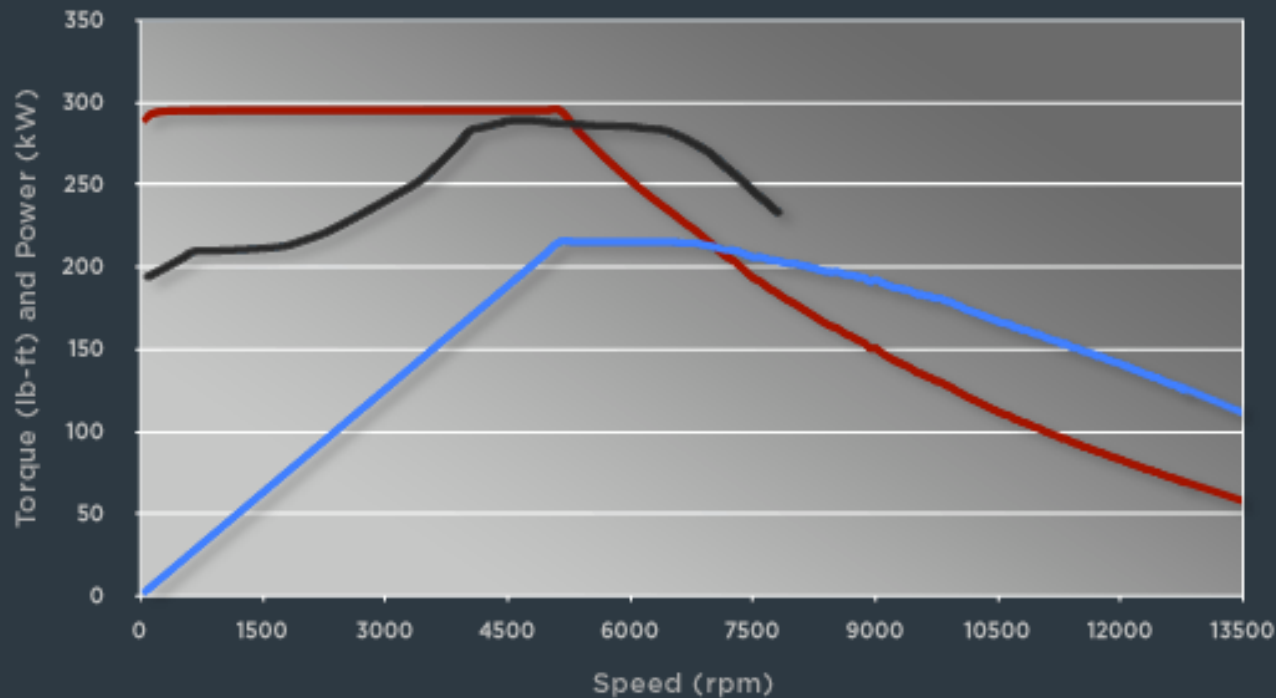
Baterie

- Akumulátory (Energy Storage systém ESS)
- 6831 Li ion článků
- 69 článků paralelně „brick“
- 9 „brick“ spojeno v sérii do vrstvy
- Baterii tvoří 11 vrstev spojených do série
- Rozměry článků 18x65 mm (18650 form factor)
- Baterie je vodou chlazená, příkon cirkulačního čerpadla 146 W
- Doba nabíjení 3.5 hod 70 A 240 V

Evolution of Tesla Roadster's Efficiency



Motor Torque & Power Curve



- Roadster Sport torque curve
- Roadster Sport power curve
- 6-cylinder high-performance engine torque curve

The black line represents the torque capabilities of a gasoline engine, which has little torque at low rpm and can only deliver reasonable horsepower within a narrow rpm range. In contrast, the red line demonstrates how the Tesla Roadster's electric motor produces high torque at zero rpm and delivers giddy acceleration with a redline of 14,000 rpm. The blue line shows the shaft power from the Tesla Roadster's electric motor as it builds steadily with increasing speed to a peak of 215 kW at 5133 rpm.

Akumulátory

<http://www.allaboutbatteries.com/Energy-tables.html>



Battery Type	Cost \$ per Wh	Wh/kg	Joules/kg	Wh/liter
Lead-acid	\$0.17	41	146,000	100
Alkaline long-life	\$0.19	110	400,000	320
Carbon-zinc	\$0.31	36	130,000	92
NiMH	\$0.99	95	340,000	300
NiCad	\$1.50	39	140,000	140
Lithium-ion	\$4.27	128	460,000	230

Odkazy

- www.klub.elektromobily.org
- <http://www.elektromobil.wz.cz/>

Ukázky z internetové literatury

- Dalším protiargumentem k zavádějícímu porovnávání „měrné kapacity benzínu“ s energií v akumulátorech je fakt, že většina současné automobilové produkce se spalovacím motorem je velice neefektivní z hlediska špatné aerodynamiky a bezúčelné hmotnosti. Filozofie elektromobilů tedy rovněž spočívá v zásadě nemrhat energií pro pohon zbytečně. Některé seriově vyráběné modely elektromobilů úspěšně uplatnily kombinaci odlehčené hliníkové karoserie a kompozitních vnějších panelů, a to vše za dodržení bezpečnosti pro posádku, s výsledkem podstatné redukce hmotnosti vozidla.

- Citát z <http://cs.wikipedia.org/wiki/Elektromobil>
- *Pro ilustraci: hmotnost baterie u elektromobilu s dojezdem odpovídajícím plné 40l nádrži benzínu (30 kg) odpovídá teoretické hmotnosti 400-500 kg moderních akumulátorů, nebo přes 1000 kg běžných olověných akumulátorů.*
- Komentář:
- Pb 41 Wh/kg
- NiMH 95 Wh/kg
- Li-ion130 Wh/kg
- Toyota Yaris spotřeba město mimo město kombinace 6,2/4.5/5. 40 l odpovídá 800 km dojezdu.
- Elektromobil Tesla Motors dojezd 244 miles tj. 393 km
- Hmotnost baterie 450 kg hmotnost motoru 52 kg kroutící moment 400Nm
- Viz:http://www.teslamotors.com/display_data/TeslaRoadsterBatterySystem.pdf

Výňatky z diskusních fór

- autor: Ing. Michal Martinů <cmelak9875@centrum.cz>
napsáno: 30. září 2009 v 11:34
- **BEZDRÁTOVĚ**
- dovoluji si vám představit své internetové stránky týkající se bezdrátového pohonu automobilů (Nikola Tesla technologie). Motor poháněný z elektrostatického pole s intenzitou 66-120 [Vm⁻¹], ve kterém žijeme, může dosahovat výkonu i 50 [kW], ale to by bylo nevhodné. Edwin Gray vynalezl svůj motor v roce 1975 v USA, byl patentován a následně zakázán. Po roce 2000 se jeho patent objevil na internetu. Provedl jsem fyzikální analýzy motoru a na základě nich vytvořil svoje internetové stránky:
www.free-motor.org...
Takový elektromobil by se nemusel dobíjet vůbec – jeho dojezd by byl neomezený!

Výňatky z diskusních fór

-

autor: **xyz**

napsáno: **20. srpna 2008 v 17:51**

- **RE: elektromobil**

- blbec jsi ty, účinnost spalovacího motoru je max cca 30%, zatímco elektrické mohou mít teoreticky téměř 100%, prakticky tak 90%. Navíc elektrinu můžeme vyrobit jak chceme, třeba tím neekologičtější způsobem. Při jejím použití v dopravě pak už žádné emise nevznikají. Elektromotory jsou navíc tiché. Fakt nevím jakou mají spalovací motory výhodu, s výjimkou naskoku ve vývoji (který stejně brzo ztratí). Ropa má být zdroj pro chemický průmysl a ne palivo.

Výňatky z diskusních fór

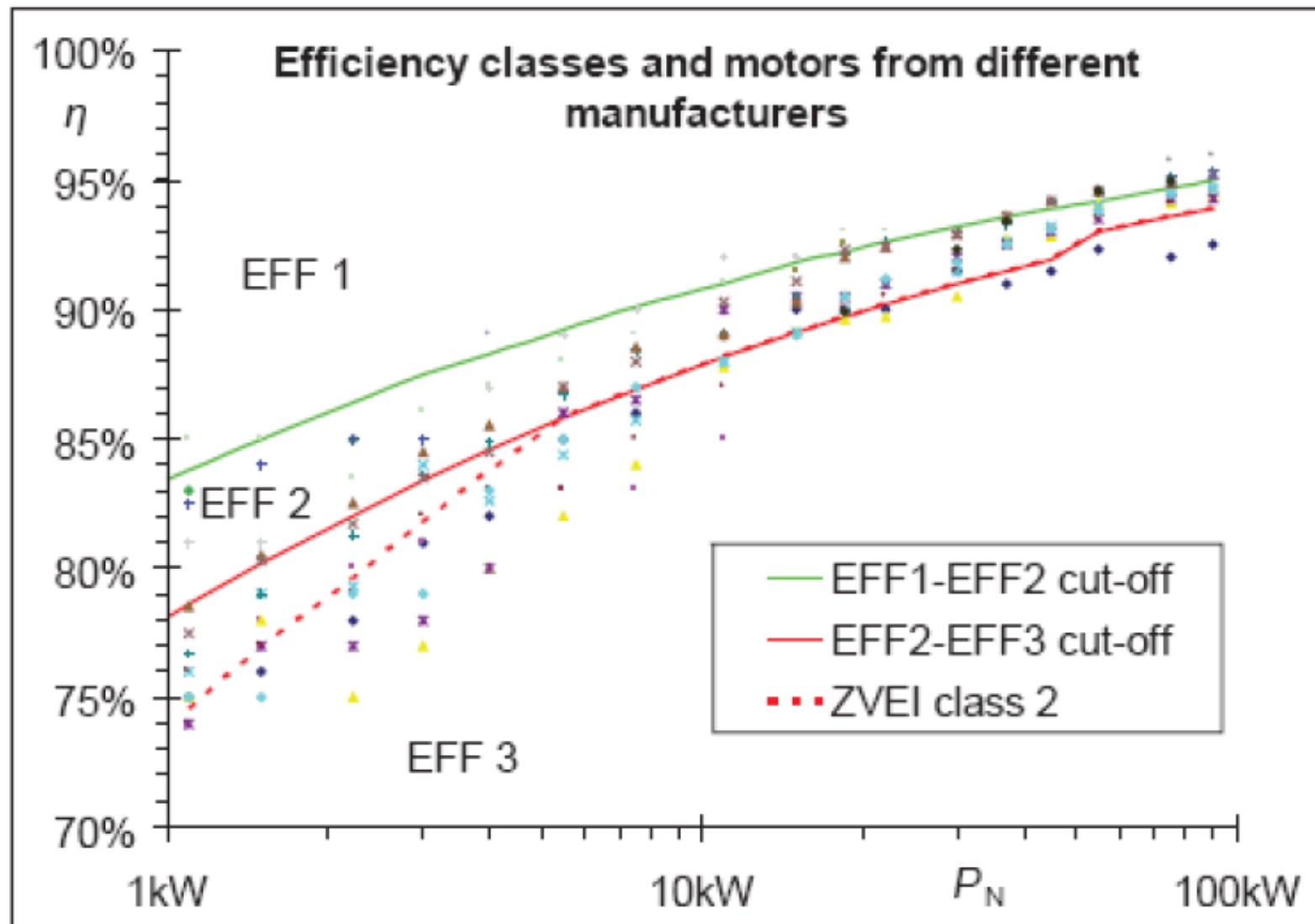
- autor: **náčelník** <ekolo@seznam.cz>
napsáno: **12. července 2008 v 20:15**
- **RE: elektromobil**
- široko daleko, cca do 10 000 světelných let na všech nebeských tělesech kolem nás jezdí s jistotou vše na elektřinu, protože to je normální!!! Jen tady na zemi se to nějak vymklo!!! není to otázka ceny, ale rozumu, techniky, ekonomiky, ekologie, budoucnosti...stačí??

Výňatky z diskusních fór

- autor: **hornais** <hornais@seznsn.cz>
napsáno: **8. února 2008 v 18:46**
- **RE: elektromobil**
- Dobrý den chtěl, bych se touto cestou zeptat, zda mi neporadíte jaký a jak silný elektromotor použít při pokusu o přestavbu auta. Hlavně kde se dá sehnat a co může stát. Mnohokrát děkuju. Mail : hornais@seznam.cz

Ztráty indukčních motorů

název	Procenta celkových ztrát	Popis	Konstanta nebo proměnná	Způsob redukce
Ztráty v jádře	15	Magnetizační energie	Fixní	Tenčí plechy vyšší permeabilita
Ventilace a tření	5-15			Snížení tření v ložiskách, lepší aerodynamika ventilátoru
Statorové ztráty	25-40	Jouelovo teplo na odporu statoru	proměnná	Zvětšení objemu vodiče (mědi)
Rotorové ztráty	15-25	Jouelovo teplo ve vodivé struktuře rotoru	proměnná	Zvětšení rotoru
ostatní	10-20	Rozptyl magnetického toku, reakce kotvy	proměnná	Konstrukční detaily



Electrical motors constructed according NEMA Design B must meet the efficiencies below

Power (hp)	Minimum Nominal Efficiency ¹⁾
1 - 4	78.8
5 - 9	84.0
10 - 19	85.5
20 - 49	88.5
50 - 99	90.2
100 - 124	91.7
> 125	92.4

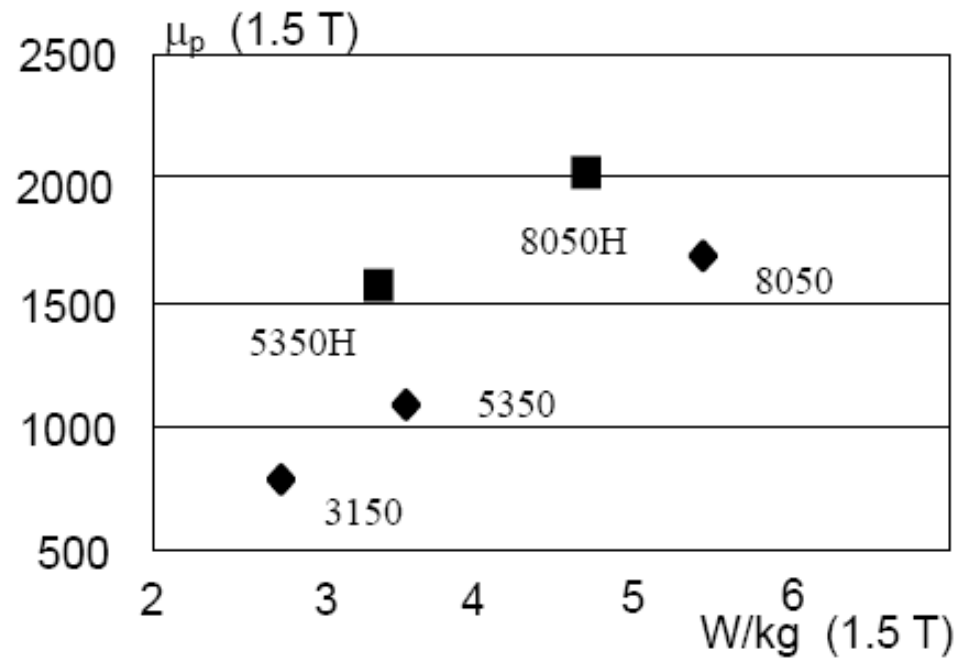


Fig. 1 - Permeability and loss at 1.5 T of the considered steels