



# **Vozy FORD FFV se zřetelem na použití paliva E85**

**23. června 2011**

**Marek Trešl, produktový manažer**

---

# Přehled

- **Úvod**
- **Historie FFV - Švédsko**
- **Technologie**
- **Nabídka vozů**
- **Reálné zkušenosti**
- **FFV v ČR**
- **Závěr**

# Úvod

## FFV (Flexible Fuel Vehicle)

= vozidlo uzpůsobené k provozu s použitím různých paliv:

- **benzin** (Super, 95 oktanů)
- **etanol** (E85).



Ve vozidlech typu FFV jsou spalovány v téměř **jakémkoliv směšovací poměru**.

## Přínosy

- **Nižší CO<sub>2</sub>** o 30 – 70 %
- Spaliny E85 jsou **méně zdraví škodlivé** (neobsahuje síru, méně karcinogenních sloučenin)

---

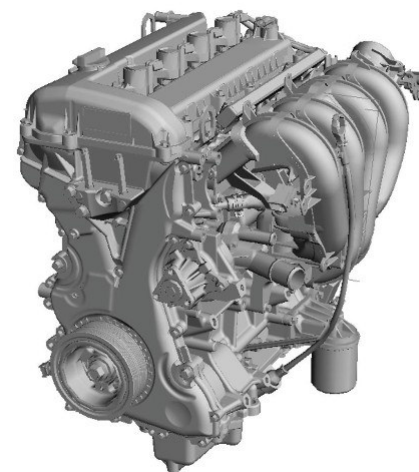
# Historie FFV - Švédsko

- **Ford průkopníkem** FFV ve Švédsku
- Testování začalo v r. **1994** se 3 Fordy Taurus
- 50 vozů v r. 1995
- 300 vozů v letech 1997/1998, 40 čerpacích stanic
- v r. **1998 město Stockholm** objednalo **2 000** vozů FFV, Volvo a SAAB odmítly podat nabídku, **vyhrála Ford Motor Company** s modelem **Focus**
- do r. 2001 dovezla přes 15 000 Focusů FFV
- v r. 2005 představily FFV modely **Volvo a Saab**
- v r. 2007 VW, Škoda, Renault, Citroen a Peugeot

# Technologie - úvod

„Srdcem“ systému FFV je elektronická **řídící jednotka**, která pomocí snímače obsahu kyslíku automaticky rozpoznává příslušné palivo a na základě toho upravuje frekvenci vstřikování.

**Obecně vzato** jsou motory na benzín a etanol E85 **identické**. Na základě **vyššího zatížení** v provozu na etanol E85 však byly **upraveny**.



E65089

# Technologie – ventily a vyhřívání

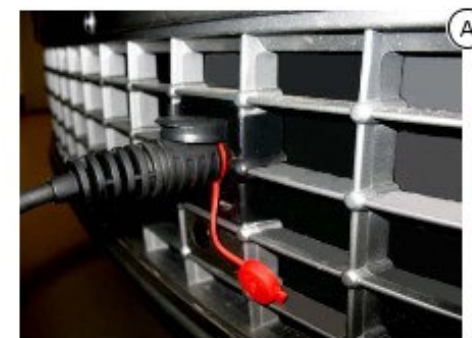
**Sací ventily** včetně sedel s tvrdším a korozivzdornějším povlakem.

## **Vyhřívání bloku** motoru

- Umožňuje optimální spouštění až do  $-30\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Etanol má vyšší bod varu než benzín. Při stejné teplotě se díky tomu benzín lépe odpařuje. Pokud se zvyšuje podíl etanolu, klesá za nižších teplot schopnost paliva vytvářet směs.
- Ohřívá chladicí kapalinu a blok motoru, odkud sálá teplo na trubku rozdělovače paliva, takže se ohřeje i palivo uvnitř.



E59683



E105701

# Technologie – palivový systém

Etanol = **rozpouštědlo**, proto nádrž, rozvod paliva, těsnění a palivové čerpadlo musí být **korozivzdorné**.



**Bod vzplanutí** u E85 -30 °C (benzin 95 -45 °C).

**Teplota hoření** E85 je 360 °C (u benzínu 95 260 °C).

S oběma se proto zachází téměř stejným způsobem.

## **Další vlastnosti E85**

- "letní" obsah. cca. 85 % etanolu "zimní" cca. 75 %
- odolnost proti klepání cca. 104 ROZ
- obsah energie je cca. 66 % obsahu energie benzínu

# Technologie – palivový systém

## Palivová nádrž a potrubí

u FFV shodné jako jinde – optimalizace proběhla u všech vozů

## Palivové čerpadlo u FFV

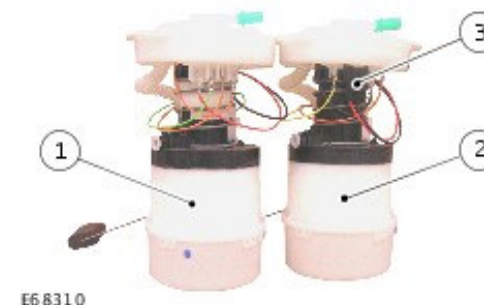
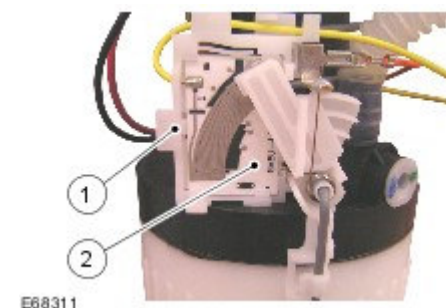
- specifické, má **jiné odporové karty** palivoměru (2)
- z materiálů **odolávajících** působení etanolu
- konektorové spojení čerpadla **zapouzdřené** kvůli vyšší vodivosti etanolové složky.

(1) palivové čerpadlo – vozidlo na benzín

(2) palivové čerpadlo – vozidlo FFV

(3) zapouzdřené konektorové spojení

Proměnný odpor snímací jednotky palivoměru je namísto stejnosměrného napětí napájen **střídavým napětím**. Tím se zabrání elektrolýze a usazování částic.





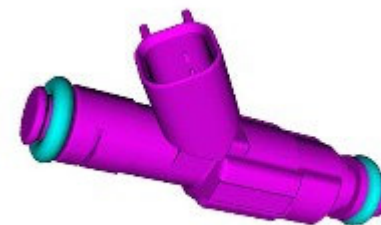
# Technologie – palivový systém

## Vstřikovače paliva u FFV

**Odlišné** vstřikovací ventily a trubka rozdělovače paliva

Teoretický **poměr vzduchu a paliva** činí:

- pro FFV 9,7 kg vzduchu/kg paliva
- pro běžná vozidla 14,5:1



E59688

Z toho vyplývá o **cca 30 % vyšší množství paliva** potřebné pro dosažení hodnoty  $\lambda = 1$ .

Aby toho bylo dosaženo, umožňují vstřikovací ventily o **30 % vyšší průtok**. Výsledkem toho je současně až o 30 % vyšší spotřeba paliva.

## Rozdělovací trubka u FFV

Vnitřní strana trubky rozdělovače paliva je poniklovaná.

# Technologie – regulace motoru

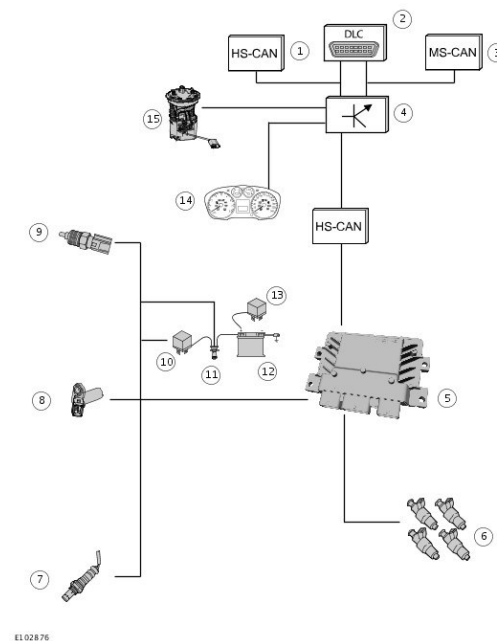
## Regulace motoru PCM

(Modul řízení hnací jednotky) u FFV

**Shodná** - funguje podle stejných principů jako u provozu na benzín, obsahuje však jiný software.

U vozidel FFV se aktivuje **funkce určování typu paliva** a adaptace na něj. Ta určuje složení paliva a náležitě tomu přizpůsobuje regulační chování.

Pokud se po vyprázdnění nádrže doplňuje jiný typ paliva, musí se dotankovat **alespoň 10 l**, aby se spustilo určování typu paliva a provedlo přizpůsobení tomuto typu paliva.



**ONE FORD**  
ONE TEAM • ONE PLAN • ONE GOAL

---

# Technologie – regulace motoru

## Určování typu paliva

Směšovací poměr paliva - **0 % až 85 % podílu etanolu**. Podíl etanolu je důležitý pro řízení motoru - významně ovlivňuje chování chodu motoru a emise výfukových plynů. K určování podílu etanolu v palivu se využívá snímač hladiny paliva a snímač měření obsahu kyslíku. Odpovídající algoritmus v PCM z těchto údajů vypočítává složení paliva.

## Přizpůsobení pro provoz na etanol

Pro oba druhy paliva v modulu PCM speciální charakteristika, včetně mezipolohových hodnot

**Směšovací poměr** E85 9,7 kg vzduchu na 1 kg E85 oproti 14,5 kg vzduchu na 1 kg benzínu.

E85 se navíc **pomaleji odpařuje**. Z tohoto důvodu musí mít vstřikovací ventily vyšší průtok a musí zůstat déle otevřené.

---

# Technologie – regulace motoru

**Rychlost šíření plamene u E85 je nižší**

**Odolnost proti klepání paliva u E85 odpovídá hodnotě 104 ROZ**

Z tohoto důvodu musí být při stoupajícím podílu etanolu nastaven **větší předstih** než u provozu na benzín. Chyby v určení typu paliva a adaptaci na něj mohou značně ovlivnit spotřebu paliva a chování chodu motoru.

## **Zvláštnosti provozu na E85**

- V oblasti **částečného** zatížení spotřeba **o cca. 30 %** vyšší
- Při **plném** zatížení je spotřeba **vyšší o 10 %**,

Motor je na E85 v provozu s hodnotu lambda rovnou 1 (pokud není prováděno obohacování směsi paliva pro ochranu katalyzátoru). Při provozu na benzín činí hodnota lambda při plném zatížení cca 0,8 (bohatší směs).

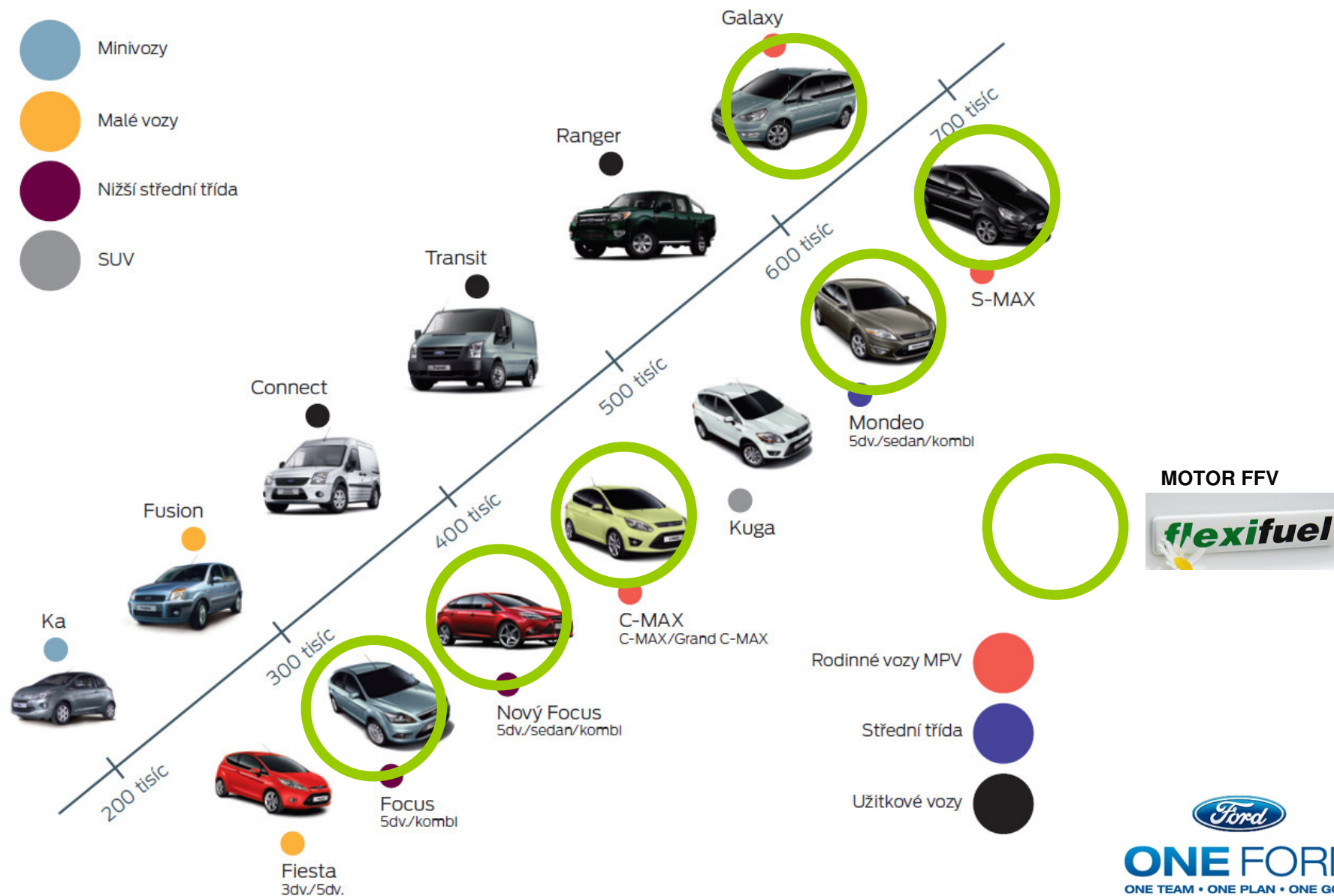
---

# Technologie – servis

Motory FFV mají **kratší intervaly údržby** z důvodu modifikace součástí palivového systému a motoru.

- **Interval výměny oleje** je každých 10 000 km nebo 1 rok
- Kontrola **vůle ventilů** se provádí po každých 60 000 km

# Nabídka vozů Ford FFV



# Ceny vozů FFV

## Model

## cena od (Kč)

- |                                    |             |
|------------------------------------|-------------|
| • Nový Focus 1.6 Duratec FFV 120 k | nestanovena |
| • C-MAX 1.6 Duratec FFV 120 k      | 424 900     |
| • Mondeo 2.0 Duratec FFV 145 k     | 479 990     |
| • S-MAX 2.0 Duratec FFV 145 k      | 574 990     |
| • Galaxy 2.0 Duratec FFV 145 k     | 614 990     |





# Praktická zkušenost



## Alternativní překvapení

Šest tisíc kilometrů a pět týdnů za volantem Fordu Mondeo přinesly obrovské překvapení. Provoz aut jezdících na E85 je proti benzinovým levnější především při sportovním stylu jízdy.

### HODNOCENÍ

- + pocit nezávislosti na ropě
- + až 70 procent spotřebované energie pochází ze slunce
- + poměr velikosti, komfortu a ceny
- + komfortní i agilní jízdní vlastnosti
- + velmi pružný motor s rychlými reakcemi
- + prostornost vzadu, rozměrné sedačky
- + vzhledem k výkonu velmi zábavná jízda
- + elektricky vyhřívané čelní sklo za dostupný příplatek

- vysoké otáčky při jízdě po dálnici
- spotřeba paliva na dálnici roste
- hlučnost motoru při provozu na E85 a rychlosti 130 km/h
- řízení bez proměnného účinku posilovače
- jen pětistupňová převodovka
- v detailech zaostává za VW Passat
- výměna oleje každých 10 000 km

### Výsledná známka

**1,50**

Známka se uděluje od 1 do 5 ve vztahu ke konkurentům



### Mondeo FFV – ekonomické hodnocení

1. Průměrná cena benzínu při testu byla 34,74 Kč/l, E85 25,50 Kč/l.
2. V testu jsme jezdili buď za 10,52l E85 na 100 km, nebo za 8,60l benzínu.
3. Kilometr na E85 vyšel na 2,68 Kč za palivo, na benzin 2,99 Kč.
4. 100 km s mondeem FFV vyjde buď na 268 Kč za E85, nebo na 299 Kč za Natural.
5. Mondeo FFV je o 10 000 Kč dražší než benzinové 2.0 Duratec.
6. Mondeo FFV má na 100 000 km o 15 000 Kč vyšší očekávané servisní náklady.
7. S Mondeem FFV tak na 100 000 kilometrech ušetříte 6000 Kč proti benzinovému.
8. Diesel Mondeo Enterprise 2.0 TDCi/103 kW by se při současných cenách obou modelů a paliv proti 2.0 FFV Trend vyplatil až po 365 565 kilometrech.



**ONE FORD**  
ONE TEAM • ONE PLAN • ONE GOAL



# FFV v ČR

- V nabídce **od roku 2007**
- **Ford Focus** a Ford Focus **C-MAX**
- od r. **2008 Mondeo**, S-MAX a Galaxy
- prodány desítky vozů
  - TTD Dobrovice
  - individuální zákazníci



---

# Děkuji vám za pozornost!