

# LETEM SVĚTEM AUTOMOBILOVÝMI TECHNOLOGIEMI

---

Richard Plos  
Šéfredaktor



# Od „výkřiku“ techniky k běžnému standardu

## **ABS**

Účel: Zajistit i při plném brzdění říditelnost vozidla (snížením tlaku v brzdové soustavě).

„Praotec“ všech dnešních elektronických asistenčních systémů. Díky vývoji čtyřkanalového systému bylo možno vytvořit všechny ostatní, protože základní princip diferencovaného přibrzdování kol je u všech zachován, i když pro dosažení rozdílného efektu.

## **Vývoj**

- 1929: Vynalezeno pro letadla
- 1970: Poprvé v sériové výrobě pro osobní vozy v roce 1970
- 1985: Zlom ve vývoji: Ford Scorpio (sériová výbava, titul Car of The Year 1986)
- 2004: Povinná součást výbavy vozidel prodávaných v zemích EU (v USA od 2011)

Od mechanických systémů po elektronické

Od jednobanových po čtyřkanalové

Od nepochopení k nevnímání

Od odmítání k plné akceptaci



# Od „výkřiku techniky“ k běžnému standardu

## **ESP (povinný od 1. 11. 2011, poprvé v Mercedesu třídy E v roce 1995)**

Účel: Zvýšit stabilitu vozidla při manévrování (diferencovaným přibrzdováním kol a případně snížením hnací síly)

## **ASR (Antriebsschlup-fregelung)**

Účel: Zabránit protočení kol hnací nápravy snížením hnací síly podle aktuální adheze.

## **EDS (Elektronische Differenzial Sperre)**

Účel: Umožnit stabilní a pohodlné rozjíždění na povrchu s proměnlivou kvalitou .

## **BAS (Brake Assist System)**

Účel: Zvýšení účinnosti brzd zvýšením tlaku v brzdové soustavě (Náprava nedostatečného sešlápnutí pedálu)

## **EBV (Elektronische Bremsverteilssystem)**

Účel: Zajistit rozdělení brzdného tlaku mezi přední a zadní nápravou pro maximální účinek brzd na zadní nápravě.

## **EBD (Electronic Brakeforce Distribution)**

Účel: Zajistit distribuci brzdné síly na každé kolo diferencovaně podle aktuálně dostupné adheze.

## **TVC (Torque Vectoring Control)**

Účel: Simulace efektu samosvorného diferenciálu (přibrzděním kola hnací nápravy uvnitř zatáčky )

## **HDC (Hill Descent Control)**

Účel: Zajistit bezpečný sjezd příkrých svahů v terénu.



# Radar, LIDAR, kamery, senzory...

## Instalace zařízení pro detekci překážek a dopravního značení

### Radar, LIDAR

- Automatické brzdění
  - Pro zmírnění nárazu
  - Pro plné zastavení
- Adaptivní tempomat
  - Bez automatického rozjezdu
  - S automatickým rozjezdem

### Kamery, stereokamery

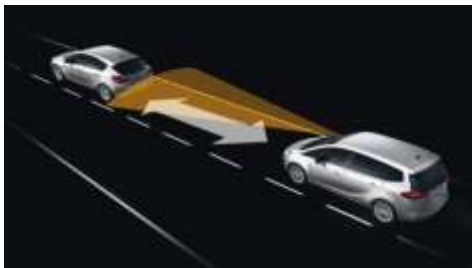
- Rozpoznávání překážek
- Noční vidění
- Čtení dopravních značek
- Upozornění na neúmyslné opuštění jízdního pruhu
- Automatické udržování jízdního pruhu
- Automatické dodržování maximální rychlosti

### MW senzory, tlakové senzory

- Hlídaní „mrtvého“ úhlu
- Sledování překážek v okolí vozidla
- Parkovací asistenty
- Systémy automatického parkování
- Monitorování tlaku v pneumatikách (přímé)

### Asistent jízdy v kolonách

### Systémy autonomního řízení úrovně level 1 a level 2



**Nové systémy?** Vynucené dodržování maximální rychlosti a bezpečné vzdálenosti. Povinné od 201?



# Autonomní řízení

## Level 1

Ovládání vozu člověkem, některé funkce může přebrat automatika (brzdění, řazení).

## Level 2 (2015)

Minimálně dvě klíčové činnosti jsou automatizovány (adaptivní tempomat + automatické udržování jízdního pruhu). Řidič musí být připraven kdykoli převzít řízení a jízdu sledovat.

## Level 3 (2018?)

Řidič již nemusí mít ruce na volantu a může přenechat všechny činnosti systémům vozidla. Nemusí jízdu ani sledovat, jako je tomu u předchozích úrovní. Volí trasu, nastavuje systém s ohledem na jízdní podmínky.

## Level 4 (2020?)

Auta jsou již navržena tak, aby byla schopna provádět všechny úkony samostatně, včetně vyhodnocování jízdních podmínek a volby trasy. Manuální ovládací prvky jsou však zachovány.

## Level 5 (202?)

Vozidla bez manuálního ovládní, plně automatická.



**Současný stav: Nikdo nenabízí více než Level 2!**



**Ani Tesla...**

# Autonomní řízení

## Level 1

Ovládání vozu člověkem, některé funkce může přebrat automatika (brzdění, řazení).

## Level 2 (2015)

Minimálně dvě klíčové činnosti jsou automatizovány (adaptivní tempomat + automatické udržování jízdního pruhu). Řidič musí být připraven kdykoli převzít řízení a jízdu sledovat.

## Level 3 (2018?)

Řidič již nemusí mít ruce na volantu a může přenechat všechny činnosti systémům vozidla. Nemusí jízdu ani sledovat, jako je tomu u předchozích úrovní. Volí trasu, nastavuje systém s ohledem na jízdní podmínky.

## Level 4 (2020?)

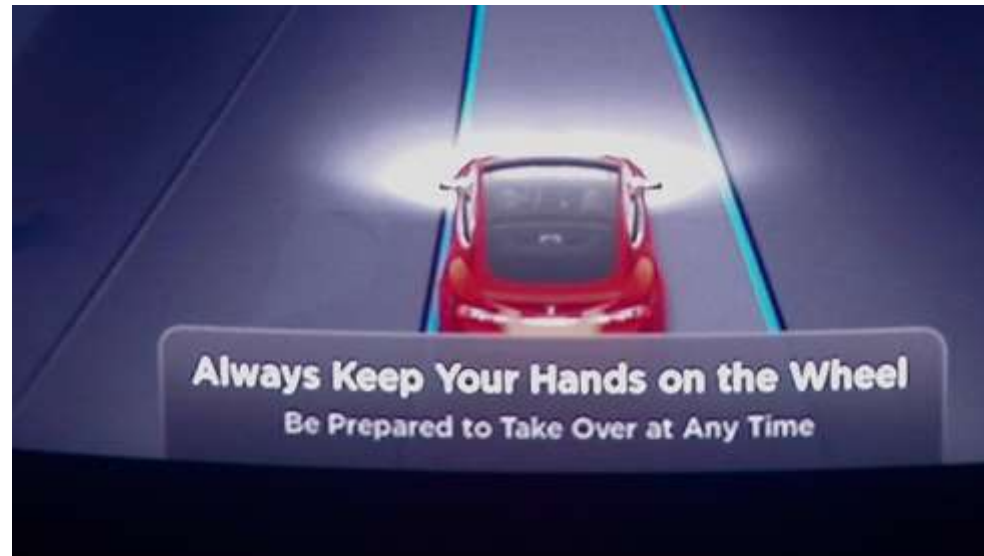
Auta jsou již navržena tak, aby byla schopna provádět všechny úkony samostatně, včetně vyhodnocování jízdních podmínek a volby trasy. Manuální ovládací prvky jsou však zachovány.

## Level 5 (2025?)

Vozidla bez manuálního ovládání, plně automatická.



**Současný stav: Nikdo nenabízí více než Level 2!**



**Ani Tesla...**

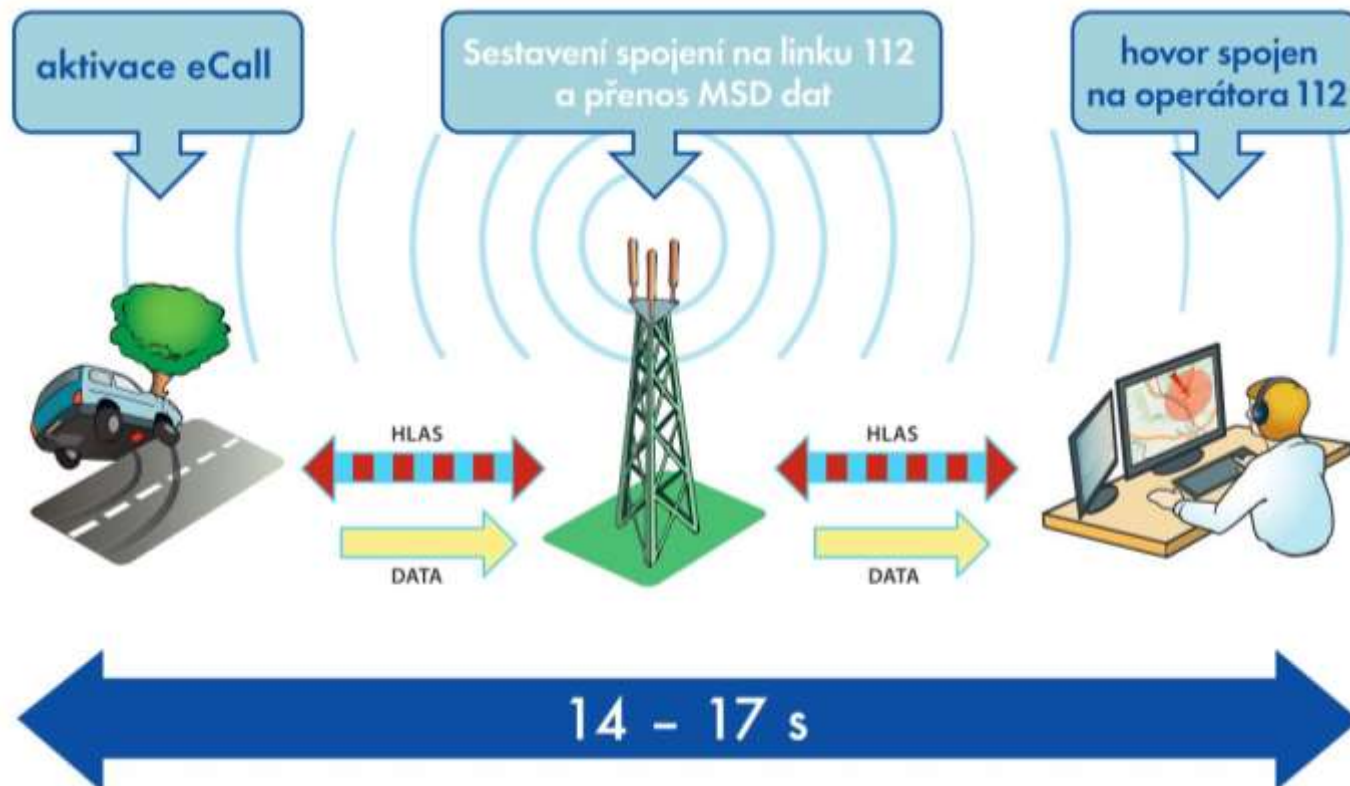
# Povinnost volá

## Od 1. 4. 2018: povinný systém e-Call

Aktivace v případě nehody, automatické hlášení polohy na linku 112

### Co to znamená?

- Každý vůz bude vybaven jednotkou GPS a SIM kartou
- Obavy z neautorizovaného „trackingu“, zneužití dat...



# Vývoj spalovacích motorů



## Klasické spalovací motory

- Slábnutí trendu downsizingu
- Další optimalizace přeplňování a řízení spalování
- Nové materiály (keramika)
- Odstraňování komponent zvyšujících ztráty, jejich náhrada elektrickými systémy (např. vačkové hřídele)
- Získávání elektrické energie pro elektrické komponenty z jiných zdrojů, než odebráním výkonu motoru (solární fólie, tlumiče, rekuperace)
- Reinkarnace Mild Hybridů
- Nástup motorů s proměnným kompresním poměrem

## Nové spalovací motory

- Motory s oddělenými cykly (Scuderi Engine, Tour Engine)
- Diskový spalovací motor WDG (Wave Disc Generator)
- OPOC (Opposed-Piston Opposed-Cylinder)

Vše zatím ve stádiu výzkumu, reálné nasazení 5 + let. S výjimkou OPOC vhodné primárně jako generátory pro sériové hybridy.

## Co to znamená?

- Konec „obyčejného“ spalovacího motoru bez alespoň částečné elektrifikace (do 10 let)
- Zároveň prodloužení éry spalovacího recipročního motoru na dalších 20 – 30 let
- Možný nástup principiálně nových technologií v horizontu 10 – 20 let



# Hybridní systémy

## Full hybrid

- Základní zdroj hnací síly: spalovací motor; elektromotor asistuje, případně sám pohání vozidlo. (krátkodobě)
- Elektřinu získává rekuperací pohybové energie, případně odebráním výkonu ze spalovacího motoru.
- Elektrická větev pohonu asistuje spalovacímu motoru zejména v nízkých otáčkách.
- Výhodnost řešení paralelního full hybridu spočívá v levném akumulátoru o malé kapacitě (okolo 1,1 kWh) postačující k elektropohonu na 2 – 4 km jízdy)
- Výhodou jsou snížené servisní náklady: menší opotřebení brzd, absence klasického startéru a pod...
- Další možnosti rozvoje full hybridů zahrnují odlišnou akumulaci regenerativního brzdění (KERS, pneumatický systém...),



# Hybridní systémy

## Plug in hybrid

- Zdrojem hnací síly jsou jak spalovací motor, tak elektromotor
- Elektřinu získává dobíjením trakční baterie ze sítě, po vyčerpání funguje jako full hybrid
- Kapacita baterie vystačí typicky na 20 – 50 km jízdy (4,4 – 12 kWh).
- Velký potenciál úspor, pokud majorita jízd spadá do elektrického dojezdu – minimální spotřeba paliva.
- Nutnost dvou plnohodnotných hnacích soustav!
- Z toho důvodu také finanční nákladnost (velká baterie, výkonný elektromotor, sofistikovaný spalovací motor...)
- Plug-in hybrid si bere nejen to dobré, ale i to špatné z obou systémů.
- Sériový hybrid: Základní zdroj hnací síly: elektromotor, spalovací motor pracuje jako generátor



# Elektromobily

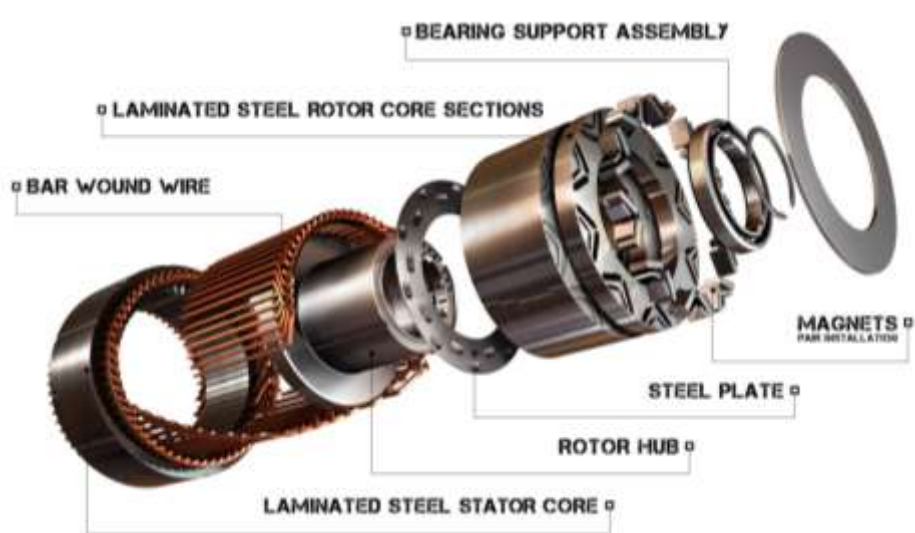
- Elektromotor má mnohem příznivější charakteristiku pro pohon běžného automobilu než spalovací motor.
- Elektromobil má nulové lokální emise škodlivin a je výrazně tišší než konvenční automobil (v městském provozu).
- Elektřinu lze vyrábět mnoha různými způsoby.
- Celková emisní stopa elektromobilu je výrazně závislá na energetickém mixu.
- Přetrvávají problémy s rychlostí dobíjení a energetickou hustotou a cenou akumulátorů. Nové technologie (např. HE3DA) – nižší cena, vyšší životnost...
- Nemáme naopak problémy s množstvím elektrické energie! Přebytek výroby v ČR je cca 17 TWh (dost pro provoz až čtyř milionů elektromobilů)
- Další možnosti: palivové články (vodík, metan, NanoFlow Cell...), vysoce účinné spalovací generátory.

**Elektromobily se prosadí. Ne hned, ne všude, ale prosadí.  
Mají až příliš mnoho výhod, aby byly nadále ignorovány ...**



# Elektromobily

- Elektromobil je po mechanické stránce výrazně jednodušší stroj než konvenční automobil nebo hybrid. Vyrábí se méně dílů mechanických komponent, ale je třeba vyrobit baterii.



# Děkuji za pozornost

Richard Plos

Šéfredaktor

