

# „VILLAMOSÍTOTT” UTAK (eRoads) Svédország

I. Magyar Közlekedési Konferencia



**Nádasi Réka**

**Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem**



# Tartalom

- Háttér és motiváció
- Villamosított utak megoldásai
- Kísérleti szakaszok
- Ez lenne a jövő? Ellenpéldák?
- Összegzés



# Háttér és motiváció

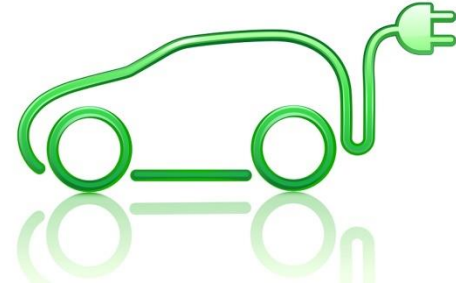
- Fenntarthatóság
- **GHG** Üvegházhatású gázok emissziója *(European Environment Agency, 2016)*

## Megoldás:

- Új, modern technológiák és folyamatok alkalmazása **környezeti hatások csökkentésére**
- Elektromos járművek (EVs), „**Villamosított**” utak (eRoads)



# Háttér és motiváció



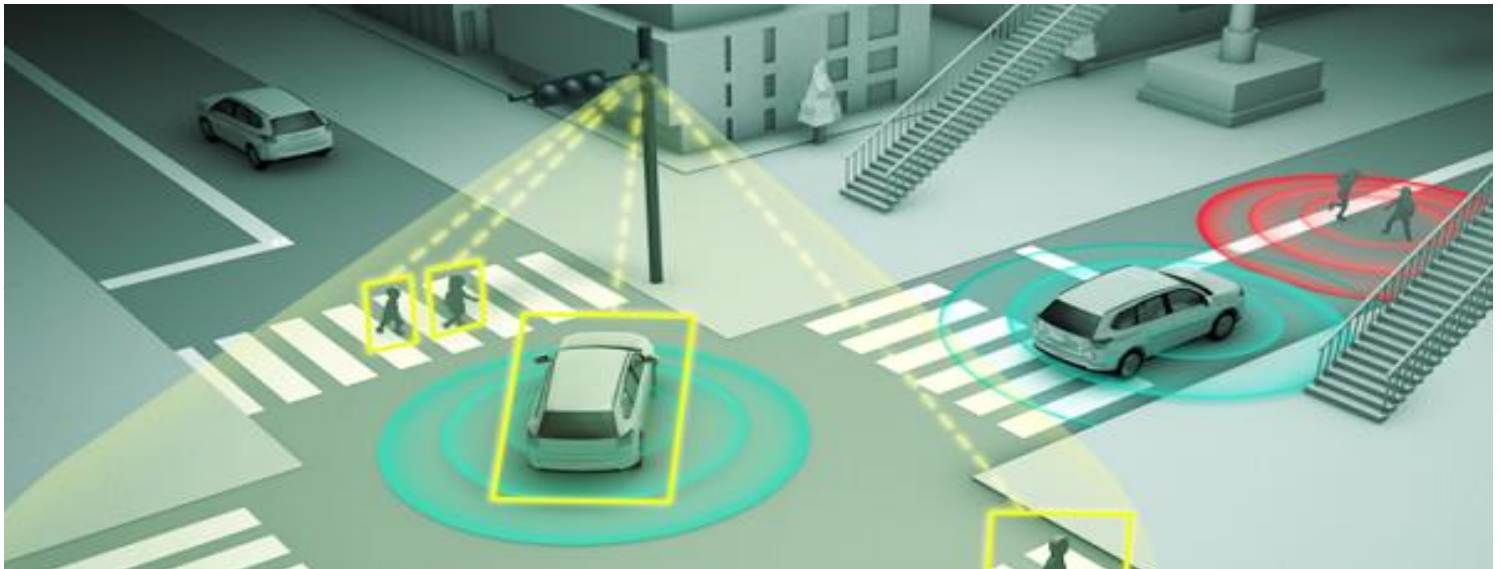
## Elektromos járművek hátrányai

- korlátozott vezetési távolság
  - 120 – 130 km függ: fűtés/klíma, az időjárási viszonyok és a vezetési stílus
  - (130 – 145 km/h maximális sebesség)
- akkumulátorméret
  - 14,7 kWh - 98,4 kWh
- a töltési lehetőségektől, infrastruktúrától való függés
  - Budapesten közel 50
  - Magyarországon terv szerint 150 nyilvános állomás
- töltés-időtől való függés
  - villámtöltéssel 30 perc alatt 80%-ra tölthetőek az akkumulátorok
  - gyorsöltéssel 2 – 5 óra típustól függően
  - normál háztartási konnektorból 6 – 8 óra alatt töltődik 100%-ra az akkupakk
- Költségek
  - drágább a hagyományos autók (újonnan 8 millió forinttól indulnak), DE
  - napi 60 km megtétele esetén egy középkategóriás villanyautó vételár különbsége 2 – 3 év alatt megtérülhet.

# „Villamosított” utak (eRoad)

## *Smart Roads, mint okos utak?*

Olyan technológiák gyűjteménye, amelyek fenntarthatóbbá teszik a közlekedési rendszert azáltal, hogy extra funkciókkal látják el azt.



# „Villamosított” utak

## Svédországban jelenleg is futó kutatási projektek

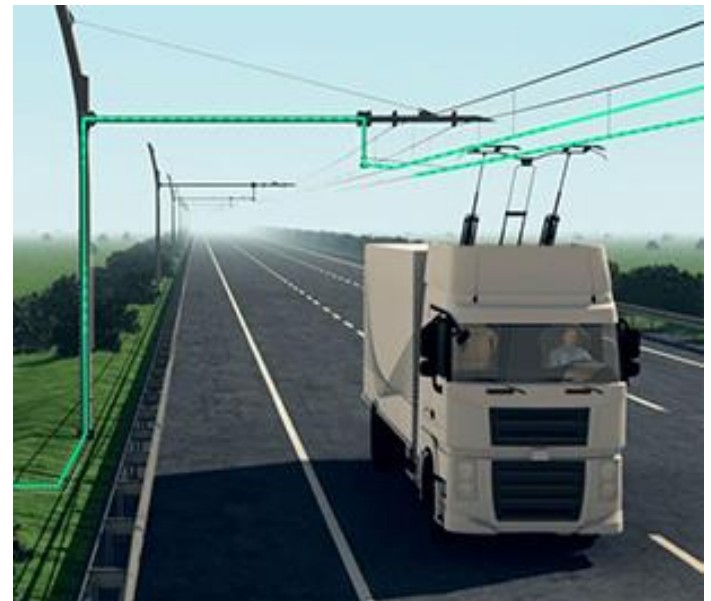
- Áramszedő (Pantograph)  
Siemens eHighway, Gävle
- Vezető út (Conductive track)  
Arlanda Project
- Induktív energia átvitel  
(Inductive Power Transfer - IPT)  
Laboratóriumi kutatás  
Statikus töltés



# „Villamosított” utak (eRoad)

## Áramszedő

- Ötvözi az erőforrás-hatékony vasúti technológiát és a közúti közlekedés rugalmasságát.
- A hibrid tehergépjárművek egyszerűen csatlakoztathatók és leválaszthatók a felsővezetékről egy aktív áramszedővel.
- Az áramszedő az energiát közvetlenül a felsővezetékről az elektromos motorba továbbítja.



# „Villamosított” utak (eRoad)

## Áramszedő hátránya:

- A személygépkocsik nem használhatják fel az elektromos vezetékeket, mivel azok túl magasan vannak elhelyezve.
- A vezetékekhez olyan póznák szükségesek, amelyek akadályozhatják az akadálymentességet (a helikopterek a vészhelyzet esetén a leszállóhelyen kívüli utakat használják).
- Megváltoztatják az autópálya megjelenését.

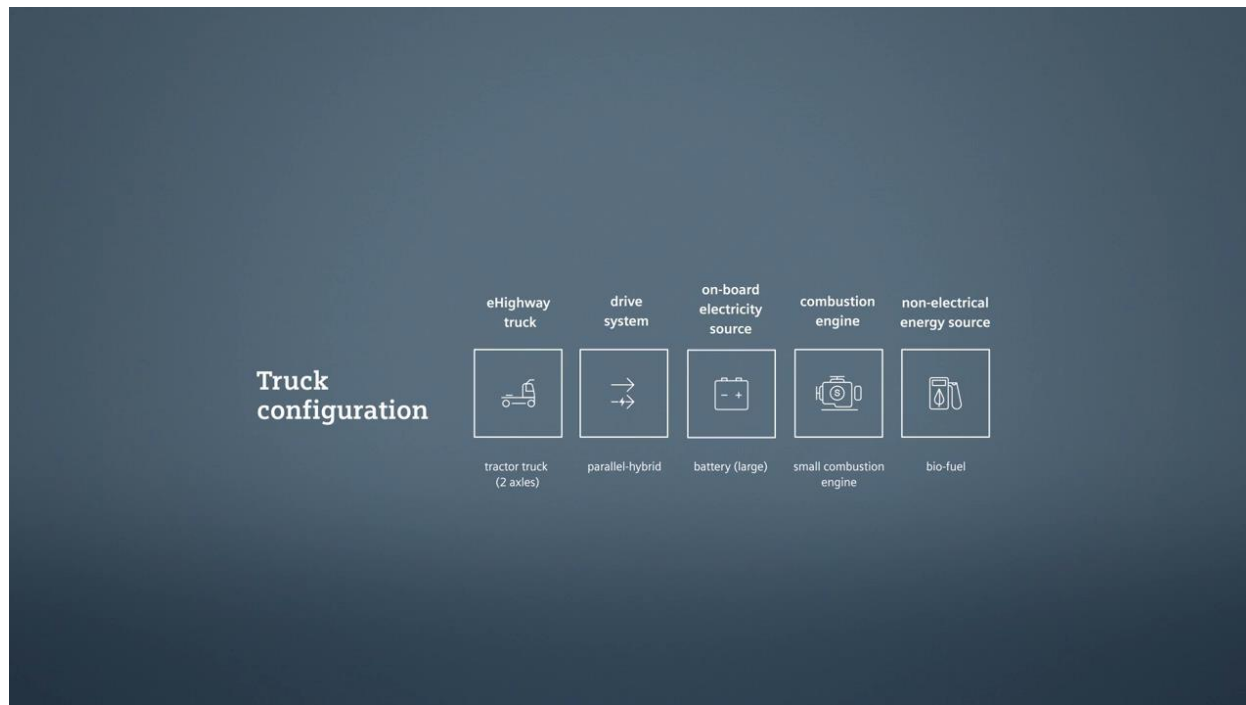




# „Villamosított” utak (eRoad)

## eHighway – Siemens

A világ első villamos útja 2 km hosszú svéd E16-os autópályán.  
2016



# „Villamosított” utak (eRoad)

## Vezető út

- Az energiát a folytonosan burkolatba ágyazott sínről szállítják a járművekbe.
- A járműbe szerelt pickup rendszer összegyűjti a villamos energiát.
- Amíg a jármű a sínek felett halad a mozgatható kar lefelé áll, amikor egy másik jármű előzésébe kezd, a mozgatható kar automatikusan bontja a kapcsolatot.
- A technológia kiépíthető mind gépjárműre, mind nagyobb járművekre, mint a buszok és a teherautók.



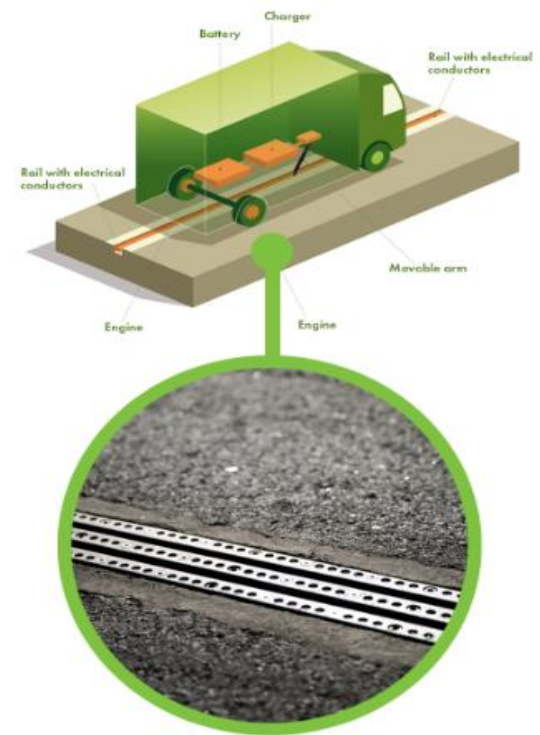
# „Villamosított” utak (eRoad)

## eRoad Arlanda

2 km-es próbaszakasz az Arlanda repülőtér és egy logisztikai központ között.

A sín lehetővé teszi a jármű akkumulátorainak áramlás közbeni feltöltését.

A rendszer továbbá kiszámítja a jármű energiafogyasztását, ezzel a villamosenergia-költségek járművenként és felhasználónként terhelhetők



# „Villamosított” utak (eRoad)

## eRoad Arlanda

**2015**

Pálya kiépítése az útügyi adminisztráció (Trafikverket) támogatásával

**2017 április**

+ 50 m vezető út kiépítése

**2017 május**

Az első Svéd teljesen elektromos kamion bejegyzett és jóváhagyott a közúton történő vezetésre.

**2017 június**

Az árok és a kábelmunkák indítása - a kora ősszel történő új villamosított út kialakítása.

<http://eroadarlanda.com>

**2015**  
**Electrified Road project**  
eRoadArlanda becomes one of two projects to receive the continued support of the Swedish Transport Administration to develop and test electrified roads.

**2017**  
**Electric rail generation 4**  
An additional 50 meters of rail is installed on the test track. We now have totally 400 meters of electrified road.

**2017**  
**Fully electric truck for eRoads**  
Sweden's first fully electric truck is now registered and approved for driving on public roads. The unique trucks will now be tested on the electric road test track.

**2017**  
**Electric road preparation starts**  
Starting up trench and cable work - preparing for the new electrified road to be built during early fall.

# „Villamosított” utak (eRoad)

## eRoad Arlanda – Hátrányok

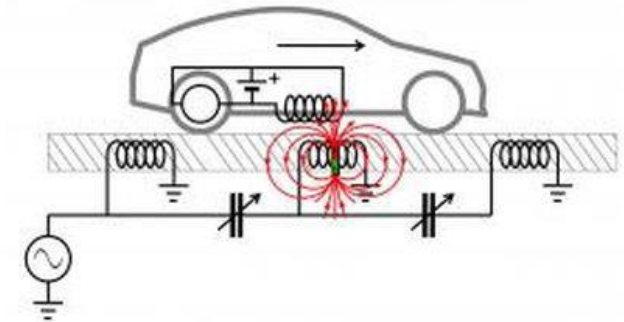
- Fenntartási nehézségek
  - Szennyeződésekkel szembeni érzékenység
  - Célgép szükségessége
- Beépítési nehézségek
  - Technológia
  - Költség



# „Villamosított” utak (eRoad)

## Induktív energia átvitel (IPT)

- Az elektromos energia statikus és dinamikus módon, légréven keresztül szállítható a járműbe.



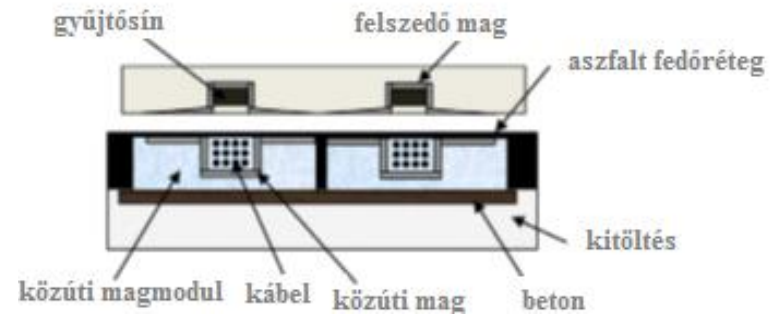
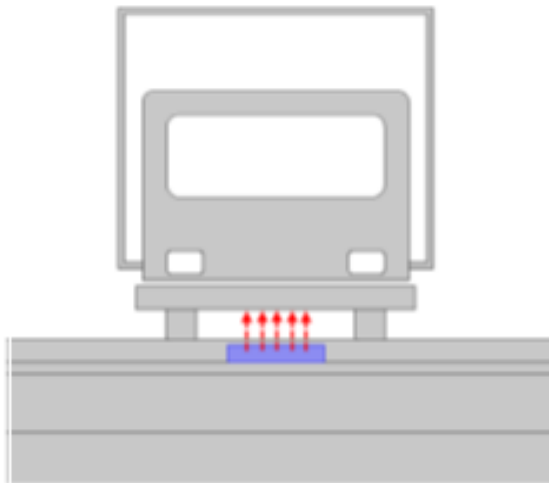
- Faraday által ismert jól ismert elektromágneses indukciós elvet alkalmazza.
- A burkolat hagyományos útpályaként funkcionál nem elektromos autó esetén, mivel az nem kerül feszültség alá.
- A töltési egységek elhelyezhetők végig az út mentén vagy csak úgynevezett "szigeteken".

# „Villamosított” utak (eRoad)

## Induktív energia átvitel (IPT)

Az IPT töltőberendezéseknek burkolatba történő beágyazása:

- előre gyártott rendszerek
- helyszíni építési módszerek



# „Villamosított” utak (eRoad)

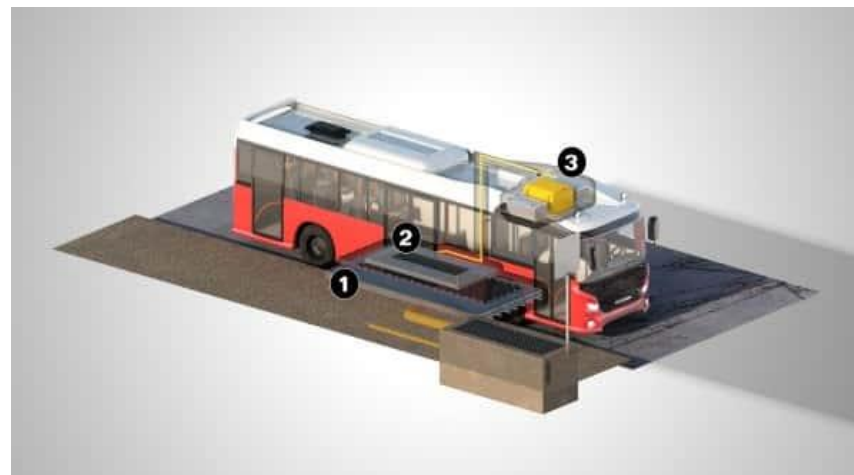
## Induktív energia átvitel (IPT)

Kísérleti szakasz még nem épült ki dinamikus töltés tekintetében

Projekt: Scania és a Royal Institute of Technology (KTH)

Városi busz vezeték nélküli töltése (2016 december)

A busz egyik megállóhelyén az útfelület alatt található töltőállomáson keresztül.



1. Töltőállomás
2. Pick up rendszer
3. Akkumulátor



# Jövő? Ellenpéldák?

## Akkumulátor kapacitás



OUR STORY

PRC

INDUSTRY / AUTOMOTIVE

### This New Electric Car Battery with 200 Miles of Range Can Be Charged in Only 6 Minutes

This next-generation SCiB rechargeable battery strays away from the lithium-ion trend and instead uses titanium niobium oxide, this substitute maintains 90 percent of battery capacity.

By Danielle De La Bastide  
October, 26th 2017

f 4.26k | t 316 | in 316 | 4.58K shares | 4 comments

### PROTERRA CATALYST® E: RECORD AND DRIVES 1,100 MILES ON A SINGLE CHARGE

September 19th, 2017

### 'Electronic Road' Charging For EVs Moves Forward

5/23/2017

Image 1 of 3 Next >



About

2017 10 06

### Germany and Sweden on highways

A cooperation agreement between Sweden and the Swedish Transport Administration's Director Dr Norbert Salomon for Germany. The cooperation is for free road freight transport in Germany and Sweden.

The agreement signed in September 2017 states, among other things, that it will currently explore three alternatives in the research and testing phase.



A Renault Kangoo BEV is charged while driving the FABRIC test track in Versailles, France.

(Image courtesy of Qualcomm)

# Jövő? Ellenpéldák?

## **Kérdés:**

*Van igény a dinamikus töltési megoldásokra?*

*Ha igen milyen szektor számára és milyen módszerrel?*

*Okos utak? Töltési lehetőség összekapcsolása az autonóm közlekedés igényeivel.*

*Energia hatékonyság!*

# Jövő? Ellenpéldák?

## Electric vehicles have another record year, reaching 2 million cars in 2016

7 June 2017



*China was the largest EV market in 2016, accounting for more than 40% of new sales globally (Photograph: Getty Images)*

# VILLAMOSÍTOTT UTAK

Svédország

Nádasi Réka

nadasi.reka@epito.bme.hu

