

# Alternatives to fossil fuels in transport – example from Maribor, Slovenia

Avtor:

**Tine Šalamon**



**ENERGETIKA  
MARIBOR**

Srce mesta!



# Content

- Introduction
- „METAN“ Brand
- Vehicles on compressed natural gas
- Vehicle refueling station
- Achievements
- Development plan
- Problems



# Brand

- Participation of the general public and professional agencies
- The name should be short,
- It should sound Slovenian, but it must have significance for foreigners too
- It should be separated from the LPG, but not incite the impression, that LPG is not environmentally friendly fuel

metan



# What is CNG....

## and what LPG?

	kratica	kemična sestava	bl. znamka
<b>LIQUID PETRULUM GAS</b>		propan, butan	
	LPG	C3H8, C4H10	AVTOPLIN
<b>COMPRESSED NATURAL GAS</b>		metan	
	CNG	CH4	metan

### CNG PROPERTIES

- It contains about 97% of methane
- It is lighter than air, colorless and odorless
- The explosion range from 4.4% to 16.5% (volumetric ratio with air)
- Calorific value in Slovenia: 34 362 kJ / Sm<sup>3</sup> or 9.54 kWh (average 2010)

# Use of NG in transport

## - WHY?

### ➤ Caring for the environment

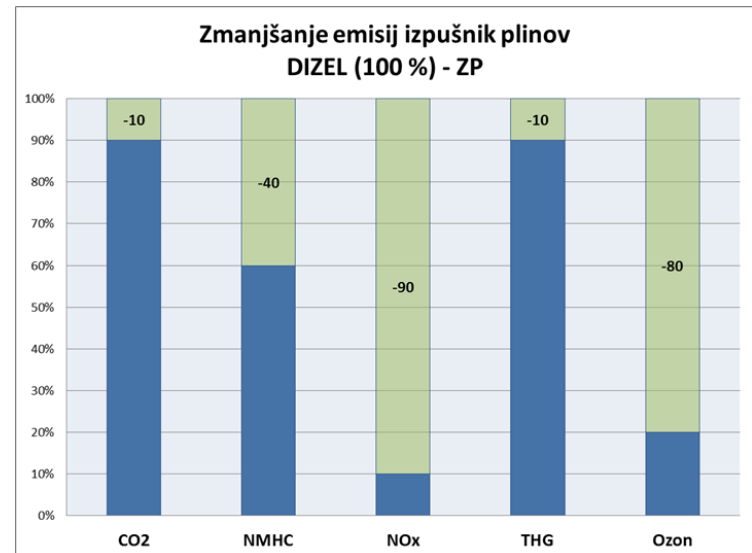
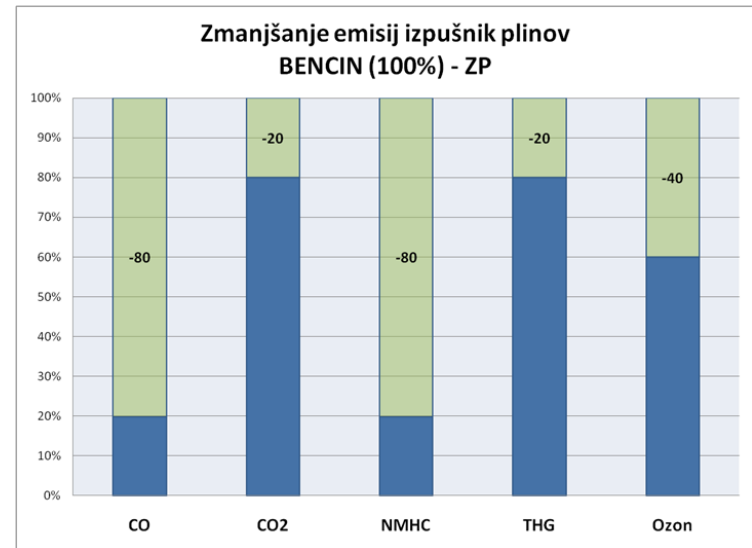
- Lower CO2 emissions
- Lower NOx emissions
- Up to 98% lower emissions of PM10 in comparison with diesel engines

### ➤ Price

- Half lower fuel costs per kilometer

### ➤ Accessibility

- Technologically advanced and commercially available technology in vehicles and charging stations





# NG vehicles

## ➤ Using natural gas as fuel

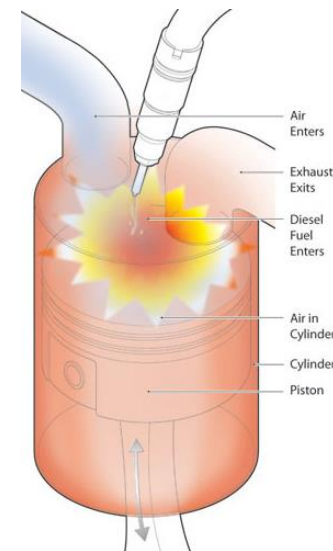
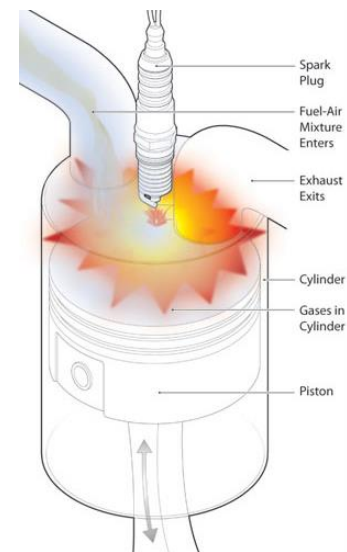
- ✔ In Otto engines (spark ignition)
- ✔ In Diesel engines

## ➤ In liquid form

- ✔ For heavy vehicles
- ✔ For long range vehicle

## ➤ In gaseous form – CNG

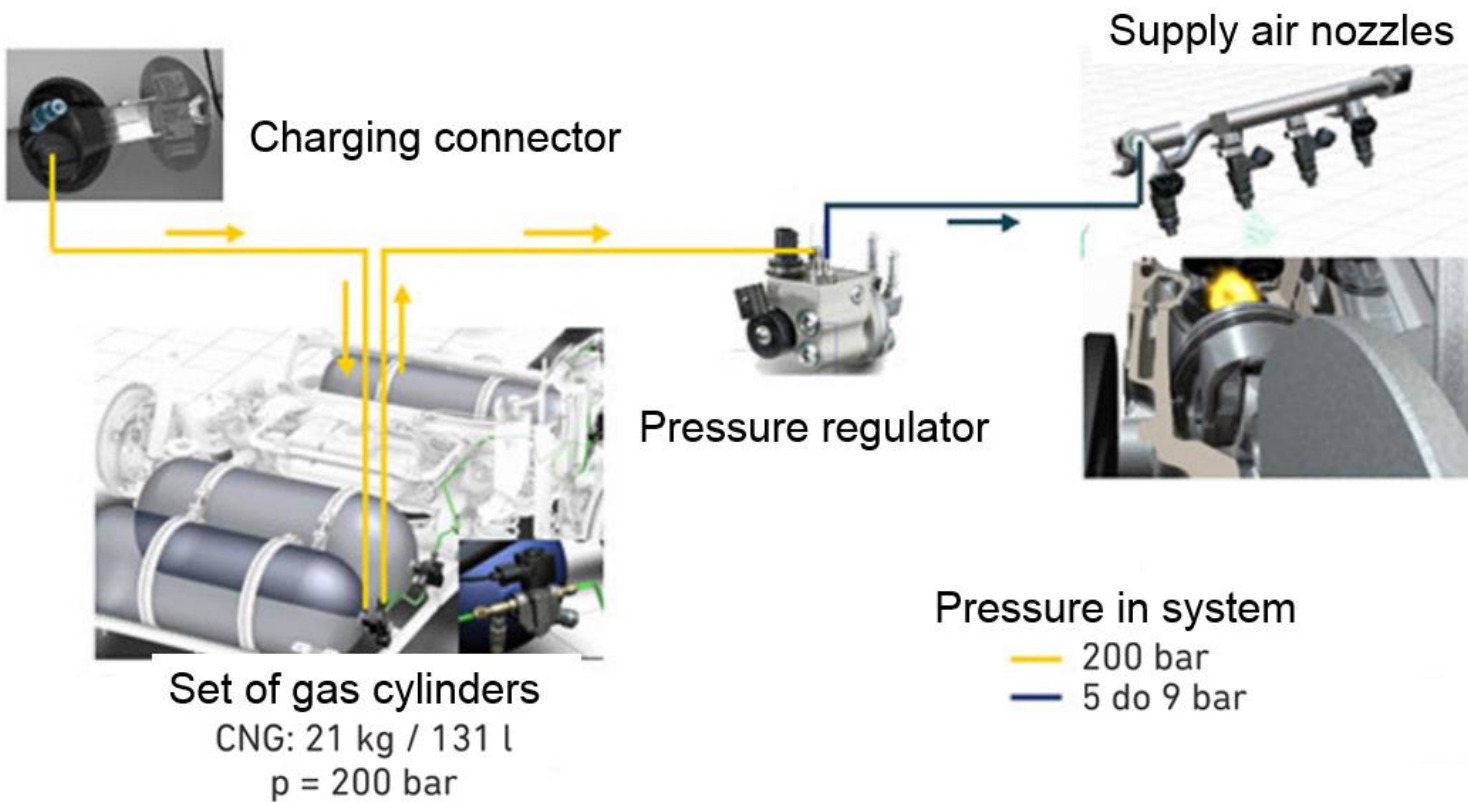
- ✔ The most common use
- ✔ For personal cars and heavy vehicles
- ✔ Special vehicles (forklifts, trucks, BUSES,...)



# CNG vehicles in Slovenia

Picture	Brand	model	Moč	Consumption CNG [kg/100 km]	consumption [l/100km]	Range on CNG
	Mercedes-Benz	B 180 NGT	85 kW 116 KM	4,2	7,3	380 km
	Volkswagen	Passat 1.4 TSI EcoFuel	110 kW 150KM	4,4	4,8	460 km
	Volkswagen	Touran 1.4 TSI EcoFuel	110 kW 150KM	4,7	4,7	500 km
	Volkswagen	Caddy Maxi Ecofuel	110 kW 150 KM	5,8	4,7	630 km
	Volkswagen	Golf VII	81 kW 110 KM	3,6	3,8	420 km
	Volkswagen	Up	50 kW 68 KM	2,9	3,0	380 km
	Škoda	Citigo CNG	50 kW 68 KM	2,9	3,0	380 km
	Fiat	Doblo 1,4 t-jet	88 kW 120 KM	4,9	5,1	330 km

# Distribution of gas



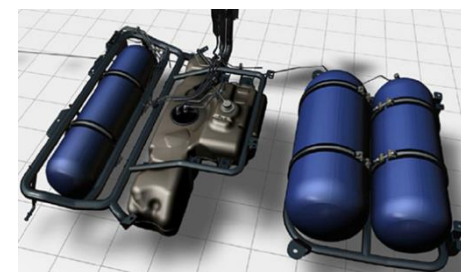




# Technique

## Tanks and cylinders for CNG

- NG under pressure 200 bar
- Installing more tanks
- Preservation of usable space



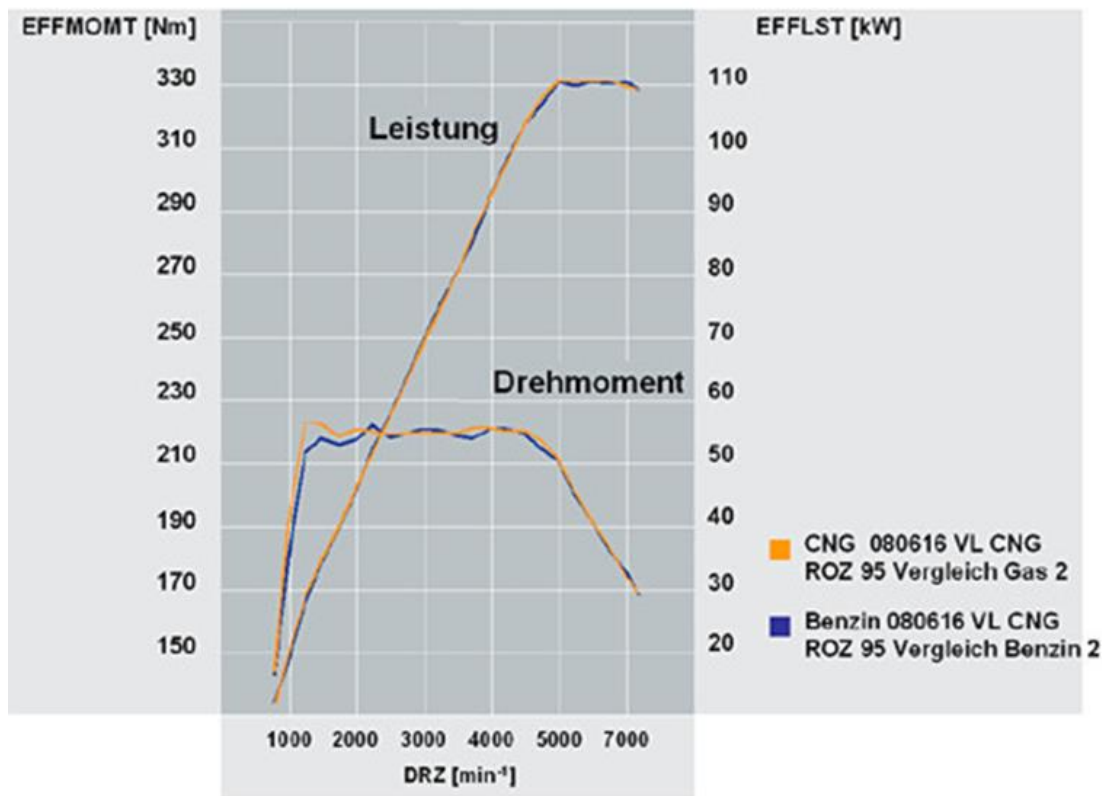


# CNG petrol engines

## High compression ratio

- Higher recoveries
- More power

## Optimized operation:

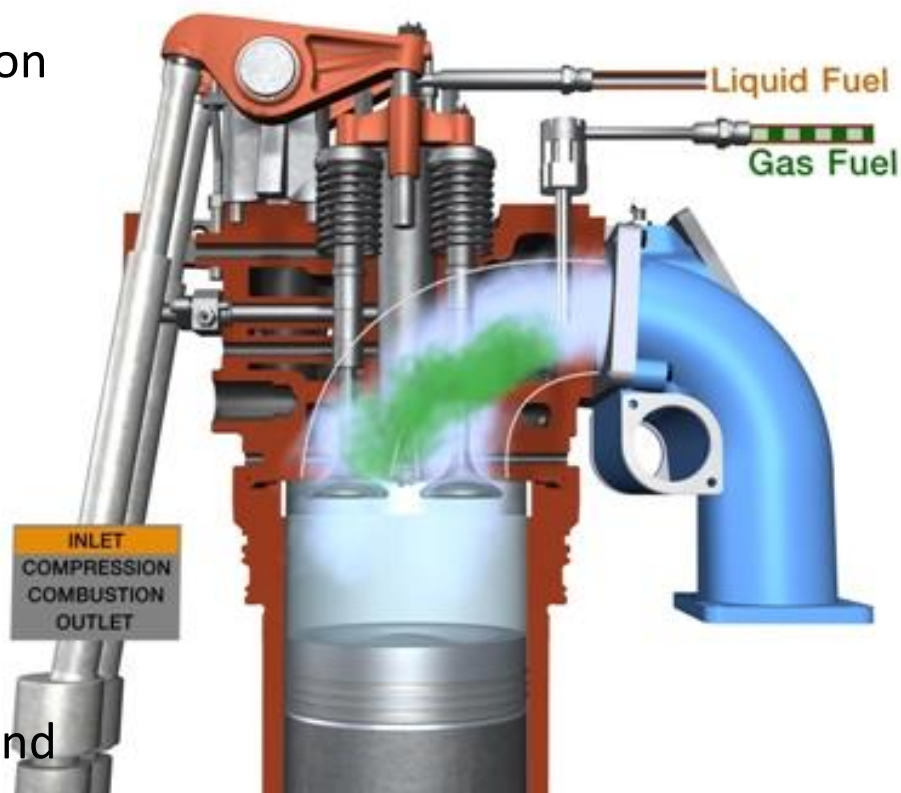




# CNG Diesel Engines

## Dual-Fuel

- Thermodynamically stable operation of the engine
- NG consumption: up to 90% (full power)
- 25% reduction of CO<sub>2</sub>
  - High compression ratio
  - lower NO<sub>x</sub>
  - Lower consumption
- All without compromising power and torque





# VRA (vehicle refueling appliance/stations)

- Public use
- Filling time 5 min/car, 10-15 min/bus
- Installation on the classic filling gas stations or separately





# CNG bus





# Achievements

- Continuing promotion of natural gas in transport
- Opening in 2014 (10.6)
- Definitely the right choice!
- Increase power and storage in October 2016
- Obtaining EU grants
- 13 buses in Maribor on CNG
- Signing a letter of intent-municipality, public-utility companies
- Cooperation-together we can make a step forward

# Achievements

## Maribor in okolica

petek, 11. februarja 2011 | 17

## Zemeljski plin kmalu tudi za pogon vozil

### Stisnjen zemeljski plin je v Evropi kot zeleno gorivo za pogon vozil že precej razširjen, Slovenija ga uvaja predzadnja

Andre Jamnik  
andja.jamnik@rtv.si

Mercedes-Benz je poleg Volkswagenov prvi avtomobilski proizvajalec, ki vozila s pogonom na stisnjen zemeljski plin ponuja tudi na slovenskem trgu. Pri nas je za pogon vozil ta energent še v začetni fazi razvoja, precej bolj razširjen je drugje po Evropi.

Enako je pomudno voziti s pogonom na stisnjen zemeljski plin (CNG), ki pod imenom metan poznajo prodajalci in Slovenci. Spomladaj je jeseniško podjetje Enos s štiriindvajsetimi slovenskimi podjetji, ki se ukvarjajo z distribucijo zemeljskega plina, začelo projekt uvedbe CNG tudi za pogon vozil.

**Cena CNG pri nas še ni določena**

V Evropi se CNG uporablja predvsem v avtomobilih, vozila za odvoz smeti in delno tudi za pogon kmetijskih vozil.

**20 Sloveniji naj bi imeli do leta 2020 približno 20.000 vozil**

V Mariboru so na dan poteka strokovnega posveta Zemeljski plin – za kakovost zraka organizirali tudi predstavitve avtomobilov na stisnjen zemeljski plin (SZP), v angleščini CNG) in polnilne postaje za lastno uporabo, ki stoji pred podjetjem Energetika Maribor d.o.o. Udeleženci posveta so si tako ogledali pet avtomobilov blagovnih znamk Volkswagen in Mercedes.

Kaj je to novi avtomobilski plin, ki stane desetkrat manj kot dizel? **Metan** je v Sloveniji prvi avtomobilski proizvajalec, ki vozila s pogonom na stisnjen zemeljski plin ponuja tudi na slovenskem trgu. Pri nas je za pogon vozil ta energent še v začetni fazi razvoja, precej bolj razširjen je drugje po Evropi.

Enako je pomudno voziti s pogonom na stisnjen zemeljski plin (CNG), ki pod imenom metan poznajo prodajalci in Slovenci. Spomladaj je jeseniško podjetje Enos s štiriindvajsetimi slovenskimi podjetji, ki se ukvarjajo z distribucijo zemeljskega plina, začelo projekt uvedbe CNG tudi za pogon vozil.

**Stisnjen zemeljski plin** je v Evropi kot zeleno gorivo za pogon vozil že precej razširjen, Slovenija ga uvaja predzadnja

V Mariboru so na dan poteka strokovnega posveta Zemeljski plin – za kakovost zraka organizirali tudi predstavitve avtomobilov na stisnjen zemeljski plin (SZP), v angleščini CNG) in polnilne postaje za lastno uporabo, ki stoji pred podjetjem Energetika Maribor d.o.o. Udeleženci posveta so si tako ogledali pet avtomobilov blagovnih znamk Volkswagen in Mercedes.

**Vstopnega cena za vozil je že več deset tisoč evrov**

Pri področju Energetika je v taletu v uporabi že silosni vozil, ki jih uporabljajo predvsem v avtomobilih, vozila za odvoz smeti in delno tudi za pogon kmetijskih vozil.

V Mariboru so na dan poteka strokovnega posveta Zemeljski plin – za kakovost zraka organizirali tudi predstavitve avtomobilov na stisnjen zemeljski plin (SZP), v angleščini CNG) in polnilne postaje za lastno uporabo, ki stoji pred podjetjem Energetika Maribor d.o.o. Udeleženci posveta so si tako ogledali pet avtomobilov blagovnih znamk Volkswagen in Mercedes.

V Mariboru so na dan poteka strokovnega posveta Zemeljski plin – za kakovost zraka organizirali tudi predstavitve avtomobilov na stisnjen zemeljski plin (SZP), v angleščini CNG) in polnilne postaje za lastno uporabo, ki stoji pred podjetjem Energetika Maribor d.o.o. Udeleženci posveta so si tako ogledali pet avtomobilov blagovnih znamk Volkswagen in Mercedes.



Igor Geršak (levo), direktor prodaje in dostav vozil Mercedes-Benz v Avtomercu, je iz tovarne Štirnica iz podjetja Enos LNGizročil ključ Mercedes razred B, enega izmed prvih vozil v Sloveniji pogon na stisnjen zemeljski plin.

izprizipil kot pri bencinu ter njihovo okolje približno 20-krat bolj ekonomično.

Urbana vozila na plin v mestnih središčih

Na stisnjenem zemeljskem plinu se uporabljajo predvsem avtomobili, vozila za odvoz smeti in delno tudi za pogon kmetijskih vozil. Pri področju Energetika je v taletu v uporabi že silosni vozil, ki jih uporabljajo predvsem v avtomobilih, vozila za odvoz smeti in delno tudi za pogon kmetijskih vozil.

Urbana vozila na plin v mestnih središčih

Urbana vozila na plin v mestnih središčih

Urbana vozila na plin v mestnih središčih

Urbana vozila na plin v mestnih središčih

## Do leta 2020 na naših cestah morda že 20.000 takšnih vozil

Do leta 2020 na naših cestah morda že 20.000 takšnih vozil

Na strokovnem posvetu z naslovom Zemeljski plin – Za kakovost zraka v organizaciji GIZ za distribucijo zemeljskega plina (GIZ DZP) in Energetike agencije za Področje (Energap) so predstavniki ministrstva za gospodarstvo, strokovnjaki na energetiki in zemeljski plin ter za kakovost zraka razpravljali o trenutni vlogi in potencialih zemeljskega plina pri energetskem razvoju Slovenije, zmanjšanju škodljivih vplivov uporabe energijskih virov na okolje in novih tehnoloških možnostih, ki omogočajo vpletavo najefektivnejše fosilnega energenta v procese sprodnice ter množično uporabo obnovljivih virov energije. Govorila sta tudi narologu in Coni Tezno.

Urbana vozila na plin v mestnih središčih

Urbana vozila na plin v mestnih središčih

Urbana vozila na plin v mestnih središčih

Urbana vozila na plin v mestnih središčih

Urbana vozila na plin v mestnih središčih

Urbana vozila na plin v mestnih središčih

Urbana vozila na plin v mestnih središčih

Urbana vozila na plin v mestnih središčih

## Uspešna integracija avtobusnega prometa z žičniškim

Uspešna integracija avtobusnega prometa z žičniškim

Uspešna integracija avtobusnega prometa z žičniškim

Uspešna integracija avtobusnega prometa z žičniškim

Uspešna integracija avtobusnega prometa z žičniškim

Uspešna integracija avtobusnega prometa z žičniškim

Uspešna integracija avtobusnega prometa z žičniškim

Uspešna integracija avtobusnega prometa z žičniškim

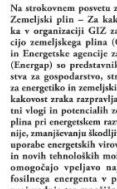
Uspešna integracija avtobusnega prometa z žičniškim

Uspešna integracija avtobusnega prometa z žičniškim

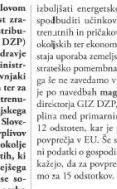
Uspešna integracija avtobusnega prometa z žičniškim

Uspešna integracija avtobusnega prometa z žičniškim

Uspešna integracija avtobusnega prometa z žičniškim



Faša Poljovnik



Faša Poljovnik



Faša Poljovnik



Faša Poljovnik



Avtobus na metan bo prihodnjih deset let vozil po Mariboru, največ na liniji Brežice 6. (gor) Hrušički.

CO2 in splošni okoljski prizadeti mobilnosti, predvsem s inovativnimi prevajalnimi sredstvi in rešenjami za povečanje mobilnosti, zato je med temi na prvih treh mestih v tovrstnih vozilih tudi elektrarna predvsem v Mariboru. Energetika se je pridružil tudi analize razvoja, da so bili izpusti ogljikovega dioksida v tem času manjši, kot so za vozila s pogonom na stisnjen zemeljski plin.

CO2 in splošni okoljski prizadeti mobilnosti, predvsem s inovativnimi prevajalnimi sredstvi in rešenjami za povečanje mobilnosti, zato je med temi na prvih treh mestih v tovrstnih vozilih tudi elektrarna predvsem v Mariboru. Energetika se je pridružil tudi analize razvoja, da so bili izpusti ogljikovega dioksida v tem času manjši, kot so za vozila s pogonom na stisnjen zemeljski plin.

CO2 in splošni okoljski prizadeti mobilnosti, predvsem s inovativnimi prevajalnimi sredstvi in rešenjami za povečanje mobilnosti, zato je med temi na prvih treh mestih v tovrstnih vozilih tudi elektrarna predvsem v Mariboru. Energetika se je pridružil tudi analize razvoja, da so bili izpusti ogljikovega dioksida v tem času manjši, kot so za vozila s pogonom na stisnjen zemeljski plin.

CO2 in splošni okoljski prizadeti mobilnosti, predvsem s inovativnimi prevajalnimi sredstvi in rešenjami za povečanje mobilnosti, zato je med temi na prvih treh mestih v tovrstnih vozilih tudi elektrarna predvsem v Mariboru. Energetika se je pridružil tudi analize razvoja, da so bili izpusti ogljikovega dioksida v tem času manjši, kot so za vozila s pogonom na stisnjen zemeljski plin.

CO2 in splošni okoljski prizadeti mobilnosti, predvsem s inovativnimi prevajalnimi sredstvi in rešenjami za povečanje mobilnosti, zato je med temi na prvih treh mestih v tovrstnih vozilih tudi elektrarna predvsem v Mariboru. Energetika se je pridružil tudi analize razvoja, da so bili izpusti ogljikovega dioksida v tem času manjši, kot so za vozila s pogonom na stisnjen zemeljski plin.

CO2 in splošni okoljski prizadeti mobilnosti, predvsem s inovativnimi prevajalnimi sredstvi in rešenjami za povečanje mobilnosti, zato je med temi na prvih treh mestih v tovrstnih vozilih tudi elektrarna predvsem v Mariboru. Energetika se je pridružil tudi analize razvoja, da so bili izpusti ogljikovega dioksida v tem času manjši, kot so za vozila s pogonom na stisnjen zemeljski plin.

CO2 in splošni okoljski prizadeti mobilnosti, predvsem s inovativnimi prevajalnimi sredstvi in rešenjami za povečanje mobilnosti, zato je med temi na prvih treh mestih v tovrstnih vozilih tudi elektrarna predvsem v Mariboru. Energetika se je pridružil tudi analize razvoja, da so bili izpusti ogljikovega dioksida v tem času manjši, kot so za vozila s pogonom na stisnjen zemeljski plin.

CO2 in splošni okoljski prizadeti mobilnosti, predvsem s inovativnimi prevajalnimi sredstvi in rešenjami za povečanje mobilnosti, zato je med temi na prvih treh mestih v tovrstnih vozilih tudi elektrarna predvsem v Mariboru. Energetika se je pridružil tudi analize razvoja, da so bili izpusti ogljikovega dioksida v tem času manjši, kot so za vozila s pogonom na stisnjen zemeljski plin.

CO2 in splošni okoljski prizadeti mobilnosti, predvsem s inovativnimi prevajalnimi sredstvi in rešenjami za povečanje mobilnosti, zato je med temi na prvih treh mestih v tovrstnih vozilih tudi elektrarna predvsem v Mariboru. Energetika se je pridružil tudi analize razvoja, da so bili izpusti ogljikovega dioksida v tem času manjši, kot so za vozila s pogonom na stisnjen zemeljski plin.

CO2 in splošni okoljski prizadeti mobilnosti, predvsem s inovativnimi prevajalnimi sredstvi in rešenjami za povečanje mobilnosti, zato je med temi na prvih treh mestih v tovrstnih vozilih tudi elektrarna predvsem v Mariboru. Energetika se je pridružil tudi analize razvoja, da so bili izpusti ogljikovega dioksida v tem času manjši, kot so za vozila s pogonom na stisnjen zemeljski plin.

CO2 in splošni okoljski prizadeti mobilnosti, predvsem s inovativnimi prevajalnimi sredstvi in rešenjami za povečanje mobilnosti, zato je med temi na prvih treh mestih v tovrstnih vozilih tudi elektrarna predvsem v Mariboru. Energetika se je pridružil tudi analize razvoja, da so bili izpusti ogljikovega dioksida v tem času manjši, kot so za vozila s pogonom na stisnjen zemeljski plin.

CO2 in splošni okoljski prizadeti mobilnosti, predvsem s inovativnimi prevajalnimi sredstvi in rešenjami za povečanje mobilnosti, zato je med temi na prvih treh mestih v tovrstnih vozilih tudi elektrarna predvsem v Mariboru. Energetika se je pridružil tudi analize razvoja, da so bili izpusti ogljikovega dioksida v tem času manjši, kot so za vozila s pogonom na stisnjen zemeljski plin.

CO2 in splošni okoljski prizadeti mobilnosti, predvsem s inovativnimi prevajalnimi sredstvi in rešenjami za povečanje mobilnosti, zato je med temi na prvih treh mestih v tovrstnih vozilih tudi elektrarna predvsem v Mariboru. Energetika se je pridružil tudi analize razvoja, da so bili izpusti ogljikovega dioksida v tem času manjši, kot so za vozila s pogonom na stisnjen zemeljski plin.

CO2 in splošni okoljski prizadeti mobilnosti, predvsem s inovativnimi prevajalnimi sredstvi in rešenjami za povečanje mobilnosti, zato je med temi na prvih treh mestih v tovrstnih vozilih tudi elektrarna predvsem v Mariboru. Energetika se je pridružil tudi analize razvoja, da so bili izpusti ogljikovega dioksida v tem času manjši, kot so za vozila s pogonom na stisnjen zemeljski plin.

CO2 in splošni okoljski prizadeti mobilnosti, predvsem s inovativnimi prevajalnimi sredstvi in rešenjami za povečanje mobilnosti, zato je med temi na prvih treh mestih v tovrstnih vozilih tudi elektrarna predvsem v Mariboru. Energetika se je pridružil tudi analize razvoja, da so bili izpusti ogljikovega dioksida v tem času manjši, kot so za vozila s pogonom na stisnjen zemeljski plin.

## Mag. Damjan Žagopec z ministrstva za gospodarstvo je poudaril, da bo v EU poraba plina do leta 2020 narasla za 20-krat.

Mag. Damjan Žagopec z ministrstva za gospodarstvo je poudaril, da bo v EU poraba plina do leta 2020 narasla za 20-krat.

Mag. Damjan Žagopec z ministrstva za gospodarstvo je poudaril, da bo v EU poraba plina do leta 2020 narasla za 20-krat.

Mag. Damjan Žagopec z ministrstva za gospodarstvo je poudaril, da bo v EU poraba plina do leta 2020 narasla za 20-krat.

Mag. Damjan Žagopec z ministrstva za gospodarstvo je poudaril, da bo v EU poraba plina do leta 2020 narasla za 20-krat.

Mag. Damjan Žagopec z ministrstva za gospodarstvo je poudaril, da bo v EU poraba plina do leta 2020 narasla za 20-krat.

Mag. Damjan Žagopec z ministrstva za gospodarstvo je poudaril, da bo v EU poraba plina do leta 2020 narasla za 20-krat.

Mag. Damjan Žagopec z ministrstva za gospodarstvo je poudaril, da bo v EU poraba plina do leta 2020 narasla za 20-krat.

Mag. Damjan Žagopec z ministrstva za gospodarstvo je poudaril, da bo v EU poraba plina do leta 2020 narasla za 20-krat.

Mag. Damjan Žagopec z ministrstva za gospodarstvo je poudaril, da bo v EU poraba plina do leta 2020 narasla za 20-krat.

Mag. Damjan Žagopec z ministrstva za gospodarstvo je poudaril, da bo v EU poraba plina do leta 2020 narasla za 20-krat.

Mag. Damjan Žagopec z ministrstva za gospodarstvo je poudaril, da bo v EU poraba plina do leta 2020 narasla za 20-krat.

## Že dosegljiva alternativa

Že dosegljiva alternativa

Že dosegljiva alternativa

Že dosegljiva alternativa

Že dosegljiva alternativa

Že dosegljiva alternativa

Že dosegljiva alternativa

Že dosegljiva alternativa

Že dosegljiva alternativa

Že dosegljiva alternativa

ICEV  
direktor  
Elektro Tagaj, d.o.o.

KIJE NAŠA NADAR  
Uredništvo mariborske kronike  
Zvezarska 15, Maribor  
tel.: 020 232 240  
www.maribor.com

Objavljeno v: 11. februarja 2011  
telefon: 051 800 800

Trenutno je v Mariboru na voljo pet zasedba polnilnih postaj, na trgu pa še ni nobene, kar pomeni, da bo v prihodnosti potrebno investirati po milijona evrov.

Projezo vzhajajočih severne Evrope, so tu tudi v podjetju Energetika Maribor odlični. Udeleženi so namreč pri razvoju CNG-Compressed Natural Gas in s tem prispejajo k čistemu zraku v mestih.

Projezo vzhajajočih severne Evrope, so tu tudi v podjetju Energetika Maribor odlični. Udeleženi so namreč pri razvoju CNG-Compressed Natural Gas in s tem prispejajo k čistemu zraku v mestih.

Projezo vzhajajočih severne Evrope, so tu tudi v podjetju Energetika Maribor odlični. Udeleženi so namreč pri razvoju CNG-Compressed Natural Gas in s tem prispejajo k čistemu zraku v mestih.





# Development plan

- Continuing promotion of natural gas in transport
- Each of the partners in their local environment should try to provide as many cars on methane as possible
- We hope that other distributors of NG will join us in these efforts
- Building new high-speed public charging stations
- Participate in the organization of appropriate legislation
- Use of LNG facilities (for the production of CNG or direct)
- Biogas - biomethane





# Problems

- Despite common plans and letter of intent certain matters on the Municipality does not take place according to the wishes
- Non-fulfillment of promises (still buying buses on Diesel)
- Poor tracking European objectives (on a larger scale)
- Slow growth of the private use of alternative fuel vehicles (especially CNG)
- Distrust in gas
- But we will not rest



Thank you for  
your attention!

# metan

V Sloveniji se tudi za pogon vozil  
začenja uporabljati zemeljski plin. Na  
voljo bo z blagovno znamko "metan".

Metan je najpomembnejša sestavina  
zemeljskega plina. Zemeljski plin je  
fosilnega izvora, a je za okolje mnogo  
prijaznejši kot nafta ali bencin.

V prihodnosti se bo tudi pri nas  
uprabljajal bioplín, ki je po sestavi enak  
zemeljskemu plinu. Je pa domač in  
obnovljiv vir energije.



ENERGETIKA  
MARIBOR

Za čisti Maribor

[www.energetika-mb.si](http://www.energetika-mb.si)

