

2. mezinárodní konference
Trendy Evropské Dopravy
Praha, 6. 6. 2013

Zavádění dopravy na zkapalněný zemní plyn (LNG)

Ing. Václav Chrz, CSc
Chart Ferox, Děčín,

www.chartindustries.com



IGU, Mezinárodní
Plynárenská Unie
PGCD - LNG



ČESKÝ
PLYNÁRENSKÝ
SVAZ

PgV D
(programový výbor)
LNG



Evropská asociace pro
vozidla na zemní plyn
a bioplyn

Zemní plyn jako palivo v dopravě

- Primární zdroj energie bez další chemické přeměny
- Přináší úspory na ceně paliva 40 až 50%
- Významně snižuje emise skleníkových plynů a zdraví škodlivých látek do lokálního ovzduší.
- Ve světě je v provozu cca 17 milionů vozidel na stlačený zemní plyn (CNG)
- Aplikace CNG má určité limity kompaktnosti paliva a hmotnosti nádrží.
- Pro těžká vozidla je řešením zkapalněný zemní plyn (LNG).
 - tahače,
 - autobusy,
 - vozidla městských služeb (svoz odpadů, čištění ulic)

Zkapalněný zemní plyn (LNG) - 1

- Teplota: -162°C
(Přeprava a skladování ve vakuově izolovaných nádobách)
- Hustota při norm. bodu varu: 411 kg/m^3
(Hustota stlačeného plynu při 200 bar: 167 kg/m^3)
- Hustota energie LNG: $5,8 \text{ kWh/litr}$
(o 11% méně než propan-butan, o 19% více než metanol)

Zkapalněný zemní plyn (LNG) – 2

Objemová hustota energie paliv		
	MJ/litr	%
Motorová nafta / LTO	36	171
Benzin	31	147
70% propan + 30% butan	23,7	112
Kapalný metan / LNG	21,1	100
Metanol	17	81
Kapalný vodík	8,5	40
Plynný metan 200 bar	6,8	32
Plynný vodík 300 bar	3,1	15

Rozšíření ve světě (1)

**USA: 7000 vozidel
70 LNG plnicích stanic,
80 nových v r. 2013**

America's Natural Gas Highway: The Clean Energy Solution



Coast-to-Coast and Border-to-Border

Mapa LNG plnicích stanic v USA



Prognóza:
30% tahačů na LNG
v roce 2020
(Zejména dálková
doprava)

Rozšíření ve světě (2)

Austrálie: 250 LNG tahačů v provozu



Mapa LNG plnicích stanic nového projektu firmy Shell (Dodáváno z ČR)

Prognóza: 5000 tahačů na LNG v roce 2020



Tahač se třemi nádržemi po 500 litrech na 2000 km



Rozšíření ve světě (3)

Čína: 40 000 LNG tahačů a 40 000 autobusů v provozu



LNG autobus
v městě
HangZhou

Prognóza:
320 000 LNG vozidel
v roce 2015



Plnicí stanice
pro 100 LNG
autobusů



100 LNG
autobusů s
hybridním
pohonem

A co Evropa?

Evropa 2000 až 2010: Doba prototypů a pilotních projektů



LNG tahač Scania, přestavba Rolande , NL

- LBG (kapalný metanbioplyn) autobusy ve Švédsku
- Tahač Mercedes
- Auta na svoz odpadů v Barceloně
- Síť LNG stanic pro nákladní dopravu v UK

Rozjezd projektů v Evropě (1)

Evropa po 2010: Vstup velkých firem



**Volvo FM Methanodiesel
460 HP LNG**



**Mercedes Econic,
279 HP, LNG**



**Iveco Stralis LNG 270 HP
(option 330 HP) LNG**



**Autobus firmy Solbus, LNG
v pasažérském provozu, Walbrzych**



**Gazprom vstupuje do hry jako dodavatel LNG
Demonstrační jízda po Evropě : Warszawa- Praha-Paříž- Hanover**

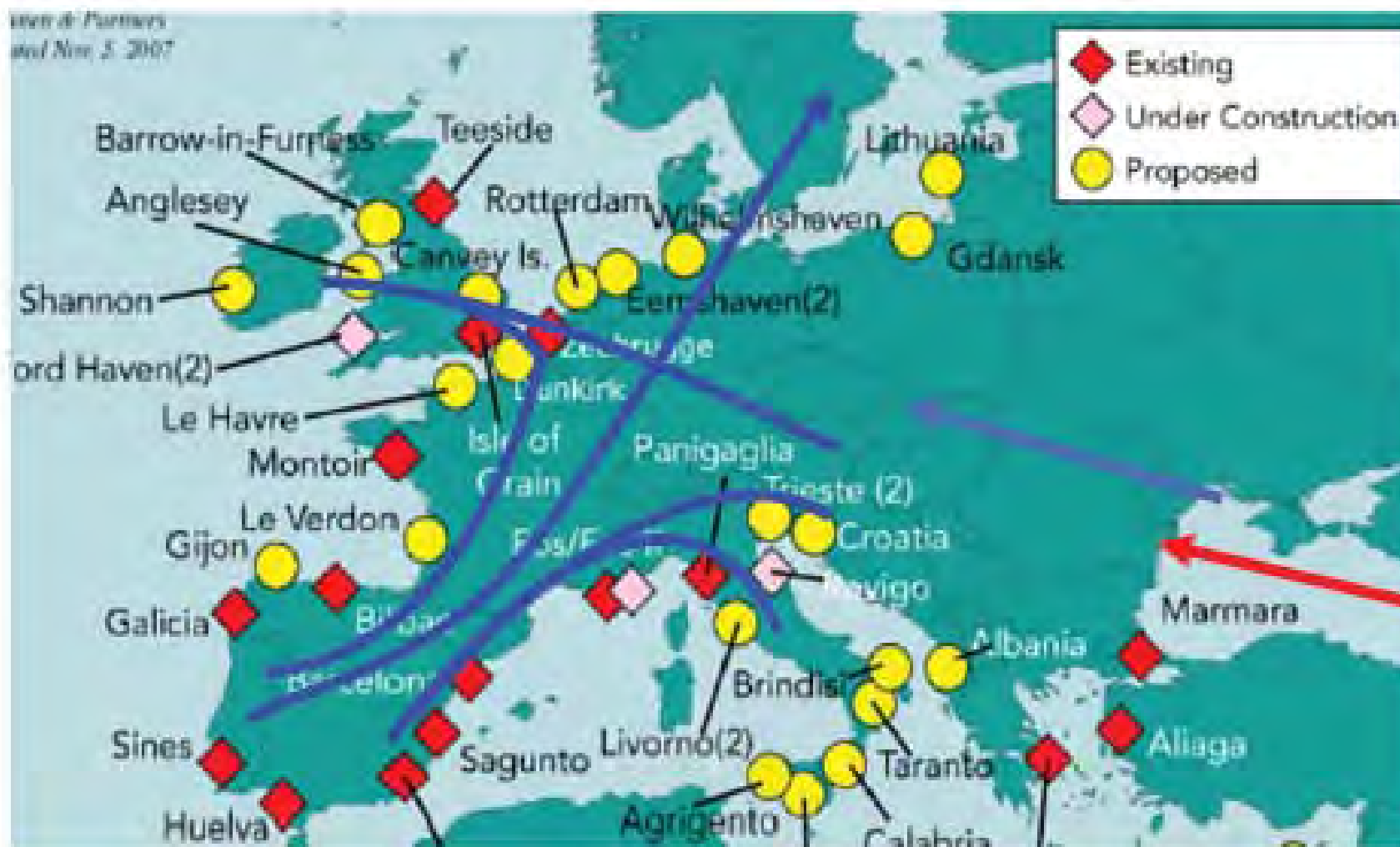
Rozjezd projektů v Evropě (2)

Projekt **Blue Corridors** (dálnice s plněním CNG a LNG)

CNG stanice po 150 km, LNG stanice po 400 km

Odborné řízení: Evropská asociace pro plynová vozidla NGVA-Europe

Finanční dotace: Evropská komise



Proč není nic na východ od Odry-Nisy??

Protože nikdo nepřihlásil takový projekt.

Co pro to můžeme udělat?

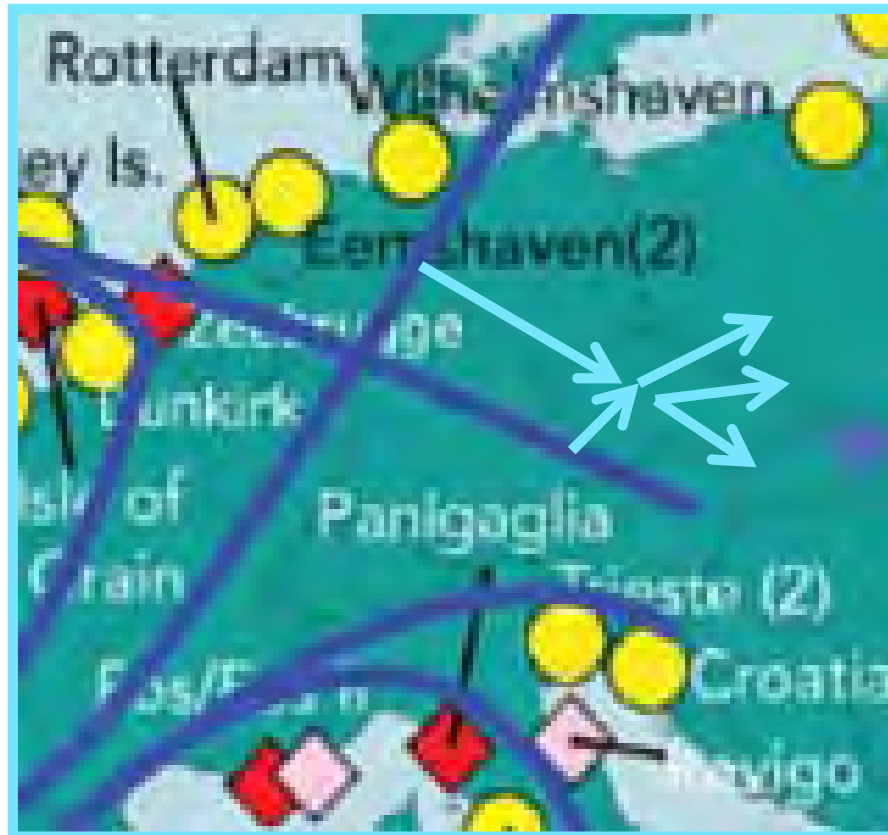


Rozjezd projektů v Evropě (3)

Projekt **Blue Corridors** s návazností na Českou republiku?

CNG stanice po 150 km – to tady máme,

LNG stanice po 400 km – stačí jedna u Prahy



Jedna stanice LNG umožní doplnění paliva v Praze na cestu zpět na západ, nebo na další cestu v radiusu až 500 km na východ.

Zlepší životní prostředí. Otevře cestu českým LNG tahačům do západní Evropy.

Co je pro to potřeba?



Rozjezd projektů v Evropě (4)

Projekt **Blue Corridors** s návazností na Českou republiku

Pro počáteční kapacitu pilotního projektu stačí jedna mobilní stanice (plnění 50 tahačů/den)



Odkud možno získat palivo – LNG?

Z počátku dovézt: Belgie, LNG termiál Zeebrugge

Polsko, Zkapalňovací zařízení PGNiG

Španělsko, Barcelona, LNG terminál Gas Naturel



Rozjezd projektů v ČR ?

Projekt **Blue Corridors s návazností na Českou republiku**

Cena LNG dovezeného do ČR v silniční cisterně – 18 tun (44000 litrů):

0,6 €/kg = 10,40 Kč za ekvivalent litru nafty (za 1,7 litru LNG)

Možný budoucí rozvoj:

- Zájemci o budování flotil LNG tahačů v ČR existují
- Budování městských dopravních sítí na bázi LNG autobusů, připojení letiště
- Flotily svozu odpadků a čištění ulic (maximální ekologický efekt)
- Rozvoj LCNG stanic pro doplnění rovnoměrné infrastruktury CNG stanic

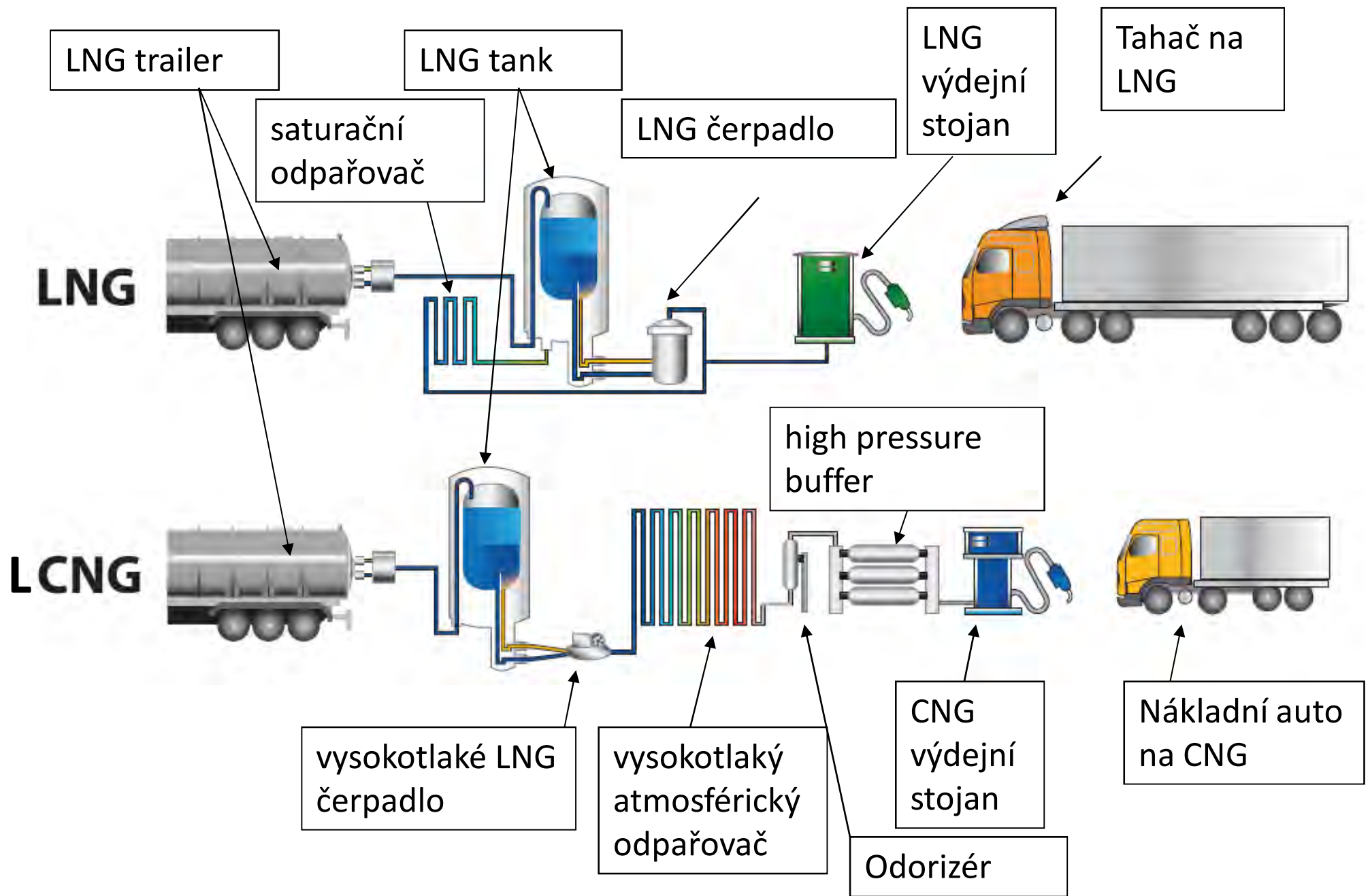


Plnicí stanice pro 200 vozidel
technických služeb města
Los Angeles
6 plnicích stojanů LNG
3 plnicí stojany CNG

Jak stanice fungují?



SCHEMA LNG A LCNG PLNICÍ STANICE



Další možné aplikace – lodě (1)



Drastické zpřísnění emisních norem námořních lodí vyžaduje přechod na palivo LNG



Vysokorychlostní trajekt pro provoz
v Jižní Americe. (93 km/h)
950 cestujících, 150 aut.
LNG palivový systém vyroben v ČR.

*V ČR možnost využití LNG v říční
plavbě.*

Další možné aplikace – lodě (2)

Norská flotila trajektů Fjord1



5 trajektů na LNG sníží emise jako vyřazení 160 000 aut z provozu



trajekt má 2 lodní nádrže s vakuovou izolací s objemem 125 m³ (z ČR)



Plnicí stanice s dvěma zásobníky o objemu 500 m³ (dodávka stanice z ČR)

Další možné aplikace - lokomotivy



LNG posunovací lokomotivy v USA.
(Ekologický význam pro město,
přiléhající k železniční stanici)



Závěry

- LNG se stává palivem pro vozidla 21 století
- **Levný, ekologický, dostupná flexibilní komodita na trhu**
- **LNG umožňuje diverzifikaci zdrojů paliv**
- **Technologie LNG vozidel a LNG a LCNG stanic je k dispozici**
- **Tato technologie je významným českým exportním oborem**