

STLAČENÝ ZEMNÍ PLYN CNG

v osobní dopravě a bezpečnost



Z Historie

Plyn – metan byl poprvé v historii použit v Ottově spalovacím motoru v roce 1872. Brzy se však k pohonu výbušných motorů začaly uplatňovat i dnes známé kapalné pohonné hmoty, a to nejdříve benzín (1873) a později nafta. Ty se pak koncem 19. a zejména ve 20. století staly rozhodujícími pohonnými hmotami v automobilovém průmyslu.

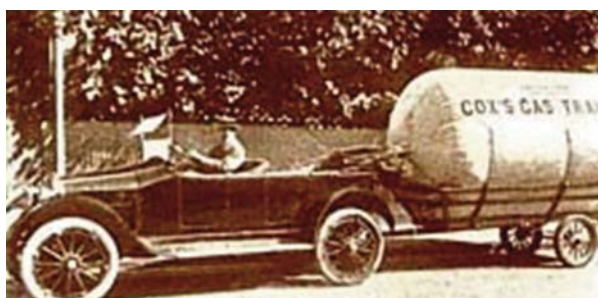
Ke konci 19. století kapalná paliva – benzín, nafta a petrolej – nad plynem

zvítězila. O návrat plynových vozidel v první polovině 20. století se postaral nedostatek kapalných pohonných hmot za první i druhé světové války. Použití stlačeného plynu k pohonu automobilů, tehdy ještě svítiplynu, má své počátky kolem roku 1930 ve Francii. Brzy se však rozšířilo do dalších evropských zemí.

V českých zemích začalo využívání plynu v dopravě v roce 1936. Kon-

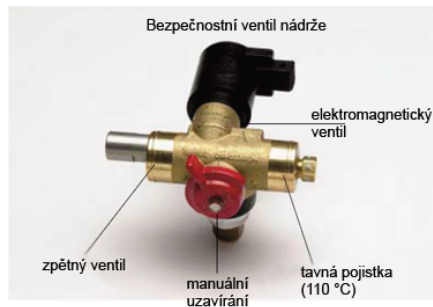
krétně se jednalo o používání stlačeného svítiplynu k pohonu automobilů, autobusů a traktorů. Vítkovické železářny jako první vyráběly kompresní tankovací stanice a provozovaly na svítiplyn vlastní nákladní vozy. Zemní plyn jako pohonná hmota se začal v České republice uplatňovat od roku 1981, kdy byla provedena první přestavba vozidla na zemní plyn.

Zdroj: www.cng.cz



Základy bezpečnosti

Tlakové nádoby zemního plynu jsou na vozidlech umístovány v pevném skeletu z kvalitního materiálu. Plyn je v tlakových nádobách uskladňován pod tlakem 200 barů. Ještě před zamontováním do vozu je každý zásobník zkoušen na tlak 300 barů, proti roztržení je odolný až do tlaku 450 - 500 barů. Každý zásobník plynu má vlastní elektronicky kontrolovaný ventil, který zabezpečuje dodávku zemního



plynu do motoru pouze v době jeho chodu. Také speciální mechanické ventily přerušují dodávku paliva k motoru v případě snížení tlaku v přívodu plynu např. z důvodu nehody. Pro případ požáru jsou zásobníky plynu vybaveny ochrannou pojistkou, která zaručí řízené „odfouknutí“ expandujícího plynu v okamžiku, kdy teplota přesáhne hranici 110 stupňů Celsia (přestože zemní plyn má teplotu vznícení 537 °C).

Vozidla na zemní plyn jsou bezpečnější než vozidla používající benzín, naftu nebo LPG. Tento fakt vyplývá z fyzikálních vlastností zemního plynu, technického zabezpečení i ze zkušeností z dlouhodobého provozu.

- Zemní plyn je, oproti kapalným palivům (benzínu, naftě, LPG), lehčí než vzduch
- Teplota vzplanutí i vznícení u zemního plynu je oproti benzínu mnohonásobně vyšší.
- Silnostěnné plynové tlakové nádoby, vyráběné z oceli nebo kompozitních materiálů, jsou bezpečnější než tenkos-

těnné nádrže na kapalné pohonné hmoty. Tlakové nádoby procházejí řadou zkoušek mnohem přísnějších oproti zkouškám nádrží kapalných paliv. Hlavně se zkouší odolnost proti nárazu, požáru, zvýšení tlaku. Ani v praktickém provozu, při havárii plynových vozidel, kdy byl automobil totálně zničen nebo po požáru garáže plynových autobusů,

nedošlo k významnějšímu poškození plynových nádob. Aby byla bezpečnost vozidel na zemní plyn zajištěna dlouhodobě, jsou předepsány periodické kontroly a revize plynového zařízení.

- Zemní plyn má nejpříznivější mez výbušnosti ve směsi se vzduchem ze všech pohonných hmot.

CNG je zkratka anglického názvu pro stlačený zemní plyn - Compressed Natural Gas.

Zemní plyn je užíván jako motorové palivo v klasickém spalovacích motorech, benzínových nebo přímo plynových. Lze ho využívat jednak ve formě stlačeného plynu - CNG (tlak 200 barů), tak ve zkapalněné formě - LNG (při teplotě - 162 °C). Ve světě v současnosti z obou forem převažuje využívání CNG.

Normativní dokumenty a předpisy k CNG

TDG 304 02

Plnicí stanice CNG pro motorová vozidla, technické požadavky, zkoušení, provoz, odborná způsobilost obsluhovatelu a kontrola provozu.

TDG 982 01

Vybavení garáže, servisu, opravy a jiných prostor pro vozidla na CNG, vybavení prostor pro parkování, individuální, samostatné garáže, hromadné garáže a parkoviště (v úrovni terénu i mimoúrovňové), vybavení prostor pro provádění kontrolních a údržbových prací, odborná způsobilost a požadavky na provozovatele objektu

TDG 982 02

Podmínky provozu, oprav, údržby a kontrol vozidel na CNG, druh a charakter vozidla a palivové soustavy, osobní, dodávková vozidla, autobusy, nákladní vozidla, zvláštního určení, jednopalivová (CNG), dvoupalivová - Bifuel (CNG/benzín), odborná způsobilost

TDG 982 03

Plnicí zařízení pro motorová vozidla s pohonem na zemní plyn, požadavky na provedení, instalaci a provoz odborná způsobilost uživatele.

Předpis č. 110

Evropské hospodářské komise Organizace spojených národů (EHK/OSN) – jednotná ustanovení pro schvalování typu: I. zvláštních součástí motorových vozidel, která ve svém pohonném systému používají stlačený zemní plyn (CNG); II. vozidel s ohledem na zástavbu zvláštních součástí schváleného typu pro použití stlačeného zemního plynu (CNG) k jejich pohonu

Předpis č. 115

Evropské hospodářské komise Organizace spojených národů (EHK/OSN) - řešící problematiku dodatečné montáže CNG.

Zpracovává se nová norma ČSN 65 6517 pro kvalitu CNG:

ČSN 730804

Požární bezpečnost staveb – výrobní objekty – příloha I Garáže

§19 vyhlášky Ministerstva dopravy a spojů č. 341/2002
§ 30 odst. 8) vyhlášky Ministerstva vnitra č. 23/2008

Porovnání vlastností pohonných hmot

Znak jakosti	Jedn.	Benzíny	Nafty	LPG (propan-butan)	Zemní plyn
Oktanové číslo, rozsah		91 – 98	-	100 - 110	128
Cetanové číslo, rozsah		-	51 - 55	-	-
Teplota vzplanutí	°C	- 20	55	-69 až - 60	152
Teplota hoření	°C	- 20	80	- 40	650
Teplota vznícení	°C	340	250	400-450	537
Teplota varu	°C	30 - 210	180 - 370	-42 až -0,5	- 161,6
Hustota při 15 °C	kg/m ³	720 - 775	800 - 845	502 - 579	0,678
Min. výhřevnost kap. fáze, resp. plynné fáze	MJ/kg MJ/m ³	43,5	41,8	46,5 94	34
Meze výbušnosti ve směsi se vzduchem	%	0,6 až 8	0,6 až 6,5	1,5 až 9,5	4,4 až 15
Třída nebezpečnosti		I.	III.	I.	IV.

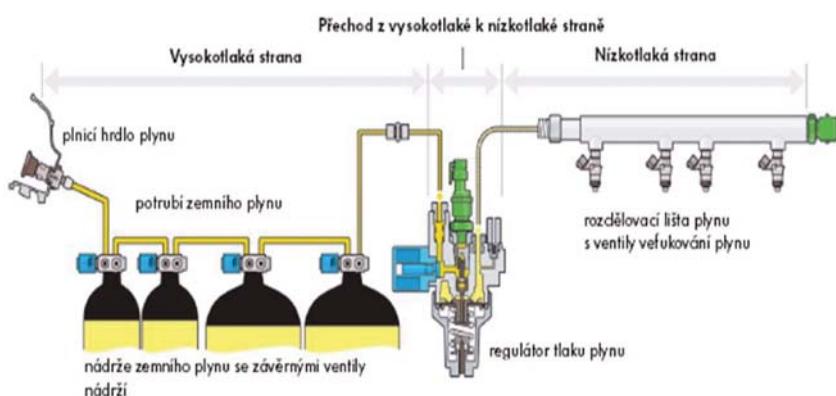
Co prokázala odborná studie rakouského soudního znalce Dipl.-Ing. Dr. Bernharda Schneidera

- Ze zkoumaných scénářů „netěsná benzínová nádrž“ a „netěsná tlaková nádrž na zemní plyn“ vyplynulo, že v garáži o velikosti 35 m² je směs zemního plynu a vzduchu méně nebezpečná než směs benzínu a vzduchu.
- Teplota vzplanutí směsi benzínu a vzduchu je výrazně nižší než směsi zemního plynu a vzduchu, což zvyšuje potenciál rizika u benzinových pohonů oproti pohonům na zemní plyn.
- V garáži o velikosti 250 m² byla dolní hranice výbušnosti překročena pouze v případě netěsné benzínové nádrže.
- Výsledkem zkoumaných scénářů „netěsná benzínová nádrž“ a „netěsná tlaková nádrž na zemní plyn“ vykázal scénář „netěsná benzínová nádrž“ vyšší riziko.

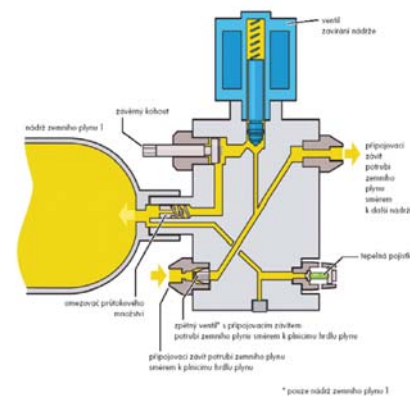
Parkování vozů CNG v podzemních garážích ve světě

Stát	Zakázáno	Dovoleno	Bez legislativní úpravy	Stát	Zakázáno	Dovoleno	Bez legislativní úpravy
Finsko		X	X	Rakousko		X	
Francie		X	X	Slovensko		X	
Itálie		X		Slovinsko		X	
Německo		X		Švédsko		X	
Nizozemí		X		Švýcarsko		X	
Portugalsko		X		Velká Británie		X	

Schéma dodávky plynu ve vozidlech s CNG



Řez závěrným ventilem palivové nádrže



Uložení nádrží s CNG v podvozku vozidla

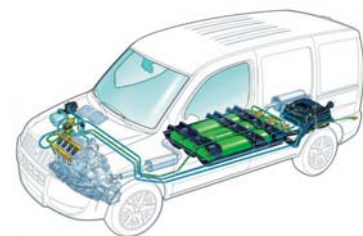
Fotografie závěrného ventilu na nádrži CNG



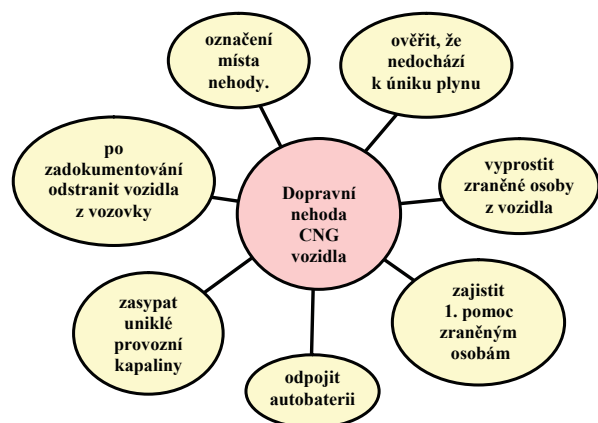
Doporučený postup při zásahu u mimořádných událostí

Dopravní nehoda

V případě dopravní nehody vozidla s pohonem na CNG je postup zásahu hasičů obdobný jako u vozidel na naftu nebo benzin. Oproti benzínovým pohonům mají vozidla jezdící na CNG několik pojistných prvků navíc. V prvé řadě se jedná se o automatické pojistné ventily, které při poruše nebo přerušení vedení pohonných hmot, přeruší dodávku zemního plynu z tlakové lahve do motoru. Dále je také na každé nádrži se zemním plynem ruční ventil, kterým lze nádrž s plynem uzavřít.



Doporučený postup u zásahu při dopravní nehodě:



Bezpečnostní ventily tlakových nádob CNG automaticky vypínají přívod paliva při:

- vypnutí motoru,
- netěsnosti palivového systému.

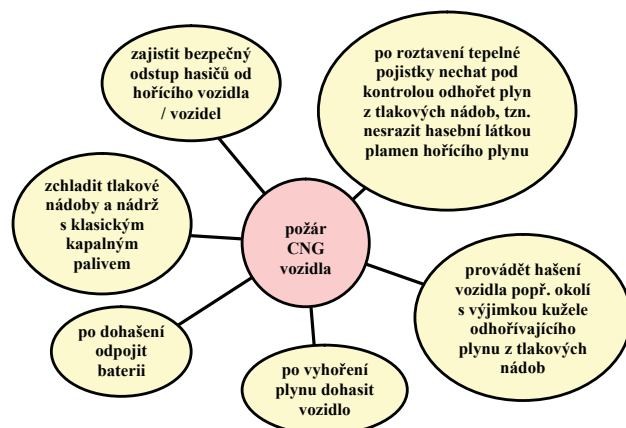
Ověření lze provést:

- 1) čichem (zemní plyn je odorizovaný),
- 2) detekčním přístrojem.

Při pochybnosti o automatickém uzavření lze uzavřít ruční ventil tlakových nádob.

Doporučený postup při požáru:

postup obdobný jako u požáru vozidla s klasickým pohonem na benzin, naftu (vozidlo CNG má i nádrž s klasickým palivem).



Ukázka způsobu uložení tlakových nádob s CNG ve vozidlech



Tel.: +420 241 027 877



Mediální partner časopis RESCUE report