



Zemědělské družstvo vlastníků Fryšták
Holešovská 166, 763 16 Fryšták

MOMENT
spol. s r. o. ZLÍN

**ZLINER
ENERGY**

Z 16045 PŘESTAVBA „CNG“ JEDNOPALIVOVÝ SYSTÉM

**Z 16045 PŘESTAVBA „CNG“
JEDNOPALIVOVÝ SYSTÉM**



19/09/2014

Z 16045 PŘESTAVBA „CNG“ JEDNOPALIVOVÝ SYSTÉM

TRAKTORY NA STLAČENÝ ZEMNÍ PLYN

HISTORIE

Historie traktorů na stlačený metan, zemní plyn nebo – jak se dnes uvádí – CNG má ve Zlíně dlouhou tradici. Od roku 1984 provozovalo tehdejší JZD Gottwaldov více jak 15 vozidel na stlačený zemní plyn. Plyn se dovážel stlačený z Horní Suché ve velkoobjemových návěsích. V roce 1988 byla zahájena stavba tlakové stanice bioplynu v Tečovicích, která byla přímo napojena jak na vysokotlak zemního plynu tak na plynojem bioplynu čistírny odpadních vod Zlín. Připomeňme, že v té době kogenerační jednotky nefungovaly a bioplyn se vypouštěl v létě do vzduchu.

Při spuštění stanice v roce 1990 byl provozován park asi patnácti vozidel Š 1203, tři vozidel ARO, dvou vozidel AVIA A 30 a dvou traktorů Z 7011. Pokusně byly plněny autobusy a ostatní přestavená vozidla. Kapacita plničky byla dimenzovaná tak, aby městská hromadná doprava ve Zlíně mohla jezdit na stlačený bioplyn, který byl samozřejmě upravován na 98% metan a následně sušen. Zlín mohl být prvním městem na světě, jehož doprava mohla jezdit na vlastní bioplyn. Přes moji veškerou snahu jako předsedy ZD Zlín a člena Zastupitelstva města Zlína se tuto myšlenku nepodařilo prosadit a zařízení bylo vydáno v transformaci a zničeno. Hlavní příčinou byla chyba v zákoně o spotřební dani, ale to už je na jinou debatu.

NOVÁ ETAPA PŘESTAVEB NA CNG

Nové ekonomické podmínky postupně akcentují některé druhy energií podle toho, jak jsou daňově anebo dotačně zvýhodněny. Rozvoj všech vozidel na CNG ukazuje jejich životaschopnost a stávají se běžnou realitou. Dnes se ve světě představují i velké nákladní automobily a v USA dokonce velkotonážní návěsy. Traktory zatím přestavovány nebyly. Ve světě dosud nebyl prezentován přestavěný vysokovýkonný traktor na jednopalivový systém CNG. Přestože většina firem tyto traktory vyvíjí a některé zahajují i komerční využití. Většina těchto strojů je však dvoupalivová, umožňuje přimíchávání plynu do sání a efektivita takovýchto zařízení je velmi špatná.

Sám jsem více jak deset let přestavbu takových strojů nedoporučoval z toho důvodu, že stroje nad 100 kW jsou většinou určeny pro polní práce a zásobníky neumožňovaly dostatečnou zásobu zemního plynu.

S příchodem velkých a těžkých míchacích vozů a s vývojem nových typů tlakových lahví se tato situace změnila.

TECHNICKÉ PARAMETRY

Předváděný stroj je standardní Z 16145 přestavený na jednopalivový systém a tedy změněný vznětový motor na motor zážehový. Na traktoru je změněný kompresní poměr na 12, motor pracuje se standardním předzápalem 18°, dávkování plynu před turbo přes ovládanou škrticí klapku. Všechny parametry jsou patrné z výkonové charakteristiky a z protokolu o zkouškách, které jsou přílohou tohoto materiálu.

Na traktoru bylo samozřejmě nutno změnit startér, zvětšit alternátor, baterie, doplnit záložní zdroje napětí a spoustu dalších detailů, které v tak krátkém shrnutí nelze popsat. Nejpravdivěji celý proces dokladuje informace, že celý projekt od zahájení do realizace trval více jak dva roky a na jeho realizaci se podílela řada firem. Iniciátorem projektu bylo ZDV Fryšták, autorem a koordinátorem projektu firma MOMENT, spol. s r.o. Zlín, vlastní přestavbu motoru provedl ENGUL s.r.o. Martin ve spolupráci s DS Martin, a.s., vlastní měření zase Slovenská technická univerzita v Bratislavě, vlastní plynovou instalaci pak provedl Zliner Energy a.s., tlakové lahve dodaly Vítkovice a.s. a samozřejmě se na celém projektu podílela ještě celá řada dalších firem a jednotlivců.

Realizovaný prototyp dosahuje výkonu asi 95 kW a bylo velmi obtížné nastavit regulátor tak, aby motor odpovídajícím způsobem kopíroval vlastnosti výkonnostního regulátoru naftového motoru a traktor tak mohl být běžně používán v praxi. Nejdůležitější sdělení tohoto krátkého přehledu je však to, že stroj vykazuje lepší parametry spotřeby než bylo vypočteno. Teoretické výpočty a praktické zkušenosti z minulých přestaveb ukazují, že spotřeba jednopalivových systémů se zvyšuje proti naftovým motorům v relaci litr nafty /1 m³ zemního plynu o 15 – 20%. Zatím provedené zkoušky v reálném zatížení shodných prací však u tohoto stroje prokazují poměr 1 : 1 a v některých případech dokonce výhodnější pro zemní plyn.

Z 16045 PŘESTAVBA „CNG“ JEDNOPALIVOVÝ SYSTÉM

Strojnícka fakulta STU
Bratislava

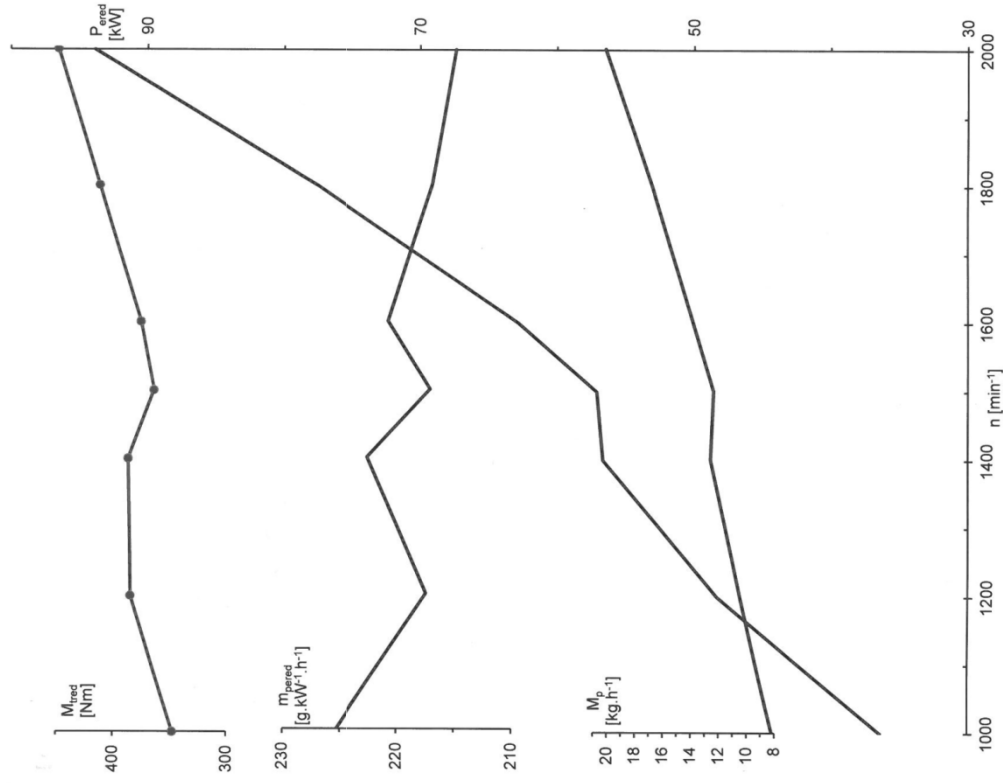


Oddelenie automobilov,
loží a spal. motorov

D1 Hlavná otáčková charakteristika

Typ motora: Zetor UR II 8602.12 NG výr. číslo:

Dodávka palíva = 100%



**Z 16045 PŘESTAVBA „CNG“
JEDNOPALIVOVÝ SYSTÉM**



Protokol o skúške plynového motora Zetor UR II NG

Dynamometer: Hoffman I4a, STU Bratislava

Dátum: 16.4.2014

φ_{rel}	63	[%]
P_{bar}	102,52	[kPa]

Motor
Výr. číslo
Výrobca
Palivo
Prestavba motora

Zetor UR II 8602.12 NG
003783
DS Martin a.s.
Zemný plyn (NG)
Engul s.r.o. Martin

n	M_t	P_e	P_{ered}	M_{ired}	m_{pered}	M_p	M_p	red fak	t_{sanie}	t_{vyf}	t_{olej}	t_{voda}	λ	CO	CO ₂	CH _x	NO _x	O ₂
[min ⁻¹]	[N.m]	[kW]	[kW]	[N.m]	[g.kW ⁻¹ .h ⁻¹]	[dm ³ .min ⁻¹]	[kg.h ⁻¹]	[-]	[°C]	[°C]	[°C]	[°C]	[-]	[% obj.]	[% obj.]	[ppm obj.]	[ppm obj.]	[% obj.]
1000	365	38,2	36,4	347	225	195,00	8,190	0,951	21,0	485	95	78,0	1,636	0,054	6,35	377	473	9,6
1200	404	50,8	48,3	384	217	250,00	10,500	0,951	21,0	527	96	78,0	1,588	0,057	6,6	353	725	9,19
1400	406	59,5	56,6	386	223	300,00	12,600	0,951	21,0	570	98	83,0	1,556	0,056	6,86	312	856	8,7
1500	382	60,0	57,1	363	217	295,00	12,390	0,951	21,0	545	98	78,0	1,555	0,045	6,83	301	530	8,76
1600	394	66,0	62,8	375	221	330,00	13,860	0,951	21,0	575	98	81,0	1,535	0,045	6,96	312	654	8,59
1800	432	81,4	77,5	411	217	400,00	16,800	0,951	21,0	595	100	80,0	1,487	0,049	7,28	267	1052	8,01
2000	471	98,6	93,8	448	215	480,00	20,160	0,951	21,0	630	102	81,0	1,482	0,051	7,45	251	1677	7,7
800						41,00	1,722		21,0	418	95	75,0	1,606	0,06	6,34	470	530	9,61
Pozn.: konštantný uhol predzápalu 18 stupňov pred HU																		
uhol otvorenia škrtiacej klapky sa podľa riadiaceho programu klapky pohyboval v rozmedzí 60 - 70 %																		
kompresný pomer motora 12:1, vŕtanie 110 mm, zdvih 120 mm, počet valcov 6																		
redukčný faktor = $(99/P_{bar})^{**1,2} \cdot ((273+t_{sania})/298)^{**0,6}$																		

Tab.1 Hlavná otáčková charakteristika motora Zetor UR II NG



**Z 16045 PŘESTAVBA „CNG“
JEDNOPALIVOVÝ SYSTÉM**



**Z 16045 PŘESTAVBA „CNG“
JEDNOPALIVOVÝ SYSTÉM**



Z 16045 PŘESTAVBA „CNG“ JEDNOPALIVOVÝ SYSTÉM

ZÁVĚR

Nacházíme se na konci první etapy, kdy máme dokončen a ověřen prototyp stroje, jehož ekonomická návratnost se pohybuje v rozsahu 1 – 1,5 roku a je tedy cestou ke zlevnění dopravně-manipulačních procesů. Je třeba však zdůraznit, že stroj zatím není homologován pro provoz na pozemních komunikacích. Tato etapa nás teprve čeká. Velkým problémem bude i skutečnost, že předmětné traktory se již dlouho nevyrábějí a morálně i technicky stárnou. Přestavět jiné traktory je technicky shodné, ale bude velmi obtížné získat souhlas světových výrobců a zejména součinnost při přestavbách.

Ing. Václav Tomášek, koordinátor projektu