

COMPARISON OF TENSILE CHARACTERISTICS OF TRACTOR CHALLENGER MT 875B

Vykydal P., Bauer F.

Department of Engineering and Automobile Transport, Faculty of Agronomy, Mendel University in Brno, Zemědělská 1, 613 00 Brno, Czech Republic

E-mail: vykydal@mendelu.cz

ABSTRACT

The aim of this paper was to compare the tensile characteristics of the tractor, measured in two test rooms. It was an international testing laboratory in Nebraska, and the test at the Department of Engineering and Automobile Transport Mendel University in Brno. As a test tractor was elected Challenger MT 875B. The tractor was measured on a concrete pad, measuring section was 100 m. The design kit for the measurement of Nebraska formed a special truck, in the case of measurement in Brno kit consisted of two tractors Fendt 936 Vario. The results indicate that the tractor was measured in Nebraska found a higher tensile strength and tensile performance and less slippage. These differences may be caused both by the larger width of the straps and heavier tractor measured in Nebraska.

Key words: tractor, tensile performance, tensile strength, slippage

Acknowledgments: This project was supported by IGA 2010 – TP03.

ÚVOD

Traktor je mobilní energetický prostředek, který je určený především pro tahové práce, proto jsou pro jeho provoz důležité tahové vlastnosti. Ucelený přehled o tahových vlastnostech traktoru dává tahová charakteristika. Data potřebná k vyhodnocení tahových charakteristik se získávají pomocí tahových zkoušek. Zkoušky tahových vlastností traktorů se provádí podle metodik OECD Code 1 a 2, postup tahových zkoušek obsahují také normy ČSN ISO 789-9 a ČSN 30 0415. Tento příspěvek se zabývá porovnáním tahových charakteristik vybraného traktoru měřeného v traktorové laboratoři v Nebrasce a v laboratořích na Mendelově univerzitě.

MATERIÁL A METODIKA

Zkoušky byly realizovány jak v mezinárodní traktorové zkušebně v Nebrasce, tak také na Ústavu techniky a automobilové dopravy Mendelovy univerzity. Univerzita v Nebrasce je oficiální zkušební laboratoř určená pro zkoušení traktorů podle kódů Organizace pro hospodářskou spolupráci a rozvoj (OECD). Měření tahových vlastností Mendelovy univerzity probíhalo v lokalitě letiště Vyškov, které se nachází na východním okraji města. Tahové zkoušky probíhaly vždy za ustálených režimů v celém měřicím úseku. Pro každý měřený rychlostní stupeň bylo měřeno minimálně 6 bodů pro vykreslení celého průběhu tahového výkonu a dalších parametrů uváděných v tahové charakteristice. Délka měřicího úseku na betonové dráze byla 100 m. Před každým měřeným úsekem byla ponechána dostatečná dráha pro ustálení měřených parametrů. Zatěžovací soupravu tvořily dva traktory Fendt 936 Vario spojené ocelovým lanem. Při zkoušce byla nastavena plná dodávka paliva. V průběhu celého měření byla zapnuta klimatizace. Během měření byla zaznamenávána data jak ze snímačů externě doplněných pro potřeby zkoušek, tzn. tahová síla, teoretická rychlost, skutečná rychlost, tak ze snímačů, kterými již byly zkoušené traktory vybaveny, např. hodinová spotřeba paliva, točivý moment, otáčky motoru, teploty provozních náplní, skutečná rychlost atd. K měření tahových sil byl použit tenzometrický snímač, který byl vložen v tažné tyči mezi zkoušeným a zatěžovacími traktory. Skutečná rychlost soupravy byla měřena radarem a teoretická rychlost byla vypočtena z údajů otáček hnacího kola.

Technické parametry traktoru Challenger MT 875B měřeného ve Vyškově

Výrobce CAT C18, číslo motoru: EJGO1152, číslo traktoru AGCCO875TNTLA10119, rok výroby 2008, počet motohodin: 20. Motor: max. výkon 425 kW při 1800 ot/min, navýšení výkonu motoru: 8 % při 1800 ot/min, jmenovité otáčky 2100 min^{-1} , počet válců: 6, převýšení točivého momentu: 42 %, vrtání: 145 mm, zdvih: 183 mm, objem válců: $18,1 \text{ dm}^3$, počet ventilů: 24, chlazení motoru: kapalinové, přepřínování: turbodmychadlo (mezichladič vzduch – vzduch), vstřikovací systém: MEUI-ADEM 4 plně elektronický. Převodovka: typ: CAT Powershift, počet převodových stupňů

MENDELNET 2010

16F/4R, pohon pojezdu: mechanický. Rozměry a příslušenství: pásový podvozek: šířka pásu 700 mm, rozvor: 3000 mm, příslušenství: čelní radlice, bez PTO. Celková hmotnost 24 520 kg.

Technické parametry traktoru Challenger MT 875B měřeného v Nebrasce

Místo testu: Nebraska Traktor Test Laboratory, University of Nebraska Lincoln, Nebraska 68583-0832, datum testu: 25.4. – 4.5. 2005, výrobce: AGCO Corp, 4205 River Green Parkway, Duluth Ga 30096. Motor: číslo motoru EJG00101, jmenovitý výkon: 425 kW při 2200 ot/min, max. výkon: 454 kW při 2000 ot/min, max. točivý moment: 2828 Nm při 1400 ot/min, převýšení točivého momentu: 42 %, počet válců: 6, vrtání: 145 mm, zdvih: 183 mm, objem válců: 18,1 dm³, chlazení motoru: kapalinové, přeplňování: turbodmychadlo z mezichladičem. Převodovka: Challenger PowerShift 16F/4R. Rozměry a příslušenství: pojezdové ústrojí: pásy – 915 mm, max. rychlost jízdy 40 km/h. Rozvor 3100 mm, hmotnost: 25 401 kg.



Obrázek 1. Pásový traktor Challenger MT 875B

Popis měřicího zařízeníTenzometrický snímač síly

Snímač síly pocházel z produkce společnosti Hottinger Baldwin Messtechnik GmbH, typ Z4 s rozsahem 500 kN.

Specifikace snímače síly: nominální hodnota síly: 500 kN, třída přesnosti: 0,5, nominální citlivost: 2 mV/V, nastavení nuly: 0,5 %, linearita: 0,03 %, vstupní odpor: >345 Ω , excitace: 0,5 až 12 V, přetížitelnost 150 %, hmotnost: 42 kg.

Indikace úseků

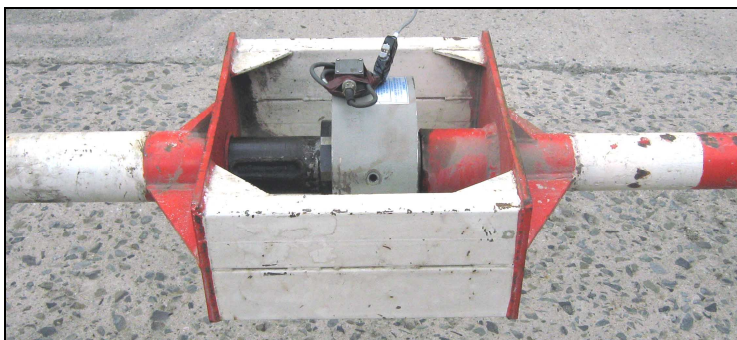
Vytýčené úseky byly indikovány reflexní optickou závorou IFM electronic s reléovým výstupem (12V).

Radar

Pro měření skutečné pojezdové rychlosti, resp. rychlosti vůči zemskému povrchu, byl použit radar RDS TGSS model SR168-6-010 s nominální frekvencí 24,125 GHz. Výkon zářiče činí 0,5 W.

Snímač otáček kola:

Snímač je z produkce firmy LARM Netolice a.s. a jedná se o inkrementální optický snímač s 360 body na jednu otáčku. Výstup je digitální TTL. Signál ze snímače byl připojen na digitální vstup měřicí ústředny.



Obrázek 2. Tenzometrický snímač síly HBM Z4

Ostatní použité přístroje:

- Tenzometrický převodník NI 9237
- Měřicí ústředna CompactDAQ 9172
- Modul digitálních vstupů NI 9411
- Měřicí software

Tahový výkon:

$$P_t = F_t \cdot v_s \quad [\text{kW}],$$

kde:

$$F_t \quad - \text{tahová síla} \quad [\text{kN}],$$

$$v_s \quad - \text{skutečná rychlost} \quad [\text{m.s}^{-1}],$$

Prokluz:

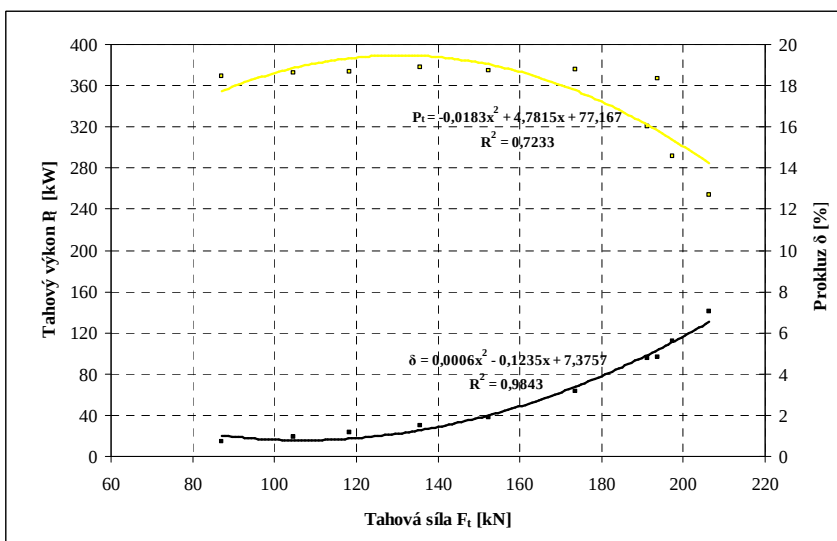
$$\delta = \left(\frac{v_t - v_s}{v_t} \right) \cdot 100 \quad [\%],$$

kde:

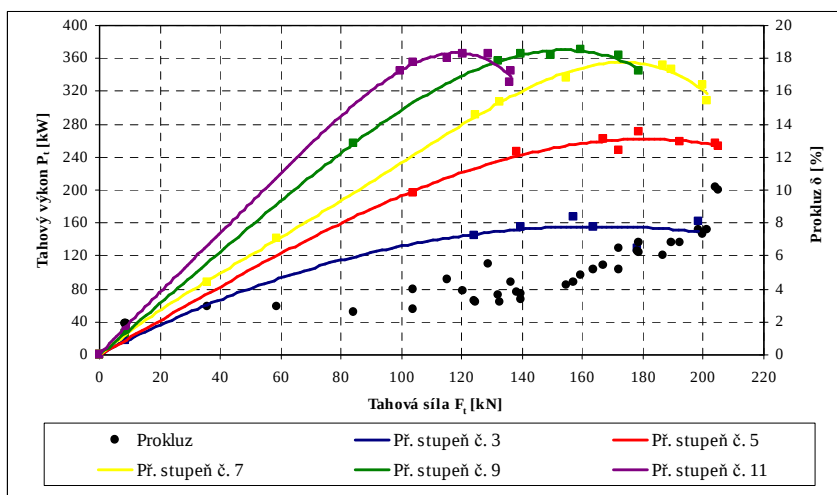
$$v_t \quad - \text{teoretická rychlost} \quad [\text{m.s}^{-1}],$$

$$v_s \quad - \text{skutečná rychlost} \quad [\text{m.s}^{-1}],$$

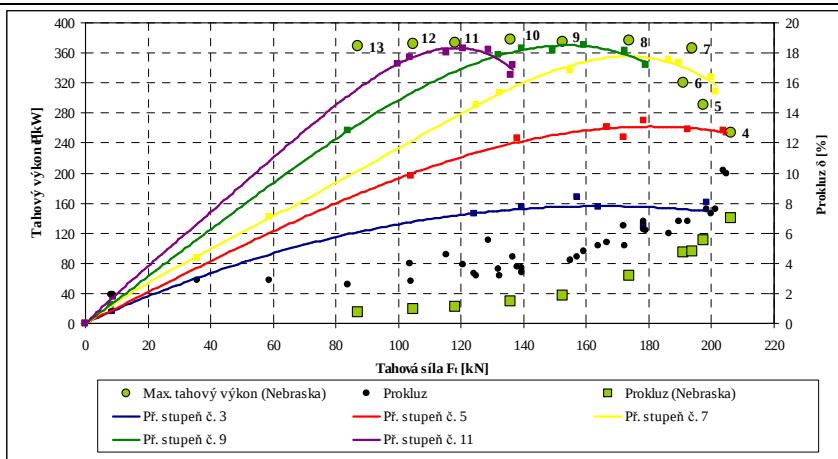
VÝSLEDKY A DISKUSE



Obrázek 3. Obalová křivka tahových výkonů traktoru Challenger MT 875B měřeného v Nebrasce



Obrázek 4. Tahová charakteristika traktoru Challenger MT 875B měřeného ve Vyškově



Obrázek 5. Srovnání výsledků tahové charakteristiky traktoru Challenger MT 875B – Nebraska, Vyškov

Data získaná při měření na Mendelově univerzitě nám slouží k sestavení tahové charakteristiky a k porovnání s tahovou charakteristikou naměřenou mezinárodní zkušební laboratoří v Nebrasce. Z grafu na obrázku 3 je zřejmé, že pásový traktor měřený v Nebrasce dosáhl nejvyšší tahové síly 206,2 kN na čtvrtý převodový stupeň při tahovém výkonu 253,5 kW, rychlosti 4,43 km.h⁻¹ a prokluzu 7%, nejvyšší tahový výkon byl 377,7 kW na desátý převodový stupeň při tahové síle 135,7 kN, rychlosti 10 km.h⁻¹ a prokluzu 1,5%. V grafu na obrázku 4 je vynesena tahová charakteristika pásového traktoru měřeného na Mendelově univerzitě. Při tomto měření byla naměřena nejvyšší tahová síla 204,8 kN na pátý převodový stupeň při tahovém výkonu 254,1 kW, rychlosti 4,32 km.h⁻¹ a prokluzu 10%, naopak nejvyšší tahový výkon byl 370 kW na devátý převodový stupeň při tahové síle 159,3 kN, rychlosti 8,3 km.h⁻¹ a prokluzu 4,8%. V grafu na obrázku 5 jsou vyneseny a porovnány tahové charakteristiky zkušebny v Nebrasce a v Brně. Rozdíl nejvyšší naměřené tahové síly činí 1,4 kN, resp. 0,67% vůči traktoru měřeného v Nebrasce. U nejvyššího tahového výkonu činí rozdíl 7,1 kW, resp. 1,9% bereme-li traktor měřený v Nebrasce jako základ. Větší šířka pásů, tedy i větší styčná plocha mezi podložkou a pojezdovým ústrojím a vyšší hmotnost o 881 kg u stroje měřeného v Nebrasce se projevilo minimálním navýšením tahové síly, resp. tahového výkonu a také snížením prokluzu v celém rozsahu měření.

ZÁVĚR

Z výsledků je zřejmé, že v mezinárodní zkušební laboratoři v Nebrasce byla naměřena vyšší tahová síla, vyšší tahový výkon a také nižší prokluz. Tyto rozdíly jsou způsobeny jednak větší styčnou plochou mezi pojezdovým ústrojím a podložkou díky širším pásům o 215 mm a také vyšší hmotností stroje měřeného v Nebrasce o 881 kg. Naměřené rozdíly jsou však velice malé. U tahové síly je rozdíl 0,67% a u tahového výkonu tento rozdíl činí 1,9%, bereme-li za základ traktor měřený v Nebrasce. Větší šířka pásů má příznivý vliv na průběh prokluzu, kdy traktor v Nebrasce vykazoval nižší hodnoty prokluzu v celém rozsahu měření. Další výhodou větší šířky pásů pro koncového uživatele je lepší rozložení hmotnosti stroje a tím spojené i menší utužení půdy.

LITERATURA

1. Bauer, F. A kol.: *Traktory*, Profi Prees, Praha, 2006, 1.vydání, 192 s.,
2. Bauer, F., Sedlák, P., Čupera, J., Šmerda, T., Preč, M., Slavík, J.: *Výsledky měření tahových vlastností traktorů Challenger*. MZLU Brno, 2008. Zpráva ze zkoušek