

Měření pluhů Pöttinger s trakčním posilovačem

Při zaměření pozornosti na minimalizační půdoochranné technologie, které procházejí dynamickým rozvojem, nelze přehlédnout skutečnost, že i technologie zpracování půdy s orbou procházejí vývojem. V oblasti technického zajištění pracovních operací v konvenčních technologiích znamenají významný přínos inovace oboustranných otočných pluhů a jejich přídatných zařízení.

Klasická orba má na některých půdách stále svou nezastupitelnou úlohu, zejména při zapravení statkových hnojiv a posklizňových zbytků. Obracení půdy má značný význam v boji proti pleveľům, chorobám, škůdcům a lze jej jen obtížně nahradit (1). Firma Pöttinger, se rozhodla zorganizovat v našich podmínkách doposud ojedinělé porovnání. Tento tradiční výrobce má ve svém sortimentu, kromě jiných strojů, také otočné pluh. Manažeři se rozhodli nasadit otočné pluh vybavené trakčními posilovači ve třech různých lokalitách a zjistit výkonnost a spotřebu paliva při různém nastavení tlaku v trakčním válci. Účelem předloženého příspěvku je poukázat na nové inovační trendy v konstrukci pluhů, které, jak bylo provedeným měřením prokázáno, zvyšují efektivitu orby.

Orební soupravy

Měření orební soupravy traktoru John Deere 8295R se sedmiradličním návěsným pluhem Pöttinger Servo 6.50 NOVA proběhlo v zemědělském podniku Zemspol a. s. Sloup v okrese Blansko. Půda, na které se provádělo měření, byla hlinitá, jednalo se o orbu strniště, předplodinou byla ozimá pšenice. Průměrná hmotnostní vlhkost půdy byla 17,9 %.

Orební souprava traktoru Claas 850 Axion s osmiradličním návěsným pluhem



Obr. 1 – Orební souprava traktoru John Deere 8295 R se sedmiradličním návěsným pluhem Pöttinger Servo 6.50 NOVA. Zemspol a. s. Sloup, obec Vysočany, okr. Blansko

Pöttinger 6.50 Plus NOVA byla změřena na středisku Jiřice v okrese Znojmo. Orána byla hlinitá půda, půdotvorný substrát tvořila spraš. Předplodinou byla řepka ozimá, orba probíhala na řepkovém strništi. Průměrná hmotnostní vlhkost půdy na pozemku byla 20,4 %.

Orební souprava traktoru John Deere 6215 R s osmiradličním návěsným pluhem Pöttinger SERVO 6.50 Plus NOVA byla změřena ve spolupráci se Zemědělským družstvem Nové Město na Moravě v katastrálním území Petrovice. Orala se hlinitá půda, předplodinou byl jetel. Průměrná vlhkost půdy činila 11 %.

Materiál a metoda

Při zkouškách byl ověřován vliv změny tlaku oleje v trakčním hydraulickém válci u pluhu na energetické a výkon-

nostní parametry orebních souprav. Ve válci byl během zkoušek nastaven tlak na 0 MPa – trakční válec byl od pluhu odpojen, 11 MPa a 15 MPa. Všechny varianty měření byly minimálně třikrát opakovány. Traktory pracovaly vždy s plnou dávkou paliva, rychlost soupravy se pohybovala kolem 8 km/h. Hloubka orby se u všech měření neměnila. Při zkouškách byla měřena síla v horním táhle tříbodového závěsu traktoru. Síla byla měřena snímačem s tenzometry HBM, viz obr. 5. Prokluz pravého a levého zadního kola traktoru byl vypočten z ujeté dráhy při definovaném počtu otáčení kola. Okamžitá hodinová spotřeba paliva byla snímána ze sítě CAN-Bus traktoru. Mimo spotřeby byly ze sítě traktoru odečítány další hodnoty jako otáčky motoru, aktuální točivý moment a zatížení

motoru, teoretická a skutečná rychlost jízdy, poloha ramen TBZ, teploty provozních kapalin a další. Pracovní rychlost soupravy byla měřena pomocí soupravy GPS namontované na traktoru. Všechny měřené údaje byly soustředěny do měřicí ústředny umístěné v kabině traktoru a kontinuálně odesílány bezdrátově WI-FI soupravou ke snímání měřicím počítačem umístěným na stacionární pracovišti na okraji pozemku. Kromě dat získaných ze snímačů na traktoru byly měřeny také parametry orby. Hloubka byla měřena na každém úseku v deseti místech po pěti metrech. Ve stejných místech byl měřen také pracovní záběr pluhu. Při zkouškách byl ověřován vliv změny tlaku oleje v trakčním hydraulickém válci u pluhu na energetické a výkonostní parametry orební soupravy.

Kvazistatické zjišťování zatížení kol traktoru

Zatížení kol traktoru bylo stanoveno vážením na nájezdových vahách. Vážení bylo provedeno u všech orebních souprav, jako příklad uvádíme pouze soupravu traktoru Claas 850 Axion s pluhem Pöttinger 6.50 Plus NOVA. Traktor s pluhem byl umístěn na tenzometrické váhy, viz obr. 6. Pluh byl nastaven do pracovní polohy pro orbu vlevo a v trakčním válci byl postupně měněn tlak od hodnoty $p = 0$ MPa až do hodnoty $p = 15$ MPa. Při tlaku $p = 15$ MPa bylo záhonové kolo traktoru dotíženo o hodnotu 8,6 kN a brzdové o 1,9 kN.

Výsledky měření

Orební souprava traktoru John Deere 8295 R se sedmiradličním návěsným pluhem Pöttinger SERVO 6.50. Zemspol a. s. Sloup, Obec Vysočany, okres Blansko.

Výsledky orební soupravy s trakčním válcem, u kterého byl měněn tlak, byly publikovány v Mechanizaci zemědělství 6/2014 (str. 24–27). Proto v tomto pří-



Obr. 2 – Orební souprava traktoru Claas 850 Axion s pluhem Pöttinger 6.50 Plus NOVA. Středisko Jiřice, lokalita Damnice, okres Znojmo



Obr. 3 – Souprava traktoru John Deere 6215R s pluhem Pöttinger Servo 6.50 Plus NOVA, Zemědělské družstvo Nové Město na Moravě, katastrální území Petrovice



Obr. 4 – Trakční válec pluhu Pöttinger odpojen

spěvku uvádíme pouze základní informace. Tlak v trakčním válci byl měněn od 0 MPa až na 15 MPa. Bylo prokázáno, že zvyšováním tlaku v trakčním válci se dotěžuje zadní náprava traktoru, a to nerovnoměrně, více je dotěžováno záhonové kolo. Zvyšování tlaku v trakčním válci vede ke snížení prokluzu zadního záhonového kola traktoru.

U skupiny měření, kdy trakční válec byl vyřazen z činnosti, byla vypočtena průměrná hektarová spotřeba 22,3 l/ha. U skupiny měření, kdy v trakčním válci byl zaveden tlak od 9–15 MPa, byla vypočtena průměrná hektarová spotřeba 19,9 l/ha, což je úspora 2,4 l/ha. Vyjádřeno procenticky je to 12 %, bereme-li za základ spotřebu 19,9 l/ha.

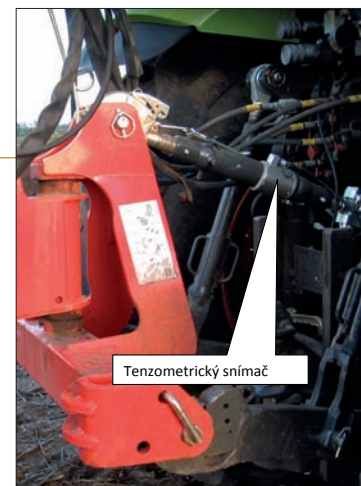
U skupiny měření, kdy trakční válec byl vyřazen z činnosti, byla vypočtena průměrná efektivní výkonnost 2,32 ha/h. U skupiny měření, kdy v trakčním válci byl zaveden tlak od 9–15 MPa, byla vypočtena průměrná efektivní výkonnost 2,54 ha/h, vyjádřeno procenticky je to 9,5 % vyšší výkonnost, bereme-li za základ výkonnost 2,32 ha/h.

Orební souprava traktoru Claas 850 Axion s pluhem Pöttinger 6.50 Plus NOVA. Středisko Jiříce, lokalita Damnice, okres Znojmo.

Na obr. 7 a 8 můžeme vidět změnu prokluzu záhonového a brázdového kola traktoru v závislosti na změně tlaku v trakčním válci pluhu. U skupiny měření, kdy trakční válec byl

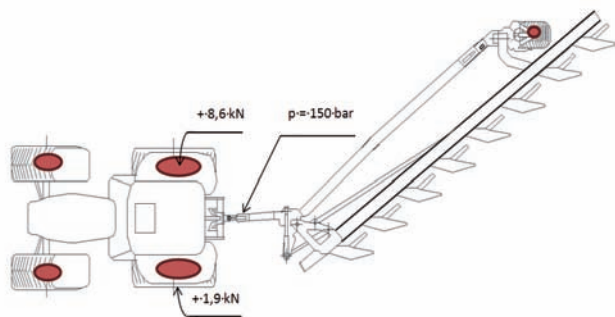
vyřazen z činnosti (viz obr. 4), nebylo přenášeno zatížení z pluhu na traktor. Ze sloupcových grafů je patrné, že došlo k rozdílným prokluzům zadních kol traktoru. U záhonového kola byl naměřen průměrný prokluz 28,8 % a u brázdového kola 11,3 %, což je rozdíl 17,5 % (viz obr. 7 a 8).

Rozdíl v prokluzu zadních kol traktoru potvrzuje skutečnost, která byla zjištěna při vážení pluhu. Záhonové kolo je v důsledku navýšení tlaku v hydraulickém trakčním válci více zatíženo. Postupným navyšováním tlaku v trakčním válci dochází ke snížení prokluzu záhonového kola, při tlaku ve válci 11 MPa je rozdíl v prokluzu mezi záhonovým a brázdovým kolem 6,1 %. Pro dosažení maximální tahové účinnosti je třeba docílit pokud možno stejného zatížení hnacích kol traktoru, což je v orbě těžko dosažitelné, pokud k tomu nejsou pluhu konstrukčně vybaveny. Měřením bylo zjištěno rozdílné zatížení záhonového a brázdového kola v důsledku změny tlaku v hydraulickém válci, což se projevilo v energetických a výkonnostních parametrech měřené orební soupravy.

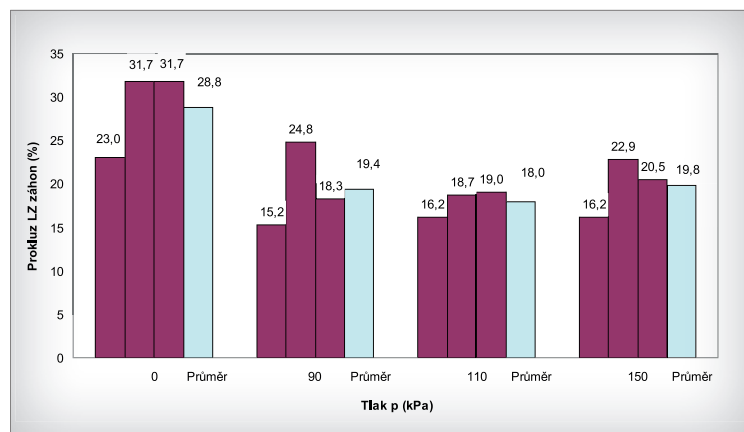


Obr. 5 – Tenzometrický snímač v horním táhle třibodového závěsu traktoru

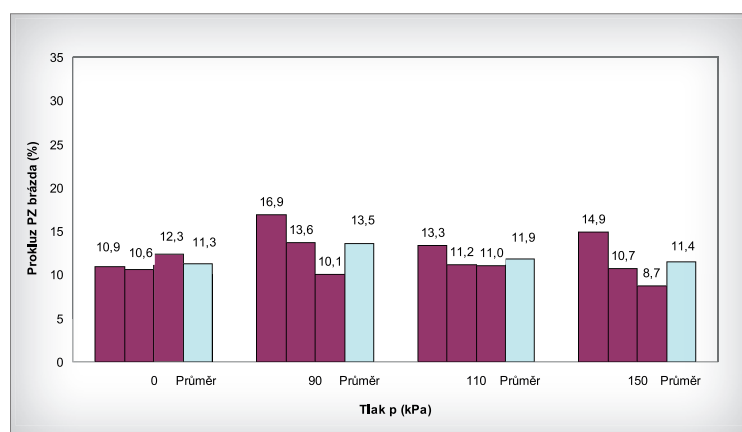
Při všech zkouškách byla současně měřena i síla v horním táhle třibodového závěsu pluhu. Naměřené síly byly vyneseny v závislosti na tlaku v trakčním válci závěsu pluhu (viz obr. 11). V uvedeném grafu je prokázána přímá závislost síly v horním táhle třibodového závěsu traktoru na změně tlaku v trakčním válci pluhu. Použití trakčního válce má také vliv na spotřebu paliva traktoru. V sérii měření, při kterých byla prováděna orba s odpojeným trakčním válcem, což znamenalo, že nebylo v průběhu orby přenášeno dodatečné zatížení z pluhu na traktor byla naměřena průměrná měrná hektarová spotřeba paliva Q_e –18,9 l/ha. Průměrná hodnota hektarové spotřeby paliva Q_e pro tlaky 9 až 15 MPa byla 16,7 l/ha, viz obr. 12. Z naměřených hodnot vyplývá, že průměrná úspora pro uvedené tlaky činila 2,2 litru na hektar. Vyjádřeno procenticky, vzhledem k nedotíženému traktoru, je to úspora 13,2 %. Dalším hodnoceným parametrem orební soupravy byla efektivní výkonnost W_e , což je výkonnost dosahovaná v čase práce bez uvažování časů ztrátových. V grafu na obr. 13 je vynesena výkonnost při různých tlacích v trakčním válci. Dotížení zadní nápravy vede ke snížení prokluzu, tím se snižuje ztráta rychlosti orební soupravy a logicky roste výkonnost. Průměrná hek-



Obr. 6 – Měření zatížení jednotlivých kol traktoru, pluh Pöttinger 6.50 Plus NOVA v pracovní poloze pro orbu vlevo, tlak v trakčním válci 15 MPa



Obr. 7 – Prokluz záhonového kola traktoru při změně tlaku v hydraulickém válci závěsu pluhu



Obr. 8 – Prokluz brázdového kola traktoru při změně tlaku v trakčním válci závěsu pluhu

tarová efektivní výkonnost W_e při tlaku ve válci 0 MPa je $W_e = 2,4$ ha/h a průměrná efektivní výkonnost, pro tlaky 9 až 15 MPa, je $W_e = 2,75$ ha/h (viz obr. 13). Vezmeme-li za základ výkonnost při tlaku ve válci rovnajícím se nule, potom můžeme konstatovat, že pro tlaky 9 až 15 MPa dojde k navýšení výkonnosti o 14,5 %.

Orební souprava traktoru John Deere 6215 R s osmíradličným návěsným pluhem Pöttinger SERVO 6.50. Plus NOVA byla změřena v zemědělském družstvu Nové Město na Moravě, katastrální území Petrovice.

Tak jako v předešlých zkouškách i v Novém Městě na Moravě byl sledován vliv změny tlaku v trakčním válci na výkonnostní a energetické parametry orební soupravy.

U skupiny měření, kdy trakční válec byl vyřazen z činnosti $p = 0$ MPa byla vypočtena průměrná hektarová spotřeba Q_e 15,75 l/ha. U skupiny měření, kdy v trakčním válci byl nastaven tlak v rozmezí



Obr. 9 – Rozdílný prokluz záhonového a brázdového kola. Trakční válec odpojen, tlak $p = 0$



Obr. 10 – Vyrovnání prokluzu brázdového a záhonového kola. Tlak ve válci 11 MPa

od 9–15 MPa, byla vypočtena průměrná hektarová spotřeba Q_e 14,23 l/ha, což je úspora 1,52 l/ha, vyjádřeno procenticky je to 10,7 %, bereme-li za základ spotřebu 14,23 l/ha. U skupiny měření, kdy trakční válec byl vyřazen z činnosti, byla vypočtena průměrná efektivní výkonnost W_e 2,18 ha/h. U skupiny měření, kdy v trakčním válci byl nastaven tlak

v rozmezí od 9–15 MPa, byla vypočtena průměrná efektivní výkonnost $W_e = 2,35$ ha/h, vyjádřeno procenticky je to 7,8 % vyšší výkonnost, bereme-li za základ výkonnost $W_e = 2,18$ ha/h.

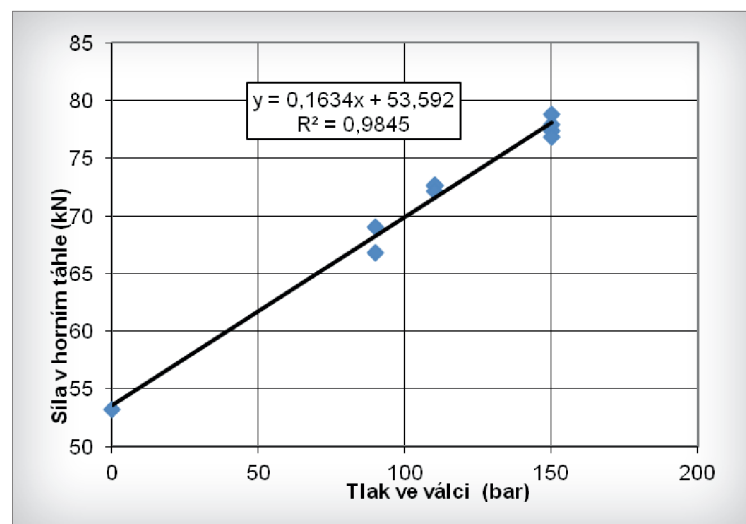
Závěr

V oblasti technického zajištění pracovních operací, v konvenčních technolo-

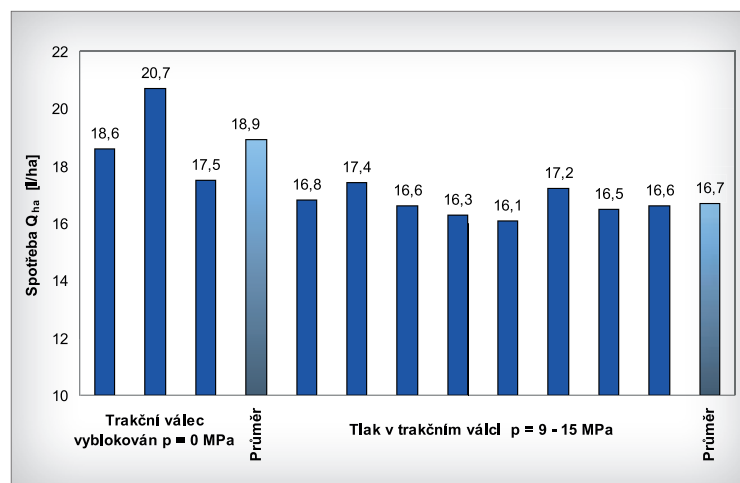
giích zpracování půdy, znamenají významný přínos inovace oboustranných otočných pluhů při orbě návěsnými otočnými pluhy. Realizovaná měření, prokázala, že aktivní trakční posilovač kromě snížení prokluzu kol zadní nápravy také vyrovnává zatížení obou kol. Aktivní trakční posilovač mění rozložení sil na zadní most traktoru, v důsledku čehož se zatížení obou kol vyrovnává. To má samozřejmě na tahový výkon traktoru pozitivní dopad. Existují názory, že na radličném pluhu již není co zdokonalovat. Nový konstrukční prvek trakční posilovač u návěsných pluhů firmy Pöttinger, jak bylo dokázáno analýzou naměřených hodnot na třech různých lokalitách, dokumentuje prak-

Tab. 1 – Základní naměřené hodnoty spotřeby paliva a hektarové výkonnosti

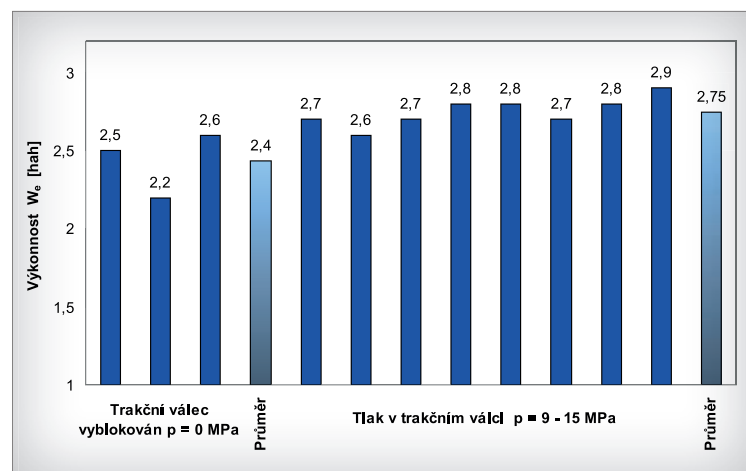
	Spotřeba paliva Q_e (l/ha)			Výkonnost W_e (ha/h)		
	tlak		rozdíl	tlak		rozdíl
	0 (MPa)	12 (MPa)	(%)	0 (MPa)	12 (MPa)	(%)
Sloup	22,3	19,9	12	2,32	2,54	9,5
Jiřice	18,9	16,7	13,2	2,4	2,75	14,5
Nové Město na Moravě	15,75	14,23	10,7	2,18	2,35	7,8



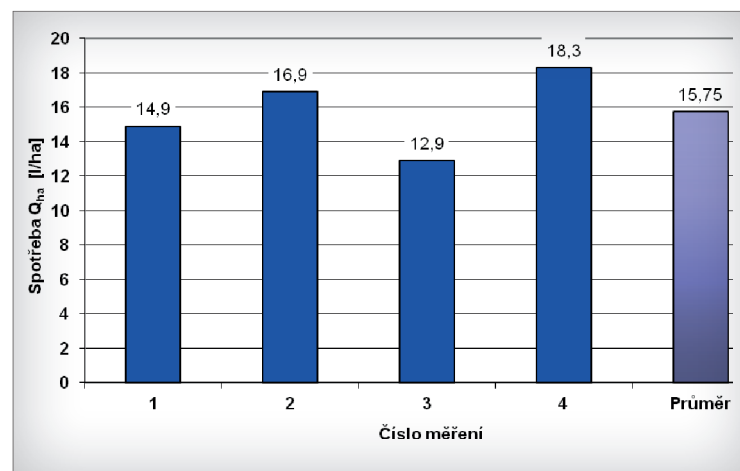
Obr. 11 – Závislost síly v horním táhle F_h na tlaku v trakčním válci



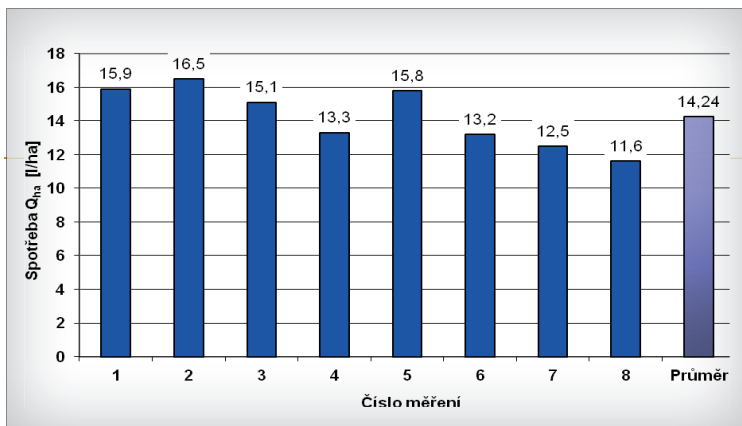
Obr. 12 – Naměřené hektarové spotřeby Q_e , při různých tlacích v trakčním válci. Orební souprava traktoru Claas 850 Axion s pluhem Pöttinger 6.50 PLUS NOVA. Středisko Jiřice



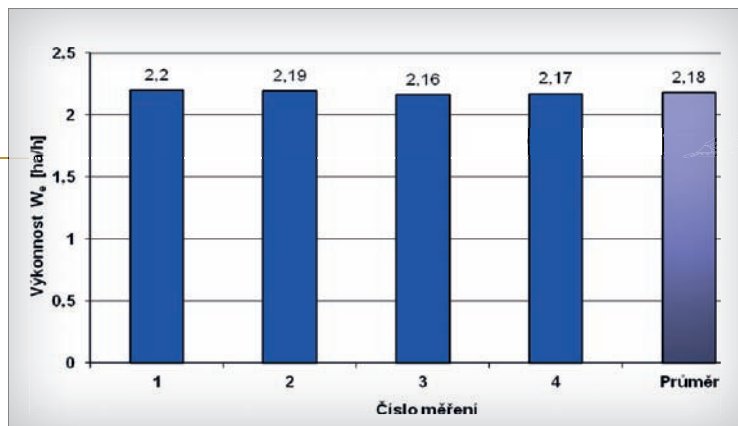
Obr. 13 – Naměřené efektivní výkonnosti W_e , při různých tlacích v trakčním válci. Orební souprava traktoru Claas 850 Axion s pluhem Pöttinger 6.50 Plus NOVA, středisko Jiřice



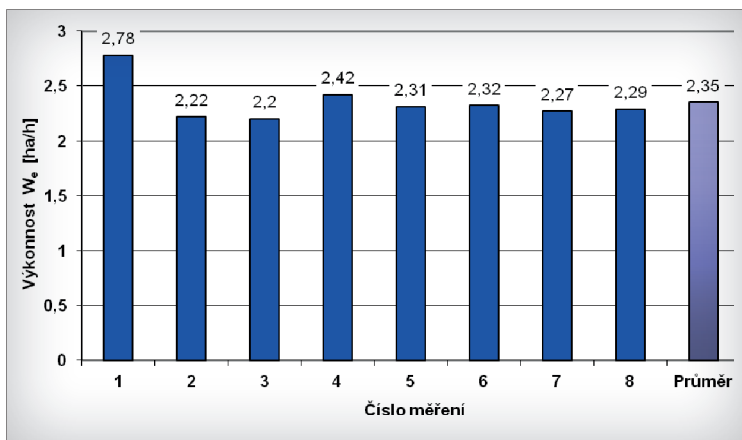
Obr. 14 – Naměřené hektarové spotřeby Q_e , trakční válec odpojen. Orební souprava John Deere 6215 R s osmíradličným návěsným pluhem Pöttinger SERVO 6.50. PLUS NOVA. ZD Nové Město na Moravě



Obr.15 – Naměřené hektarové spotřeby Q_{ha} , tlak v trakčním válci 9–15 MPa. Orební souprava John Deere 6215 R s osmíradličným návěsným pluhem Pöttinger SERVO 6.50. Plus NOVA, ZD Nové Město na Moravě



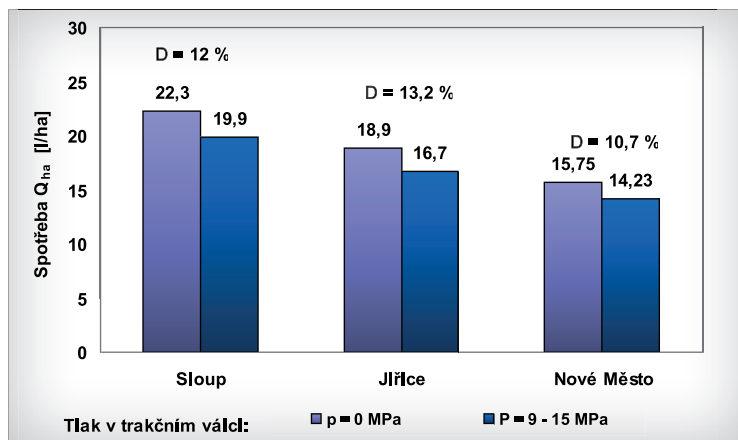
Obr. 16 – Naměřené efektivní výkonnosti W_e , trakční válec odpojen. Orební souprava John Deere 6215 R s osmíradličným návěsným pluhem Pöttinger Servo 6.50. Plus NOVA, ZD Nové Město na Moravě



Obr. 17 – Naměřené efektivní výkonnosti W_e , tlak v trakčním válci 9–15 MPa. Orební souprava John Deere 6215 R s osmíradličným návěsným pluhem Pöttinger Servo 6.50. Plus NOVA, ZD Nové Město na Moravě

tickou účelnost tohoto systému, která se projeví v nižší energetické náročnosti orby a vyšší výkonnosti.

Prof. Ing. František Bauer, CSc.,
doc. Ing. Jiří Čupera, Ph.D.,
Ing. Dušan Slimařík, Ph.D.,
Ing. Adam Polcar, Ph.D.,
doc. Ing. Pavel Sedlák, CSc.,

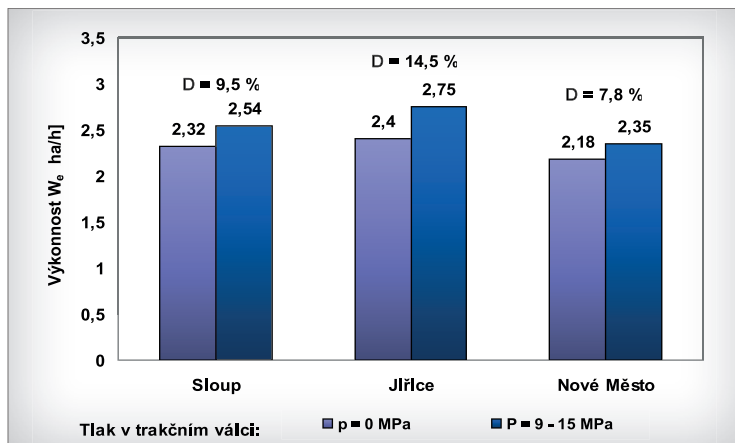


Obr. 18 – Rozdíly hektarové spotřeby paliva, při různých tlacích v trakčním válci

doc. Ing. Martin Fajman, Ph.D.,
Jiří Slavík
Ústav techniky a automobilové dopravy
Mendelova univerzita v Brně
Lektoroval Ing. Luboš Stehno, Ph.D.

Literatura:

- HŮLA, J., PROCHÁZKOVÁ, B. a kol.: Minimalizace zpracování půdy. Profi Press, s. r. o Praha, 2008
- BAUER, F., SEDLÁK, P: Zpráva z měření orebních souprav. Mendelu Brno, 2013



Obr.19 – Rozdíly ve výkonnosti, při různých tlacích v trakčním válci

Grand Prix

3. 4. – 7. 4. 2016, Brno-Výstaviště

prestižní ocenění nejlepších exponátů na veletrzích TECHAGRO, ANIMAL VETEX, SILVA REGINA, BIOMASA 2016

Na začátku dubna se do Brna sjedou zemědělci, veterináři, lesníci a myslivci z celé České republiky a mnoha evropských zemí na mezinárodní agrární veletrhy TECHAGRO, ANIMAL VETEX, SILVA REGINA, BIOMASA 2016.

Brněnské zemědělské a lesnické veletrhy se řadí mezi důležité evropské agrární akce, jsou místem mezinárodního obchodního významu, kde se rozhoduje o investicích a uzavírají se obchodní kontrakty. Vystavovatelé zde prezentují špičkové stroje a technologie.

Nejlepší exponáty vystavené na veletrzích se opět sejdou v prestižní soutěži o cenu Grand Prix. Odborná porota hodnotí přihlášené novinky vystavovatelů podle řady stanovených kritérií. Konečné výsledky soutěže o cenu Grand Prix budou slavnostně vyhlášeny již první den veletrhu.

Pro vystavovatele přihlášené do soutěže se tak násobí efekt účasti na veletrhu, zejména v oblasti vyšší publicity v odborných médiích, kterou zajišťují Veletrhy Brno, a. s. Vítězné firmy využívají své ocenění dlouhodobě jako nástroj pro podporu prodeje a propagace výrobku.

Mediálním partnerem soutěže Grand Prix Techagro, Grand Prix Animal Vetex a Grand Prix Biomasa je naše vydavatelství a jmenovitě týdeník Zemědělec, dále Farmář, Náš chov, Mechanizace zemědělství, Energie 21 a Úroda.

Na stránkách těchto periodik budou čtenáři dostatečně informováni o přihlášených, nominovaných a vyhlášených exponátech v soutěži Grand Prix.

**Ydavatelství Profi Press,
mediální partner Grand Prix**