 téma: Sklizeň pícnin

Sledování sklizně pícnin z hlediska energetické náročnosti

Článek se zabývá sklizní trvalých travních porostů v horské oblasti z hlediska energetických a exploatačních parametrů žací soupravy. Zkušební pozemek se nachází v CHKO Šumava, jedná se o nehnoujený a nepasený pozemek. Žací souprava se skládala z traktoru Massey Ferguson 7490 Dyna VT, čelní žací lišty Pöttinger Novacat 306 F alfa-motion a zadního žacího stroje Kuhn GMD 8730 se dvěma pracovními lištami. Výnos travní hmoty na zkušebním pozemku byl značně nerovnoměrný. Měření se proto provádělo na částech pozemku s různými výnosy. V průběhu měření byly voleny různé pracovní rychlosti. Z naměřených hodnot spotřeby paliva a výkonnosti byly stanoveny závislosti energetických a exploatačních parametrů na pracovní rychlosti a výnosu travní hmoty.

Klíčová slova:

sklizeň trvalých travních porostů, výnos, spotřeba paliva, výkonnost

The article deals with the harvesting of permanent grassland in the mountain area in terms of energy and exploitation parameters of the cutting set. The test land is located in the Protected Landscape Area (PLA), the land is unfertilized and it is not a grazing. The cutting set was consisted of a tractor Massey Ferguson 7490 Dyna VT with front mower Pöttinger Novacat 306 F alpha-

motion and rear mower combination Kuhn GMD 8730. The yield was very uneven on the test grass land. The measurements were therefore carried out on parts of land with different yields. Different working speeds were chosen during the measurements. The dependences of energy and exploitation parameters on working speed and yield of grass were determined from the measured values of fuel consumption and working efficiency.

Keywords:

harvest of permanent grassland, yield, fuel consumption, working efficiency

Úvod

Sklizeň trvalých travních porostů (TTP) patří mezi energeticky náročné operace (Srovnej, 2008a). Vhodně zvolená sklízecí souprava a její optimální využití přináší i úsporu energie (Srovnej, 2008b). Doba první seče má velký vliv na výnos a kvalitu píce (Velich, 1998; Novák, 2005). V chráněných krajinných oblastech a horských oblastech probíhá první sklizeň trvalých travních porostů až po odkvětu trav, jetelovin a ostatního bylinného porostu. Semena zralého porostu zaručují přirozenou obnovu porostu. (Pastorek et al., 2009). Termín první seče se posouvá v těchto oblastech až na dobu od 15. 7. do 31.



Obr. 1 – Příprava sklízecí soupravy – montáž měřicích zařízení



Obr. 2 – Sečení porostu

8., v nižších oblastech probíhá první seč u trvalých travních porostů již od 15. 6. Porost pozdní seče vykazuje již vyšší procento sušiny (až 38 %), než porost v době před kvetením. Druhá seč se u těchto pozemků uskutečňuje podle dalšího nárůstu travní hmoty a připadá na konec září až začátek října.

Sklizený pozemek se nacházel ve výšce 1000 m n. m. v CHKO Šumava. V registru půdy LPIS* je veden jako horská a suchomilná louka, s označením pozemku NN (nehnojený, nepasený), se sklonitostí pozemku 2 až 3°. Na pozemku se vyskytují chráněné druhy vegetace, první seč porostu se proto posouvá až na polovinu července.

Metodika měření

Pracovní souprava na sečení lučního porostu se skládala z čelně neseného rotačního žacího stroje Pöttinger Novacat 306 F alfa-motion s pracovním záběrem 2,98 m a vzadu neseného rotačního žacího stroje Kuhn GMD 8730 se dvěma pracovními lištami (pracovní záběr jedné lišty byl 3,1 m). Energetickým zdrojem této linky byl kolový traktor Massey Ferguson 7490 Dyna VT o jmenovitém výkonu motoru 129 kW (maximální výkon moto-

ru 140 kW) s plynulou převodovkou Dyna VT. Celá pracovní souprava měla záběr 8,5 m (viz obr. 1 a 2). Před zahájením vlastního měření byly nejprve na zkoušený traktor nainstalovány následující snímače:

- průtokoměr spotřeby paliva,
- GPS přijímač,
- tenzometrický snímač točivého momentu vývodového hřídele sdružený se snímačem otáček.

Tyto snímače byly zapojeny k měřicímu počítači přes analogové digitální převodníky.

Před vlastním měřením byly na pozemku vytyčeny tři řádky. Jednotlivé řádky se lišily výnosem travní hmoty. Každý z řádků byl rozdělen na tři úseky. Tyto úseky v řádku byly sečeny různou pracovní rychlostí v_p (5, 10 a 15 km/h). Při sečení jednotlivých úseků byla měřena spotřeba motorové nafty, zaznamená-

na okamžitá pozice pomocí GPS přijímače a výkon odebíraný žacím strojem z vývodového hřídele.

Na každém řádku byly odebrány dva vzorky posečeného porostu s označením a a b, pro zjištění výnosu a sušiny. Z naměřených dat byly sestrojeny závislosti vlivu pracovní rychlosti v_p sklízecí soupravy na plošnou výkonnost W_{ozn} , vlivu výnosu fytomasy na hmotnostní výkonnost W_{ozn} při zvolených pracovních rychlostech sklízecí soupravy a vlivu výnosu na jednotkovou spotřebu motorové nafty Q , při zvolených pracovních rychlostech sklízecí soupravy v čase operativním T_{oz} .

Použitá měřicí zařízení:

- měřicí počítač HP mini 5103,
- průtokoměr EDM 1404,
- snímač točivého momentu Mfi 2500,
- přenosná váha Haenni,
- odměrné kolo,
- pásmo,
- digitální sklonoměr,
- trasírky.

Na pozemku byly odebrány vzorky píce ke stanovení výnosu píce, určení průměrné délky a sušiny posečené fytomasy. Pozemek a sklizený porost dokumentují obr. 3 a 4.



Obr. 4 – Sklizený luční porost



Obr. 3 – Sklizený luční porost (v detailu)

Výsledky a diskuse

Luční porost vykazoval během sečení pozemku rozdílný nárůst fytomasy. U vzorku č. 1 se pohybovala maximální délka posečeného porostu v rozmezí 16 až 24 cm, s výnosem 9,6 až 10,5 kg/m². Plocha porostu u tohoto vzorku byla část dne zastíněna a tvořila přechod mezi plochou vzorku 2 a 3. Travní druhy zde byly zastoupeny z 50 %, jeteloviny 20 % a byliny 30 %. U vzorku č. 2 byla výška fytomasy v rozmezí od 21 cm do 25 cm, s hmotností sklizeného materiálu v rozpětí 4,8 až 5,6 kg/m². V porostu byly zastoupeny z 60 % byliny, 20 % trávy a 20 % jeteloviny. Bylinná a jetelová složka se nacházela ve fázi kvetení a zrání. Trávy se vyskytovaly v menším množství, s patrnými známkami zralosti. Porost, jak je uveden u vzorku č. 2, byl v průběhu dne bez zastínění a tvořil až 60 % plochy pozemku.

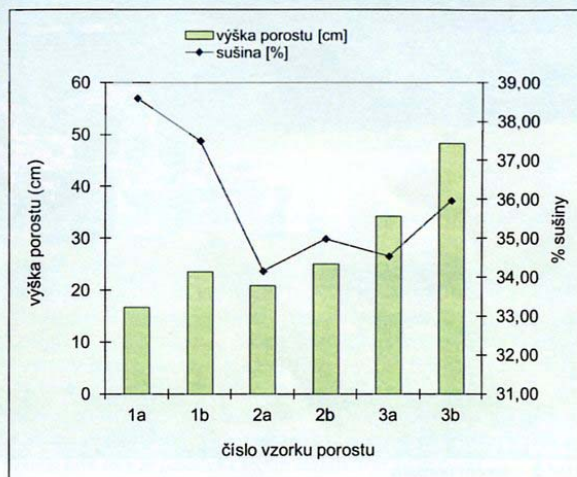
Nejvyšší vzrůst porostu 34 až 48 cm byl u vzorku č. 3, hmotnost výnosu nadzemní fytomasy byla u tohoto vzorku v rozpětí 15,7 až 16,5 kg/m². Takto hustý porost se vyskytoval na okrajích pozemku, kde se projevoval vliv zastínění od vegetace lesního porostu nebo keřů. V těchto místech se udržovala vyšší vlhkost jak porostu, tak půdy. Porost tvořily ze 70 % vysoké druhy trav, 10 % jeteloviny a 20 % byliny. Odebrané vzorky píce vykazovaly následující údaje uvedené v tabulce 1 a grafu 1.

Délková hmotnost řádků je hmotností posečené píce z dosaženého skutečného pracovního záběru sklizecí soupravy. Tyto hodnoty vypovídají o hustotě porostu a o výnosu sklizené fytomasy.

Ze změřených hodnot výnosu travního porostu, spotřeby motorové nafty, pracovní rychlosti a záběru žací sou-

Tab. 1 – Údaje o sklizeném travním porostu

Vzorek porostu	Průměrná délka posečeného materiálu	Průměrná délková hmotnost řádku	Obsah sušiny materiálu	Výnos travní hmoty při sklizni
č.	[cm]	[kg/m]	[%]	[t/ha]
1a; 1b	20,10	8,05	38,06	10,07
2a; 2b	22,95	4,15	34,58	5,19
3a; 3b	41,20	14,86	35,26	16,11



Graf 1 – Výška porostu a obsah sušiny při sklizni

pravy byly vypočteny ukazatele, hodnotící uvedenou sklizeň.

Plošná výkonnost W_{ozha} (ha/h) udává velikost posečeného pozemku za jednotku času. Pro plošnou výkonnost a efektivitu je rozhodující záběr žacího stroje a pracovní rychlost soupravy. Ta se musí přizpůsobit stavu sklizeného porostu, terénu a tvaru pozemku. Sledovaná souprava měla pracovní záběr 8,5 m. Během sečení

pozemku vlivem nepřesnosti jízdy dosahoval skutečný pracovní záběr v průměru hodnoty 8 m, což odpovídá koeficientu využití záběru $k = 0,95$. Vliv pracovní rychlosti při sečení pozemku na plošnou výkonnost uvádí graf 2.

Hmotnostní výkonnost W_{ozt} (t/h) charakterizuje intenzitu sečení sklizecí soupravy, vyjadřuje množství posečeného materiálu za jednotku času.

Zemědělec **Farmář**

úroda

Grand Prix

31. 3. – 4. 4. 2012, Brno – Výstaviště
 prestižní ocenění nejlepších exponátů na veletrzích
 TECHAGRO, ANIMAL VETEX, SILVA REGINA, BIOMASA 2012

chov **Mechanizace**
zemědělství

Energie 21

Na přelomu měsíce března a 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 2012.

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 časopis Farmář, Naš 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.

Vydavatelství Profi Press
 Mediální partner Grand Prix

Ukazatel hmotnostní výkonnosti W_{02} je ovlivněn výnosem porostu a pracovní rychlostí žací soupravy. Při sklizni porostu o výnosu 5 t/ha bylo dosaženo o polovinu menší výkonnosti než při sklizni porostu o výnosu 10 t/ha. Se zvyšujícím se výnosem stoupá hmotnostní výkonnost (t/h) ve všech zvolených pracovních rychlostech (viz graf 3).

Vlivem variability výnosu lučního porostu, který je způsoben rozdílným nárůstem travní hmoty, dochází při jeho sečení k nerovnoměrnému využití energetického prostředku soupravy z hlediska energetických a exploatačních parametrů (viz graf 4). Nejvyšší jednotková spotřeba paliva na pohon žací soupravy (0,85 l/t) je při výnosu fytomasy 5 t/ha, který je sklizen nízkou pracovní rychlostí (5 km/h). Při zvýšení pracovní rychlosti na 10 km/h při sečení pozemku se stejným výnosem klesne spotřeba o 26 % a při zvýšení rychlosti na 15 km/h klesne spotřeba o dalších 22 %.

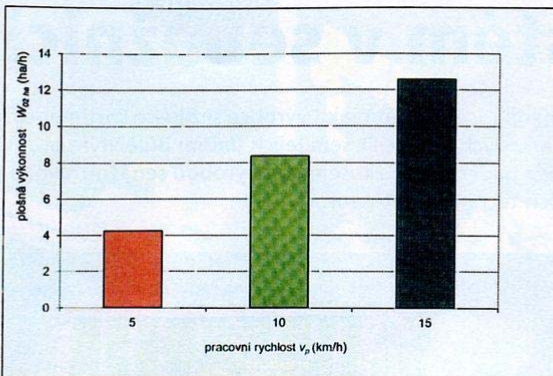
Velká část sklizeného pozemku vykazovala výnos kolem 5 t/ha a byla sklizena pracovní rychlostí 10 km/h, která vyhovovala terénním podmínkám. Při těchto podmínkách byla jednotková spotřeba paliva na pohon žací soupravy 0,63 l/t.

Závěr

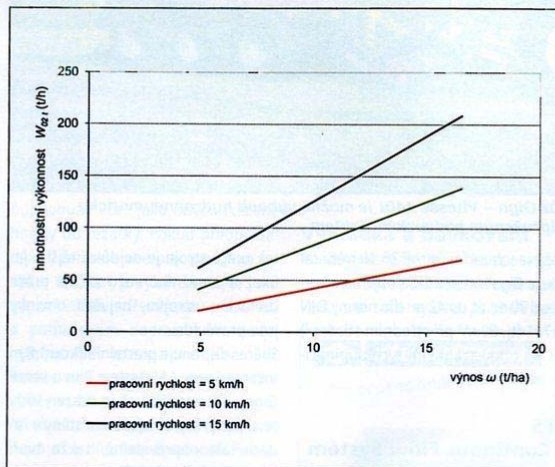
Při sklizni trvalých travních porostů v horských oblastech s uvedeným počtem a termínem sečí je patrné značné kolísání výnosu porostu. Na okrajích pozemku je patrný vyšší výnos nadzemní fytomasy, který bývá způsoben zastíněním porostu lesními stromy a také je dán expozicí pozemku. Udrží se zde vyšší vlhkost půdy i vegetace. Prostřední část pozemků, která je po většinu dne bez zastínění, vykazuje porost s nižším vzrůstem a vyšším obsahem sušiny. Dochází zde k rychlejšímu zrání porostu.

Vyrovnaného porostu s kvalitním výnosem je možné dosáhnout při pěstování monokultur na orné půdě. Narozdíl od trvalých travních porostů, na které se vztahují určitá pravidla obhospodařování (chráněné krajinné oblasti, horské oblasti), výnos fytomasy značně kolísá.

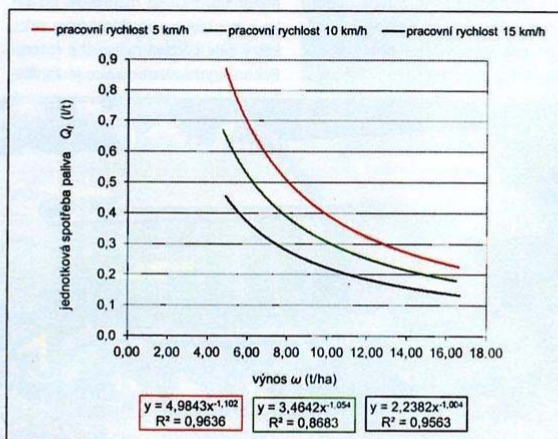
Na pozemku s výnosem fytomasy 10 t/ha činí spotřeba paliva 0,39 l/t při pracovní rychlosti 5 km/h. Při zvý-



Graf 2 – Vliv pracovní rychlosti v_p sklizecí soupravy na plošnou výkonnost W_{02} v čase operativním T_{02}



Graf 3 – Vliv výnosu fytomasy ω na hmotnostní výkonnost W_{02} při zvolených pracovních rychlostech sklizecí soupravy



Graf 4 – Vliv výnosu fytomasy ω na jednotkovou spotřebu motorové nafty Q_0 při zvolených pracovních rychlostech sklizecí soupravy

šení pracovní rychlosti z 5 km/h na 10 km/h klesne při sečení spotřeba paliva o 21 % a při dalším zvýšení pracovní rychlosti na 15 km/h klesne spotřeba o dalších 23 %. Při sklizni pozemků s nevyrovnaným porostem dochází k výkyvům v energetickém využití zemědělské sklizecí techniky, jak dokládají výše uvedené výsledky měření.

Použitá literatura:

Novák, J.: Pásienky, lúky a trávníky. Patria I. spol. s. r.o., Prievidza, 2005, s. 708, ISBN 978-80-85674-23-1.

Pastorek, Z. a kol.: Využití techniky a agronomických opatření při obhospodařování travních porostů v podmínkách horských oblastí LFA a svažitých chráněných krajinných oblastí. VÚZT, v. v. i., Praha, 2009, s. 56, ISBN 979-80-86884-50-9.
 SYROVÝ, O. a kol.: Doprava v zemědělství. Profi Press s. r. o., Praha, 2008a, s. 246, ISBN: 978-80-86726-30-4.
 Syrový, O. a kol: Úspory energie v technologiích rostlinné výroby, VÚZT, v. v. i., Praha, 2008b, s. 101, ISBN: 978-80-86884-44-8.
 Velich, J.: Praktické lukařství. Institut výchovy a vzdělávání Ministerstva zemědělství České republiky v Praze, 1998, s. 60.

Autoři článku:

Bc. Ilona Gerndtová
 Ing. Karel Kubín
 Ing. Radek Pražan, Ph.D.
 Výzkumný ústav zemědělské techniky, v. v. i. Praha

Lektoroval:

Ing. Václav Podpěra, CSc.,
 ČZU Praha, Technická fakulta

Poděkování:

Děkujeme pracovníkům firmy Šumavský statek Nicov za zapůjčení traktoru, žacích strojů, pozemku a pomoc při realizaci měření.

Článek vznikl v rámci řešení projektu výzkumného záměru MZE 0002703102.

*LPIS Land Parcel Identification System – SW systém pro vedení a aktualizaci registru půdních bloků (evidenční půdy) dle zákona o zemědělství rozšířený o další funkční vlastnosti potřebné především pro účely administrace dotací.