

# Využití sklízecích mlátiček při sklizni lnu

Kdybychom měli udělit pomyslný titul „fenomén našich polí“ v oblasti zemědělské techniky, pro období druhé poloviny dvacátého století by byla velmi žhavým kandidátem sklízecí mlátička. Nová koncepce sklízňového stroje neznamenala pouhé zvýšení výkonnosti, ale umožnila zavedení jednorázové sklizně velké části plodin.

Hlavním znakem porevolučního vývoje sklízecích mlátiček je zvyšování jejich výkonnosti. Vývoj zemědělské výroby ale vyžaduje zefektivnění sklizně stále většího počtu plodin, a tak jsou z různých důvodů tímto způsobem sklizeny i plodiny, které byly v minulosti sklizeny zcela odlišnými technologickými postupy. Klasickým příkladem je len. Tato plodina, která byla tradičně pěstována za účelem produkce stonku, je v současnosti prvoplánově pěstována pro produkci semene. Sklizeň lnu pomocí sklízecích mlátiček se tak stává efektivnější, ale má i svá úskalí.

**Klíčová slova:** přímá sklizeň, olejný len, potíže při sklizni

*If we were to grant the imaginary title „phenomenon of our fields“ in the sphere of agricultural machinery for the second half of twentieth century, the combine harvester would be a hot candidate. A new concept of harvest machine didn't mean only an increase in performance, but enabled to introduce a single harvest of large part of crops as well.*

*The main feature of post-revolutionary development of combine harvesters is improvement of their performance. However, development of agricultural production requires more efficient harvest of ever-increasing number of crops and therefore there are harvested, from various reasons, also crops, which were harvested in the past by entirely different technological processes. A classic example is flax. This crop, which has been grown traditionally for the production of stem is currently cultivated above all for seed production. The harvest of flax is becoming more efficient, but also has its difficulties.*

**Keywords :** harvest by combine harvester, linseed

Sklízecí mlátičky umožňují jednorázovou sklizeň nadzemní části rostlin včetně separace a předčištění semen. Ostatní části zůstávají na pozemku uložené na řádku nebo jsou rozdruženy a rozmetány po pozemku. Tento způsob sklizně se v případě olejného lnu jeví jako ideální. Prioritou je totiž sklizeň semene ve vysoké kvalitě při zachování nízkých ztrát. Tento základní fakt je zohledněn v celém technologickém postupu sklizně. Maximální kvalitě sklizně je podřízen termín sklizně, termín desikace porostu a výběr desikačního přípravku. Vedle těchto faktorů, které mají charakter spíše agrotechnický a částečně vyplývají z pěstebního postupu, zkušeností pěstitele a aktuálního počasí, lze kvalitu a efektivitu sklizně velmi účinně ovlivnit i výběrem a správným seřízením sklízecí techniky.

V případech, kdy je sklizený porost nízký a v termínu sklizně převažuje suché počasí, nemá sklizeň olejného lnu na parametry sklízecích mlátiček žádné speciální požadavky. Problematická situace nastává v případech, kdy je porost vysoký, tím pádem často nedostatečně desikovaný v celé délce rostlin a v případech, kdy vlhké počasí neumožní vysušení porostu na potřebný obsah vody.

## Metody měření parametrů sklizně

V provozních podmínkách byly stanoveny parametry sklizně porostu olejného lnu pomocí sklízecích mlátiček. Cílem vlastního měření bylo stanovit základní energetické a exploatační parametry sklízňové operace a získat tak podklady pro orientační výpočet souvisejících nákladů.

Pohyb strojů po sklizeném pozemku byl průběžně monitorován pomocí kontinuálního záznamu GPS souřadnic. Výhoda tohoto způsobu záznamu spočívá v možnosti přesného sestavení časového snímku a jeho následného zpracová-

ní v digitální podobě. Ukázka záznamu vloženého do 3D modelu pozemku a okolní krajiny je znázorněna na obrázku 1.

Dalším měřeným parametrem v průběhu sklizně byla spotřeba pohonných hmot. Vzhledem k moderní výbavě sledovaných sklízecích mlátiček, bylo možné údaje o spotřebě paliva získat z palubního počítače stroje.

Při každém realizovaném měření byly z naměřených hodnot stanoveny následující údaje:<sup>5</sup>

- množství zpracované suroviny,
- výkonnost,
- celková spotřebovaná energie,
- měrná spotřebovaná energie,
- skutečná výška porostu,
- obsah veškeré vody v materiálu.

Pro výpočet jednotkových nákladů na sklizeň byl použit databázový program AGROTEKIS určený pro modelové výpočty provozních nákladů strojů, soupravy a pro ekonomické hodnocení plodin a výrobních záměrů (dostupný na [www.vuzt.cz](http://www.vuzt.cz)). Výsledná ekonomika provozu strojů je ovlivňována celou řadou faktorů. Při ekonomickém hodnocení technologických operací patří podle odborné literatury<sup>1,3</sup> k nejvýznamnějším parametrům:

- pořizovací cena zařízení,
- roční využití stroje,
- provozní spolehlivost stroje.

Na základě individuální hodnoty těchto parametrů se skutečné náklady budou v praxi úměrně lišit.

Tab. 1 – Vybrané technické parametry sledovaných sklízecích mlátiček

		Claas Lexion 560	Claas Lexion 460 Evolution	John Deere T550	John Deere C670 HM
Pracovní záběr	m	7,6	7,6	6,2	6,25
Výkon motoru	kW	283	249	217	299
Hmotnost	t	14,5	14	12,6	16,2
Průměr mlátického bubnu	mm	600	600	600	660
Šířka mlátického bubnu	mm	1 700	1 700	1 400	1 400
Otáčky mlátického bubnu	ot/s	6,5–19,2	6,5–9,2	8,3–17,6	8,3–17,6

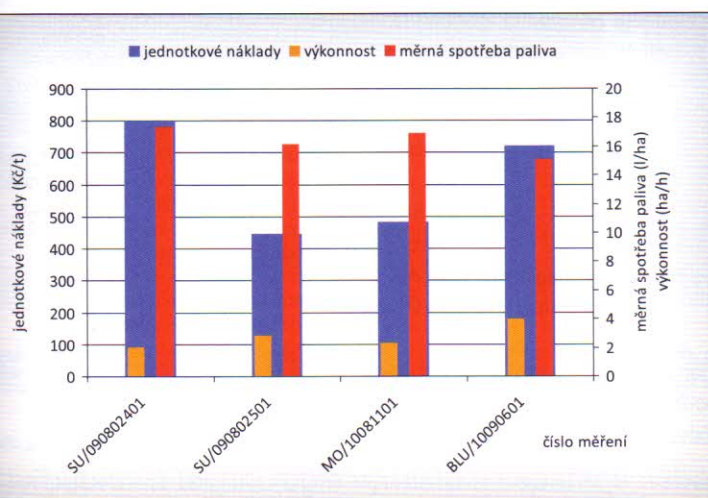


Obr. 1 – Znázornění záznamu pohybu techniky po sklizeném pozemku v modelu





Obr. 2 – Měření parametrů sklizně olejného lnu odrůdy Biltstar sklízecí mlátičkou Claas Lexion 560



Obr. 4 – Grafické znázornění stanovených hodnot výkonnosti, jednotkových nákladů a měrné spotřeby paliva pro vybraná měření

Skvělé podmínky sklizně porostů olejného lnu bylo realizováno na porostech žlutě semenné odrůdy Amon a hnědo semenné odrůdy Biltstar. Pro sklizeň byly použity sklízecí mlátičky typu Claas Lexion 560, Claas Lexion 460, John Deere T550 a John Deere C670 HillMaster. Vybrané technické para-

metry těchto sklízecích mlátiček udává tabulka 1.

Na obrázcích 2 a 3 jsou příklady sledovaných sklizňových operací. Podmínky a výsledky vybraných měření udává tabulka 2. Dosažené sklizňové výsledky závisí na stavu porostu, sklízecího zařízení i zkušenosti obsluhy.

Obr. 2 – Podmínky a výsledky měřených sklizňových operací

číslo měření			SU/090802401	SU/090802501	MO/10081101	BLU/10090601
typ použitého zařízení	typ		Claas Lexion 560	John Deere T550	John Deere C670 HillMaster	Claas Lexion 560
výkonnost (ha/h)	$q_m$		2,02	2,83	2,34	4,03
charakter porostu	charakter		len olejný, odrůda Amon	len olejný, odrůda Amon	len olejný, odrůda Amon	len olejný, odrůda Biltstar
obsah veškeré vody (%)	$W_{f, \text{vst}}$		16,1	14,9	10,6	15,2
výnos semene (t/ha)	$m_{\text{vst}}$		1,80	1,84	1,98	1,00
výnos stonku (t/ha)	$m_{\text{vst}}$		4,40	4,35	3,37	2,76
průměrná výška porostu (mm)	$x_{11}$		100,2	98,3	64,6	56,0
měrná spotřeba paliva (l/ha)	$W_p$		17,36	16,16	16,93	15,14
měrná spotřeba paliva (l/t)			9,64	8,78	8,55	15,14
měrná spotřeba energie (MJ/ha)	$W_e$		610,43	568,19	595,37	532,43
měrná spotřeba energie (MJ/t)			339,13	308,80	300,69	532,43
jednotkové náklady (Kč/t)	$n_1$		800,14	446,83	483,29	723,2



Obr. 3 – Sklizeň olejného lnu odrůdy Amon sklízecí mlátičkou John Deere C670 HillMaster ve vlněné krajině s nainstalovaným snímačem GPS souřadnic

Pro lepší přehlednost jsou hodnoty výkonnosti, jednotkových nákladů a měrné spotřeby paliva graficky znázorněny na obrázku 5. Měrné jednotky jsou vyjádřeny na tunu semene.

Stanovené měrné náklady u sledovaných sklízecích mlátiček se pohybovaly v rozmezí 446 až 800 Kč/t. Tyto hodnoty jsou vypočteny modelově a do jisté míry závisí na přesnosti kvalifikovaného odhadu a momentální ceně některých vstupních veličin, jako je cena paliv, maziv, materiálu na opravy atd. Jejich absolutní hodnota může tedy v praxi mírně kolísat, ale pro porovnání sledovaných sklizní mají dobrý vypovídací charakter.

Ze získaných hodnot vyplývá, že jednotkové náklady na sklizeň rostou se snížením výkonnosti sklizňové techniky. Z naměřených hodnot je patrné, že výkonnost sklízecí mlátičky je vedle konstrukčního řešení ovlivněna zejména stavem porostu. Výkonnost klesá se zvyšujícím se obsahem veškeré vody a výškou sklizeného porostu a roste s vyšším výnosem (z hlediska výnosu semene).

Výkonnost sledovaných sklízecích mlátiček se pohybovala v rozmezí 2 až 4 ha/h

při měrné spotřebě motorové nafty v rozmezí 15,14 až 17,36 l/ha.

## I mistr kombajnér se někdy utne...

Základním předpokladem dosažení uspokojivých výsledků sklizně je zajištění plynulého průchodu sklizené suroviny pomocí správného seřízení sklízecí mlátičky a zajištění perfektního stavu žacího válu. Významnou roli při sklizni olejného lnu sklízecí mlátičkou hraje zkušenost obsluhy.

Při sklizni lnu jsou tyto skutečnosti významnější (v porovnání např. s obilninami nebo řepkou) vzhledem ke stavbě líného stonku, ve kterém je vysoký podíl pevných vláken a který se změnou vlhkosti mění významným způsobem své mechanické vlastnosti. Při dosažení kritické hodnoty obsahu vody v kombinaci s výškou porostu (resp. délkou stébel) je sklizeň lnu sklízecí mlátičkou prakticky nerealizovatelná. Obsah veškeré vody ve stonku se nezvyšuje pouze přímým stykem s vodou při dešti nebo mlze, ale významným faktorem je i schopnost hygroskopického jímání vzdušné vlhkosti.

## Závěr

Výsledky měření parametrů sklizně olejného lnu pomocí sklízecích mlátiček potvrdily, že vyšší obsah veškeré vody ve sklizeném porostu znamená snížení výkonnosti a vyšší energetické nároky na sklizeň, což se projeví i ve vyšší měrných nákladů. Při dosažení kritické hodnoty obsahu veškeré vody je sklizeň při současném technickém stupni rozvoje sklízecích mlátiček ve standardním porostu prakticky nemožná. V případě, že se nejedná o extrémně nízký nebo řídký porost, lze konstatovat, že kritická hodnota obsahu veškeré vody pro realizaci sklizně je přibližně 17 %.





Obr. 5 – Namotávání na průběžný šnekový dopravník a ucpávání kosy nedoříznutými zbytky rostlin



Obr. 6 – Zachytávání rostlin na přiháněči a na žacím válu pod prsty kosy a v oblasti děliče



Obr. 7 – Ucpání mláticého ústrojí a namotávání na odmítací buben

Tato skutečnost nemá svůj význam pouze pro sklizeň, ale platí rovněž při případném zpracování lněného stonku, zejména při desintegraci.

Ing. Jiří Souček, Ph.D.  
Výzkumný ústav zemědělské  
techniky, v. v. i.  
Praha 6 - Ruzyně  
Lektoroval  
Doc. Ing. Patrik Burg, Ph. D.,  
Mendelova univerzita v Brně

Článek vznikl v rámci institucionální podpory na dlouhodobý koncepční rozvoj VÚZT, v. v. i. RO0614.

#### Poděkování

Děkuji za vstřícný a profesionální přístup při realizaci pokusů pracovníkům Agritech Plant Research, s. r. o., Šumperk, Pokusné stanice pana Václava Velety v Lukavci, firmy pana Petra Pavelky z Halenkova a Agrodružstva Morkovice

#### Použitá literatura

1. Abraham, Z. a kol.: Operational cista for machines, farmář, č.4, Praha, 2000
2. Čandová, D., Souček, J., Vacek, O.: Vlastnosti olejného lnu z hlediska energetického využití. [Properties of flax from energy recovery point of view]. Agritech Science, [online], 2009, roč. 3, č. 3, článek 1, s. 1-5. Dostupný z WWW: <www.agritech.cz>. ISSN 1802-8942
3. Kovářová, M., Kuncová, T.: Economy of selected energy crops growing. In: Proceedings of the International conference, Agricultural Engineering in the EU Competitive Environment, 2004, str. 191 – 194, ISBN 80-213-1173-8
4. Mach, J., Havránek, J., Burianová, J.: Obecná ekonomie 1 mikroekonomie, ČZU, 1997, ISBN 80-213-0351-4
5. Souček, J.: Zhodnocení a optimalizace technologických postupů sklizeň a prvotních úprav zemědělských produktů vhodných pro energetickoprůmyslové využití: Doktorská disertační práce, Praha, Česká zemědělská univerzita, Technická fakulta, 2005, 249 s.
6. Srovň, O.: Racionalizace manipulace s materiálem v zemědělství, SZN, Praha, 1983

inzerce

## Vlastní síť RTK do příchodu jara

### Budoucnost je v RTK

Vybudovat vlastní RTK síť a stát se tak nezávislým na některém z dodavatelů veřejných korekcí RTK je dnes podstatně snazší, než tomu bývalo dříve. Stále více zákazníků se na nás obracelo s hledáním alternativy k ročním poplatkům čítajícím desetitisícové částky za každý z RTK autopilotů. Pro další skupinu zákazníků může být zase výstavba RTK sítě vhodným impulzem k přechodu z korekcí Omnistar (v podstatě nejdražších na trhu) na RTK. I tento upgrade jsme schopni pro naše klienty zajistit a realizovat. Jen v loňském roce jsme v ČR spustili osm korekčních stanic.

### Neztrácejte čas a energii s radiovými přenosy

Doba, kdy jediným prostředkem k šíření RTK byly radiomodemy, je již naštěstí dávno pryč. Praktické zkušenosti s využitím přenosu dat pomocí mobilních sítí ukázaly toto řešení

jako mnohem robustnější. Není pomocí něj žádný problém pokrýt oblast o poloměru 25–30 km! Vliv terénních nerovností není ani zdaleka takovým faktorem jako u rádii. Zbavíte se tím pádem vyřizování a placení licencí za kmitočty, není třeba žádných retranslací atd. Navíc jsme prostřednictvím vaší nové sítě schopni zobrazit pohyb strojů s přesností 2,5 cm v mapové aplikaci vidimte.cz a také zajistit přenos souborů z navigací a také do navigací (souvratě, linie jednotlivých záběrů, reporty jednotlivých úloh...)

### Objednejte si vlastní síť ještě před jarní sezónou!

Všechny tyto úkony dříve znamenaly poměrně značné vícenáklady a prodlužovaly dobu realizace až na několik měsíců. Rozhodnete-li se pro vlastní RTK síť nyní, mohou vaše závazné potvrzení objednávky a první „vlastní RTK pojezd“ stroje po pozemku dělit pouze jednotky hodin. Pro větší pod-

niky je tu i možnost zakoupení více stanic a vytvořit tak libovolný tvar a rozlohu obsluhované oblasti. V žádném případě se zde nejedná o vytváření virtuálních referenčních stanic! Vždy se fixujete k nejbližší stanici. Zajímavá může být i alternativa nabídnutí korekčního signálu i dalším subjektům hospodařícím v katastru fixace sítě, s našim řešením jsou totiž kompatibilní všechny běžné navigační systémy.

### Záloha hned několika způsoby

Důležitým faktorem každé technologie je její spolehlivost. I zde jsme pro stabilitu sítě udělali maximum. Zálohováno je napájení stanice i internetové připojení stanice k serveru. V případě závady na přijímači jsme schopni v řádu desítek sekund přepnout modemy k některé z veřejných RTK sítí a zajistit tak možnost práce i při fatálním selhání techniky. Takové možnosti žádná rádiová síť nemá a ani z principu mít nemůže.

### Proberte s námi řešení vaší konkrétní situace!

V případě zájmu o naše řešení nás neváhejte kontaktovat prostřednictvím e-mailu agro@fons.cz nebo se obraťte přímo na moje telefonní číslo 603 834 810. Na vyžádání vám rádi sdělíme kontakty na referenční zákazníky a uděláme přesnou kalkulaci na řešení vhodné pro vaše podmínky. Vzhledem k ceně řešení je tedy při provozu pěti strojů na placený korekční signál možno během dvou let provozu uspořit částku rovnou pořizovací ceně vlastní stanice. Čím více strojů bude na stanici provozováno, tím bude návratnost rychlejší. Pro úplnost ještě doplním cenové rozpětí, které se podle konfigurace stanice pohybuje od 300 000 do 350 000 Kč bez DPH.

Bc. Vladimír Rozmahe  
FONS s. r. o.