

VĚDECKÝ ČASOPIS



ZEMĚDĚLSKÁ TECHNIKA

12

ROČNÍK 27 (LIV)
PRAHA
PROSINEC 1981
CENA 10 Kčs
CS ISSN 0044-3883

ČESKOSLOVENSKÁ AKADEMIE ZEMĚDĚLSKÁ
ÚSTAV VĚDECKOTECHNICKÝCH INFORMACÍ
PRO ZEMĚDĚLSTVÍ

ZEMĚDĚLSKÁ TECHNIKA

Rídí redakční rada

Ing. Jiří Fiala, DrSc. (předseda), ing. Miloslav Adam, CSc., ing. Vladimír Dufek, doc. ing. Marko Ďuriš, CSc., ing. František Fortuník, CSc., ing. Stanislav Haš, CSc., ing. Dušan Hutla, doc. ing. Ján Jech, CSc., ing. Jiří Kulík, Jan Květoň, ing. Vladimír Píša, doc. ing. Vladimír Suchý, CSc., prof. ing. Zdeněk Šteffl, CSc., Josef Višínský, CSc.

Za vedení časopisu odpovídá ing. Jiří Fiala, DrSc.

Redaktorka ing. Jovanka Václavíčková

© Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství,
Praha 1981

■
Vědecký časopis ZEMĚDĚLSKÁ TECHNIKA uveřejňuje studie, rozborů a vědecká pojednání o vyřešených úkolech výzkumu v oboru zemědělská technika. Vydává Československá akademie zemědělská — Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství. Vychází měsíčně. Redakce: 120 56 Praha 2, Slezská 7, telefon 257541-9. Celoroční předplatné Kčs 120,—.

■
Научный журнал ZEMĚDĚLSKÁ TECHNIKA публикует обзоры, анализы и научные статьи о решенных заданиях по научному исследованию в области сельскохозяйственной техники. Издаёт Чехословацкая сельскохозяйственная академия — Институт научно-технической информации по сельскому хозяйству. Выход в свет ежемесячно. Редакция 120 56 Прага 2, Слезска 7.

■
The scientific journal ZEMĚDĚLSKÁ TECHNIKA publishes studies, analyses and scientific treatises about the solved research tasks in the line of the agricultural mechanization. Published by the Czechoslovak Academy of Agriculture — Institute of Scientific and Technical Information for Agriculture. Issued monthly. Editorial office 120 56 Praha 2, Slezská 7.

■
Die wissenschaftliche Zeitschrift ZEMĚDĚLSKÁ TECHNIKA veröffentlicht Studien, Analysen und wissenschaftliche Abhandlungen über die gelösten Forschungsaufgaben auf dem Gebiete der Landtechnik. Herausgegeben von der Tschechoslowakischen landwirtschaftlichen Akademie — Institut für wissenschaftlich-technische Information der Landwirtschaft. Erscheint monatlich. Redaktion 120 56 Praha 2, Slezská 7.

30. výročí založení Výzkumného ústavu zemědělské techniky v Praze-Řepích

Současná úroveň československého zemědělství potvrzuje správnost generální linie budování socialistické zemědělské velkovýroby, přijaté historickým XII. sjezdem KSČ. S odstupem doby můžeme odpovědně říci, že jednu z rozhodujících rolí při postupném zvyšování produktivity práce a intenzity zemědělské výroby sehrál rozvoj zemědělské techniky. Na tomto procesu, tak významném pro stabilizaci celého národního hospodářství, se tvůrčím způsobem po dobu třiceti let podílel i Výzkumný ústav zemědělské techniky. Vznikl v roce 1951 na základě zákona o elektrifikaci zemědělství. Nově zřízený ústav v Praze-Vokovicích dostal do vínku vpravdě historické poslání:

„Na vědeckých základech zabezpečovat v daných podmínkách dynamický rozvoj techniky pro československé zemědělství s cílem podporovat zavádění velkovýrobních technologií a progresivních metod práce“.

První úlohy, které ústav po svém založení plnil, neměly vysloveně vědecký charakter, ale přímo a významně napomáhaly urychlovat kolektivizaci naší vesnice. Podstatnou část pracovní kapacity ústavu zabíralo zkušebnictví. Nedostatečné materiálně technické vybavení ústavu i nedostatek špičkových vědeckých pracovníků byl eliminován vysokým pracovním nadšením talentovaných inženýrských kádrů.

První vývojová etapa ústavu byla zakončena v roce 1956 zřízením samostatné Stanice pro zkoušení zemědělských strojů. Ta převzala veškeré zkušební práce. V začátcích sice přinášelo zkušebnictví vědeckým pracovníkům četné poznatky a zkušenosti, nemohlo však nahradit vyšší stupně vědeckovýzkumné práce, na které ústav postupně přecházel. V následující poměrně krátké vývojové etapě do roku 1958 se vytvářely základy současného systému řízení ústavu. Jako důsledek uplatnění hraničních vědních oborů a teoretických základů v zemědělské technice vzniká v této časové etapě mimo jiné oddělení agrofyziky.

V roce 1958 podalo předsednictvo ČSAZ návrh na ustavení Výzkumného ústavu zemědělské techniky. Tento ústav byl pověřen koordinací a řešením výzkumných úkolů v oblasti technologie zemědělské výroby a s tím souvisejících problémů. Tak byla jednoznačně vymezena sféra působení ústavu a vyloučena možnost duplicit s úkoly VÚZS v Praze.

Po zrušení ČAZ v roce 1972 byl ústav začleněn do přímé podřízenosti FMZVŽ. V tomto období se začínaly uplatňovat nové formy výzkumné práce, vyplývající ze socialistické ekonomické integrace zemí RVHP. Pověření ústavu funkcí Koordinačního střediska zemí RVHP pro problematiku mechanizace, automatizace a elektrifikace zemědělství bylo určitou formou ocenění dosavadní vědecké práce a organizačních schopností pracovníků našeho ústavu.

V národním měřítku byl ústav v roce 1978 ustanoven vedoucím pracovištěm VTR pro mechanizaci, automatizaci a elektrifikaci zemědělství, tehdy jediným vedoucím pracovištěm v resortu zemědělství.

Nikdy nebyla v ústavu opomíjena výchova nových odborně a politicky zdatných vědeckých pracovníků. Jen od roku 1970 absolvovalo ve VÚZT vědeckou výchovu a obhájilo kandidátské disertační práce ve vědním oboru „Technika a mechanizace zemědělské a lesnické výroby“ 38 vědeckých pracovníků, z nichž 18 bylo vyškoleno pro potřeby jiných organizací.

Mezi významné a prospěšné činnosti ústavu patří plnění úkolů Oborového informačního střediska a Normalizačního střediska.

V současné době zaujímá Výzkumný ústav zemědělské techniky v Praze-Řepích, jako ústav s celostátní působností, jedno z rozhodujících postavení mezi institucemi, jejichž posláním je koordinovat a řešit technologické výzkumné úkoly z oblasti zemědělské techniky. 115 tvůrčích pracovníků ústavu je zařazeno podle nové organizační struktury do pracovních kolektivů, které se mohou za uplynulá období prezentovat mnoha úspěšnými pracovními výsledky, jež plně obstály ve světle toho nejnáročnějšího hodnotícího kritéria, jakým je zájem a ocenění od uživatelské sféry, tj. zemědělské praxe a centrálních řídicích orgánů.

Velmi dobrých pracovních úspěchů bylo dosaženo především díky vysoké pracovní aktivitě jednotlivých kolektivů a pracovníků nejen ve sféře výzkumné, ale zvláště při propagaci a zavádění výsledků výzkumu do široké praxe. Patří mezi ně především 135 nositelů bronzových odznaků BSP, z nichž 103 již získalo odznak stříbrný a z nich zase 27 pracovníků odznak zlatý. Vynálezecká a zlepšovatelská činnost sedmi pracovníků ústavu byla oceněna odznaky a čestným titulem „Zasloužilý vynálezce nebo zlepšovatel“. K nositelům resortních vyznamenání přibyli v letošním významném roce další. Velmi příznivý vliv na činnost ústavu má průběžná konstruktivní spolupráce vedení ústavu se ZO KSČ, ROH a dalšími masovými složkami.

Ing. Jiří Fiala, DrSc.,

ředitel Výzkumného ústavu zemědělské techniky, Praha - Řepy

S. Haš

HÁŠ, S. (Výzkumný ústav zemědělské techniky, Praha-Řepy): *Energie dopadajícího slunečního záření*. Zeměd. Techn., 27, 1981 (12): 703–714.

První dlouhodobá měření množství slunečního záření uskutečněná v ČSSR dávají možnost zpracovat zdokonalený model ročního a denního průběhu energie, stanovit součinitele znečištění atmosféry a podíl slunečního záření, které je rozptýlováno v atmosféře a dopadá na zemi. V práci jsou odvozeny vztahy, které umožní z naměřených hodnot zpracovat všechny potřebné veličiny pro modelový výpočet průběhu intenzity ozáření přímým i difúzním zářením v jasném a oblačném dni i celkového denního, měsíčního a ročního množství sluneční energie dopadající na libovolně nakloněnou a libovolně prostorově orientovanou rovinou plochu. Porovnání naměřených a vypočtených hodnot ukazuje dobrou shodu pro celkovou denní, měsíční a roční energii.

přímé sluneční záření; difúzní záření; průběh intenzity ozáření; množství zářivé energie; součinitel znečištění atmosféry; model průběhu energie záření

Sluneční záření je nezbytné pro polní rostlinnou produkci. Je také hlavním zdrojem energie pro vytváření zemského klimatu i mikroklimatu v zakrytých pěstebních prostorech. Slunečního záření lze využít i pro přímý ohřev tekutin, zejména vody a vzduchu.

Šíření slunečního záření v rostlinném porostu a jeho přístup k listovým plochám ovlivňuje intenzitu fotosyntézy na volných plochách i v zakrytých objektech. U skleníků a fóliových krytů ovlivňuje prostup záření do vnitřního prostoru odraz od skleněné nebo fóliové konstrukce. Odraz závisí na poloze slunce, orientaci skleníku i na konstrukčním uspořádání jeho stěn a střechy. Tím je ovlivněna i velikost sluneční energie vstupující do skleníku.

V poslední době se velká pozornost věnuje využití termální konverze slunečního záření ve slunečních kolektorech pro ohřev užitkové vody nebo pro ohřev vzduchu k vytápění, sušení nebo dosoušení zemědělských plodin a krmiv. Množství využitelné energie závisí samozřejmě na energetické účinnosti zařízení, ale určujícím faktorem je denní, měsíční a roční průběh energie slunečního záření. Znalost tohoto průběhu na jednotkové ploše je zcela nutná pro optimalizaci projektování slunečních zařízení, ať jsou to sluneční kolektory, nebo zakryté pěstební plochy. Rovněž pro studium a optimalizaci utváření architektury rostlinných porostů na polních plochách je znalost průběhu energie slunečního záření prospěšná.

MĚŘENÉ ENERGETICKÉ VELIČINY SLUNEČNÍHO ZÁŘENÍ

Sluneční záření se u nás měří jen na několika málo pracovištích. Šíře je zavedeno pouze měření doby slunečního svitu. V meteorologických informacích (např. Podnebí československé socialistické republiky, 1960) se udává zpravidla počet hodin slunečního

svitu v jednotlivých měsících, popřípadě průměrné relativní trvání slunečního svitu, což je podíl skutečného svitu z efektivně možné doby slunečního svitu v případě, že by celý měsíc nebyly oblačné dny. Průměrné relativní trvání slunečního svitu může být posuzováno také jako podíl

$$s_r = \frac{s}{N \cdot d} \quad [1]$$

kde: s_r — relativní trvání slunečního svitu (—)
 s — trvání slunečního svitu v měsíci (h)
 N — počet dnů v měsíci (—)
 d — průměrná délka slunečního dne v měsíci (h)

V menším rozsahu se měří hodnoty intenzity a množství slunečního záření dopadajícího na plošnou jednotku vodorovné roviny, ale zpravidla jen pro globální záření. Měření jednotlivých složek globálního záření, tj. přímého záření slunce a difúzního záření oblohy, je velice omezené. Z výsledků měření se zpravidla vyhodnocuje měsíční množství globálního záření na vodorovné rovině, měsíční množství přímého záření slunce na vodorovné rovině a měsíční množství difúzního záření oblohy na vodorovné rovině, které jsou vázány vztahem

$$W'_{MGH} = W'_{MpH} + W'_{MaH} \quad [2]$$

kde: W'_{MGH} — měsíční množství globálního záření ($J \cdot m^{-2}$)
 W'_{MpH} — měsíční množství přímého záření slunce ($J \cdot m^{-2}$)
 W'_{MaH} — měsíční množství difúzního záření oblohy ($J \cdot m^{-2}$)

(Apostrof u znaků veličin označuje, že se jedná o veličiny měřené, na rozdíl od dále uváděných hodnot vypočtených na základě obecných fyzikálních zákonitostí.)

Někdy bývá výhodné uvádět ještě poměrné množství globálního záření, tj. poměr skutečného množství globálního záření k množství záření dopadajícího na vodorovnou plochu vně atmosféry:

$$R_G = \frac{W'_{MGH}}{N \cdot W_{eH}} \quad [3]$$

kde: R_G — poměrné denní množství globálního záření (—)
 W_{eH} — denní množství záření dopadajícího na vodorovnou plochu vně atmosféry ($J \cdot m^{-2}$), pro které platí

$$W_{eH} = 3600 \cdot \varphi_e \int_{\tau_v}^{\tau_z} \sin h \cdot d\tau_s \quad [4]$$

kde: φ_e — hustota zářivého toku přímého slunečního záření vně atmosféry země, označovaná jako solární konstanta ($W \cdot m^{-2}$)
 h — výška slunce nad obzorem ($^\circ$)
 τ_s — sluneční čas (h)
 τ_v, τ_z — čas východu a západu slunce (h)

Z měsíčních množství sluneční energie bývají také vypočítávána množství přímého a difúzního záření na vodorovnou plochu v průměrných dnech jednotlivých měsíců (s průměrnou oblačností):

$$\overline{W'}_{pH} = \frac{W'_{MpH}}{N} \quad [5a]$$

$$\overline{W'}_{aH} = \frac{W'_{MaH}}{N} \quad [5b]$$

kde: $\overline{W}'_{pH}$ — denní množství přímého záření v průměrném dni měsíce ($J \cdot m^{-2}$)

$\overline{W}'_{dH}$ — denní množství difúzního záření v průměrném dni měsíce ($J \cdot m^{-2}$)

V případě, že se při měření slunečního záření zaznamenávají hodinová množství záření, vyhodnocuje se i rozdělení průměrných hodinových množství v průběhu průměrného dne v měsíci. Takové hodnoty lze považovat za průměrné intenzity ozáření vodorovné plochy, a sice jako

$\overline{E}'_{pH}$ — průměrné intenzity přímého ozáření ($W \cdot m^{-2}$),

$\overline{E}'_{dH}$ — průměrné intenzity difúzního ozáření ($W \cdot m^{-2}$).

METODIKA VÝPOČTŮ ENERGETICKÝCH VELIČIN DOPADAJÍCÍHO ZÁŘENÍ

Protože měření slunečního záření nedává všechny hodnoty potřebné pro stanovení energie dopadajícího záření na stavební objekty, sluneční zařízení, nebo do rostlinného porostu, projevují se stále snahy o modelování ročního i denního průběhu slunečního záření. Také u nás byl pro účely stanovení tepelné zátěže staveb zpracován model, který je dodnes používán (Hesoun, 1971). Byl vypracován v době, kdy bylo ještě málo poznatků a výsledků měření. Nesprávně hodnotí příčiny vzniku a velikost difúzního záření. Nepodchycuje změny čistoty ovzduší v průběhu roku; nedává tedy uživatelům jednoznačnou představu o ročním průběhu přímého a difúzního záření a ponechává volnou volbu pro ohodnocení míry znečištění ovzduší.

Protože model byl zpracován pro účely tepelných výpočtů budov, u kterých jde v podstatě o určení maximální předpokládané tepelné zátěže od oslunění, ustálila se praxe hodnotit sluneční záření při malém součiniteli znečištění ($T = 3$). Tato praxe se zachovává i při používání modelu k jiným účelům, např. při projektování zařízení se slunečními kolektory pro ohřev tekutin (Cihelka, 1978; Antipovič a Přibyl, 1980; Obložinský, 1980). V takových případech ovšem není tento postup vhodný a přináší chybné výsledky.

Nedocení nebo dokonce zanedbávání difúzní složky záření a zákonitostí jejího šíření prostorem má za následek chybné hodnocení nejen celkové energie dopadajícího záření, ale projevuje se nepříznivě při výpočtu ozáření skloněných ploch a ploch různě orientovaných (s různým azimutem) i při hodnocení ztrát záření odrazem a absorpcí na transparentních plochách slunečních zařízení. Takové přístupy se bohužel objevují (hlavně v zahraniční firemní literatuře) a jsou z nedostatku jiných podkladů přejímány i u nás.

Sluneční záření je při průchodu atmosférou zčásti absorbováno a rozptylováno. Přímé záření je tak zeslabováno a vzniká difúzní záření oblohy. Míra zeslabení přímého záření slunce závisí na propustnosti atmosféry. Propustnost zcela čisté atmosféry je ovlivněna množstvím vodní páry ve vzduchu, poměrnou hmotností vzduchu, a tím i výškou slunce nad obzorem. Je vyjadřována často složitými experimentálními vztahy (Hottel). U nás byl zaveden jednoduchý vztah

$$\sigma = e^{-b \cdot m} \quad [6]$$

kde: σ — součinitel propustnosti čisté atmosféry (—)

m — poměrná hmotnost vzduchu v atmosféře, mající hodnotu

$$m = \operatorname{cosec} h \quad (7)$$

b — součinitel závislý na poměrné hmotnosti vzduchu a stanovovaný empiricky

U nás je zvykem míru znečištění vzduchu absorbuječím a rozptyluječím částicemi

udávat součinitelem znečištění atmosféry. Propustnost znečištěné atmosféry se tak vyjadřuje vztahem

$$\vartheta = \sigma^T = \exp(-b \cdot m \cdot T) \quad [8]$$

kde: ϑ — součinitel propustnosti znečištěné atmosféry (—)

T — součinitel znečištění atmosféry (—)

Hustota zářivého toku přímého záření u povrchu země (kvantitativně rovná intenzitě ozáření na ploše kolmé k přicházejícímu záření) je pak

$$\varphi_N = \varphi_e \cdot \vartheta = \varphi_e \cdot \exp\left(-\frac{b \cdot T}{\sin h}\right) \quad [9]$$

kde: φ_N — hustota zářivého toku přímého záření slunce ($W \cdot m^{-2}$)

Intenzita ozáření obecně orientované plochy přímým zářením závisí na úhlu dopadu slunečních paprsků na tuto plochu. Pro úhel dopadu platí

$$\cos \Theta = \sin h \cdot \cos \beta + \cos h \cdot \sin \beta \cdot \cos(a - \gamma) \quad [10]$$

kde: Θ — úhel dopadu záření ($^\circ$)

β — úhel ozařované plochy s vodorovnou rovinou ($^\circ$)

γ — azimut plochy, tj. úhel natočení normály průsečnice ozařované plochy se směrem sever—jih, udává se od směrnice jihu obdobně jako azimut slunce

a — azimut slunce ($^\circ$)

Intenzita ozáření plochy (orientované souřadnicemi β, γ) přímým slunečním zářením je

$$E_p = \varphi_N \cdot \cos \Theta \quad [11]$$

kde: E_p — intenzita přímého ozáření ($W \cdot m^{-2}$)

Je evidentní, že pro vodorovnou rovinu ($\beta = 0$) platí

$$E_{pH} = \varphi_N \cdot \sin h \quad [12]$$

kde: E_{pH} — intenzita přímého ozáření vodorovné plochy ($W \cdot m^{-2}$)

Stanovení intenzity difúzního ozáření je složitější a ve světové literatuře je mu věnováno mnoho pozornosti. Metody citované u nás Valčíkem (1977) vycházejí z prací, které publikovali Liu a Jordan (1960) a Wesely a Lipschutz (1976). Tito i jiní autoři dospívají k experimentálnímu stanovení poměru difúzního a přímého nebo globálního záření a k výpočtům denního množství přímého i difúzního záření v jasných dnech i ve dnech, kdy je zataženo. Takové výpočty uvádějí např. Barbaro aj. (1980). Platí, že

$$\overline{W}_{pH} = s_r \cdot W_{pH} = 3600 \cdot s_r \int_{\tau_v}^{\tau_z} E_{pH} \cdot d\tau \quad [13]$$

$$W_{dHz} = k_d (W_{pH} + W_{dHj}) \quad [14]$$

$$W_{dHj} = 3600 \int_{\tau_v}^{\tau_z} K_h (\varphi_1 - \varphi_N) \cdot \cos h \cdot d\tau \quad [15]$$

kde: W_{dHj} — denní množství difúzního záření oblohy na vodorovné rovině v jasném dnu ($J \cdot m^{-2}$)

W_{dHz} — denní množství difúzního záření oblohy na vodorovné rovině v oblačném dnu ($J \cdot m^{-2}$)

- W_{pH} — denní množství přímého záření na vodorovné rovině (v jasném dnu ($J \cdot m^{-2}$))
 k_d — empirický součinitel propustnosti oblaků
 K_h — součinitel difúzní složky záření
 φ_1 — hustota zářivého toku přímého záření pro případ atmosféry bez aerosolového znečištění $T = 1$ ($W \cdot m^{-2}$)

Z uvedených rovnic vyplývá, že pro účely hodnocení slunečního záření se soustřeďuje sluneční svit v každém měsíci do určitého fiktivního počtu zcela jasných bezoblačných dní, takže platí

$$n_j = s_r \cdot N \quad [16]$$

kde: n_j — fiktivní počet jasných dnů v měsíci

Počet dnů s plnou oblačností n_z je pak

$$n_z = (1 - s_r) \cdot N \quad [17]$$

Z rovnice [15] pro W_{dHj} je evidentní, že

$$E_{dHj} = K_h \cdot (\varphi_1 - \varphi_N) \cdot \sin h \quad [18]$$

analogicky pro zatažený den počítáme

$$E_{dHz} = K_h \cdot \frac{W_{dHz}}{W_{dHj}} \cdot (\varphi_1 - \varphi_N) \cdot \sin h \quad [19]$$

kde: E_{dHj} — intenzita difúzního ozáření vodorovné plochy oblohou za jasného dne ($W \cdot m^{-2}$)

E_{dHz} — intenzita difúzního ozáření vodorovné plochy oblohou za plně zataženého dne ($W \cdot m^{-2}$)

Intenzita difúzního ozáření obecně orientované plochy není závislá jen na výšce slunce, jako je tomu u přímého záření slunce. Pro její stanovení se obvykle vychází z měření na vodorovné a svislé rovině. Intenzita ozáření svislé stěny E_{dv} je závislá na úhlu dopadu Θ_v , který odpovídá postavení slunce na obloze. Tento úhel se vypočítá ze vztahu

$$\cos \Theta_v = \cos h \cdot \cos (a - \gamma) \quad [20]$$

Dále se v literatuře (Hesoun, 1971) uvádí závislost poměru ozáření svislé a vodorovné plochy na úhlu dopadu:

$$\omega = \frac{E_{dv}}{E_{dH}} = f(\Theta_v) \quad [21]$$

kde: ω — poměr ozáření oblohou

Intenzita difúzního ozáření obecně orientované plochy za jasného nebo oblačného dne se pak získá interpolací podle vztahu (Antipovič a Příbyl, 1980):

$$E_{dJ,z} = \left[\frac{(\omega - 1) \cdot \beta}{90} + 1 \right] E_{dHj,z} \quad [22]$$

Obecně orientovaná rovina je dále ozařována ještě odraženým zářením. Předpokládáme, že existuje jen odraz od země. Tak jako difúzní záření oblohy, je i odražené záření odlišné za jasného a za oblačného dne. Pro jasný den platí

$$E_{rj} = \frac{1 - \cos \beta}{2} \cdot r \cdot (\varphi_N \cdot \sin h + E_{dHj}) \quad [23]$$

pro zatažený den

$$E_{rz} = \frac{1 - \cos \beta}{2} \cdot r \cdot E_{dHz} \quad [24]$$

kde: E_{rj} — intenzita odraženého záření za jasného dne

E_{rz} — intenzita odraženého záření při zatažené obloze

Celková intenzita ozáření obecně orientované roviny je dána součtem příslušných dílčích ozáření. Intenzita ozáření za jasného dne E_{Dj} je

$$E_{Dj} = E_p + E_{dj} + E_{rj} \quad [25]$$

intenzita ozáření za oblačného dne E_{Dz} je

$$E_{Dz} = E_{dz} + E_{rz} \quad [26]$$

Celkové množství zářivé energie za den je pak

$$W_{Dj} = 3600 \cdot \int_{\tau_v}^{\tau_z} (E_p + E_{dj} + E_{rj}) \cdot d\tau \quad [27]$$

$$W_{Dz} = 3600 \cdot \int_{\tau_v}^{\tau_z} (E_{dz} + E_{rz}) \cdot d\tau \quad [28]$$

kde: W_{Dj} — celkové denní množství energie záření v jasném dnu ($J \cdot m^{-2}$)

W_{Dz} — celkové denní množství energie záření v zataženém dnu ($J \cdot m^{-2}$)

Pro stanovení celkového množství energie záření za měsíc a za rok platí:

$$W_{MG} = n_j \cdot W_{Dj} + (N - n_j) \cdot W_{Dz} \quad [29]$$

$$W_{RG} = \sum_1^{12} W_{MG} \quad [30]$$

kde: W_{RG} — celkové roční množství energie záření ($J \cdot m^{-2}$)

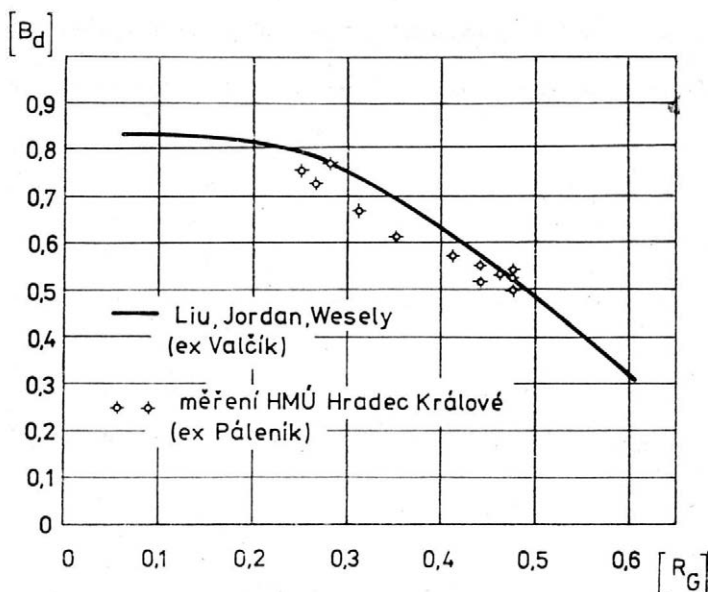
W_{MG} — celkové měsíční množství energie záření ($J \cdot m^{-2}$)

STANOVENÍ ZÁKLADNÍCH VELIČIN A VZTAHŮ NA ZÁKLADĚ NAMĚŘENÝCH HODNOT SLUNEČNÍHO ZÁŘENÍ

První zpracování výsledků měření průběhu globální, přímé a difúzní radiace, uskutečněné za období 1965 až 1975 na pracovišti Hydrometeorologického ústavu v Hradci Králové (Vaníček, 1980; Páleník, 1979), umožňuje posoudit možnost využití poznatků uváděných v literatuře pro modelování radiační situace na našem území.

Grafické vyjádření na obr. 1 ukazuje na velmi dobrou shodu u nás zjištěných hodnot s výsledky, které zpracovali Liu a Jordan (1960) a Wesely a Lipschutz (1976). Na grafu je uveden poměr denního množství difúzního záření (B_d) v závislosti na poměrném denním množství globálního záření (R_G). Poměrné množství difúzního záření je vztažené k dennímu množství záření na vodorovné ploše. Známe-li měsíční množství globálního záření $W'_{MGH}(i)$, můžeme podle vzorce [3] vypočítat pro každý měsíc (i)

1. Vztah mezi průměrným difúzním a globálním zářením — The relation of the average diffuse and global radiation



hodnotu $R_G(i)$. Regresní analýzou lze stanovit pro prakticky potřebnou oblast funkce B_d vztah

$$B_d = 1,0482 - 1,1431 \cdot R_G \quad [31]$$

a z něho vypočítat pro každý měsíc množství difúzního, a tím i přímého záření:

$$W_{Mdh}(i) = B_d(i) \cdot W'_{MGH}(i) \quad [32]$$

$$W_{Mph}(i) = [1 - B_d] \cdot W'_{MGH}(i) \quad [33]$$

kde: $W_{Mdh}(i)$ — měsíční množství difúzního záření na vodorovné rovině ($J \cdot m^{-2}$)
 $W_{Mph}(i)$ — měsíční množství přímého záření na vodorovné rovině ($J \cdot m^{-2}$)

Pokud bychom znali hustotu zářivého toku přímého záření slunce, mohli bychom pomocí vzorce [9] vypočítat součinitel znečištění atmosféry (T). Ten je však závislý na poloze slunce a během dne se mění. To nelze pro praktické výpočty využít. Proto navrhuje stanovit pro každý průměrný den v měsíci průměrný součinitel znečištění atmosféry. Ze vzorce [9] je

$$T = \frac{\sin h}{b} \cdot \lg \frac{\varphi_e}{\varphi_N} \quad [34]$$

Pro odhad $T(i)$ nahradíme

$$\frac{\varphi_e}{\varphi_N} = \frac{\varphi_e \cdot \sin h}{E_{pH}} \approx \frac{N \cdot W_{eH}(i)}{W_{Mph}(i)} \quad [35]$$

a stanovíme

$$T'(i) = \frac{\sin h_s(i)}{b_s(i)} \cdot \lg \frac{N \cdot W_{eH}(i)}{W_{Mph}(i)} \quad [36]$$

kde střední denní hodnota

$$\sin h_s(i) = \frac{W_{eH}(i)}{d(i) \cdot \varphi_e} \quad [37]$$

Měsíc	1	2	3	4
Součinitel znečištění atmosféry (T)	2,20	3,50	3,60	4,20
Součinitel difúzní složky záření (Kh)	0,78	0,65	0,75	0,71

$$b_s(i) = f[\sin h_s(i)] \quad [38]$$

Závislost $b = f(\sin h)$ lze na základě údajů Feusnera a Duboise (cit. Hesoun, 1971) vyjádřit tvarem

$$b = \frac{0,1136 \cdot \sin h}{0,1367 + \sin h} \quad [39]$$

Na základě odhadnutého součinitele $T'(i)$ vypočteme pro každý měsíc denní průběh

$$\varphi'_N(\tau, i) = \varphi_e \cdot \exp \left[- \frac{b \cdot T'(i)}{\sin h(\tau, i)} \right] \quad [40]$$

kde jednotlivé hodnoty platí pro jednotlivé hodiny dne (τ).

Dále stanovíme denní průběh intenzit ozáření vodorovné plochy:

$$E'_{pH}(\tau, i) = \varphi'(\tau, i) \cdot \sin h(\tau, i) \quad [41]$$

V případě, že tímto výpočtem nedosáhneme rovnosti

$$W_{M_{pH}}(i) = N(i) \cdot \int_{\tau_v}^{\tau_z} E'_{pH}(\tau, i) \cdot d\tau \quad [42]$$

musíme odhadnutý součinitel znečištění $T'(i)$ korigovat faktorem $Z(i)$, vypočteným ze vztahu:

$$\frac{W_{M_{pH}}(i)}{N(i) \cdot \int E'_{pH}(\tau, i) \cdot d\tau} \cdot \varphi'_{Ns}(i) = \varphi_e \cdot \exp \left[- \frac{b_s(i)}{\sin h_s(i)} \cdot Z(i) \cdot T'(i) \right] \quad [43]$$

kde průměrná denní hodnota hustoty zářivého toku přímého záření slunce φ'_{Ns} je

$$\varphi'_{Ns}(i) = \varphi_e \cdot \exp \left[- \frac{b_s(i) \cdot T'(i)}{\sin h_s(i)} \right] \quad [44]$$

Korekční faktor $Z(i)$ je pak

$$Z(i) = \frac{\sin h_s(i)}{T'(i) \cdot b_s(i)} \cdot \lg \frac{W_{M_{pH}}(i) \cdot \varphi'_{Ns}(i)}{N(i) \cdot \varphi_e \int E'_{pH}(\tau, i) \cdot d\tau} \quad [45]$$

Správný součinitel znečištění atmosféry $T(i)$ je na základě uvedeného

$$T(i) = Z(i) \cdot T'(i) \quad [46]$$

5	6	7	8	9	10	11	12
4,60	4,80	4,90	5,00	4,50	4,70	3,40	2,70
0,69	0,67	0,66	0,64	0,65	0,58	0,58	0,63

Hodnoty součinitele znečištění atmosféry $T(i)$, vypočtené na základě naměřené radiace v Hradci Králové, jsou pro jednotlivé měsíce uvedeny v tab. I.

Pro výpočet průběhu intenzity difúzního záření můžeme na základě naměřených hodnot globální radiace určit neznámý součinitel K_h . Měsíční množství difúzního záření W_{MaH} je dáno součtem difúzního záření v jasných a zatažených dnech:

$$W_{MaH} = n_j \cdot W_{aHj} + (N - n_j) \cdot W_{dHz} \quad [47]$$

Pomocí tohoto vztahu a rovnic [1] a [14] můžeme stanovit denní množství difúzního záření na vodorovné rovině v jasném i zataženém dni:

$$W_{aHj}(i) = \frac{W_{MaH}(i) - k_d [1 - s_r(i)] \cdot W_{Mph}(i)}{k_d \cdot N(i) \cdot [1 - s_r(i)] + s_r(i) \cdot N(i)} \quad [48]$$

$$W_{dHz}(i) = \frac{W_{MaH}(i) - s_r(i) \cdot N(i) \cdot W_{aHj}}{N(i) \cdot [1 - s_r(i)]} \quad [49]$$

Součinitel difúzní složky záření K_h je závislý na výšce slunce. Zanedbáme-li jeho denní změny a budeme-li respektovat jen jeho roční průběh, můžeme pro jednotlivé měsíce roku vypočítat jeho průměrné hodnoty podle vztahu:

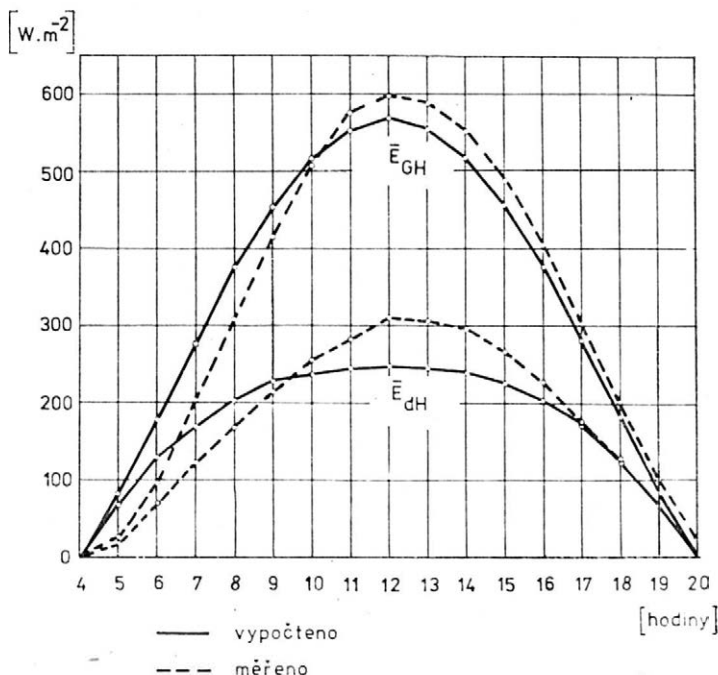
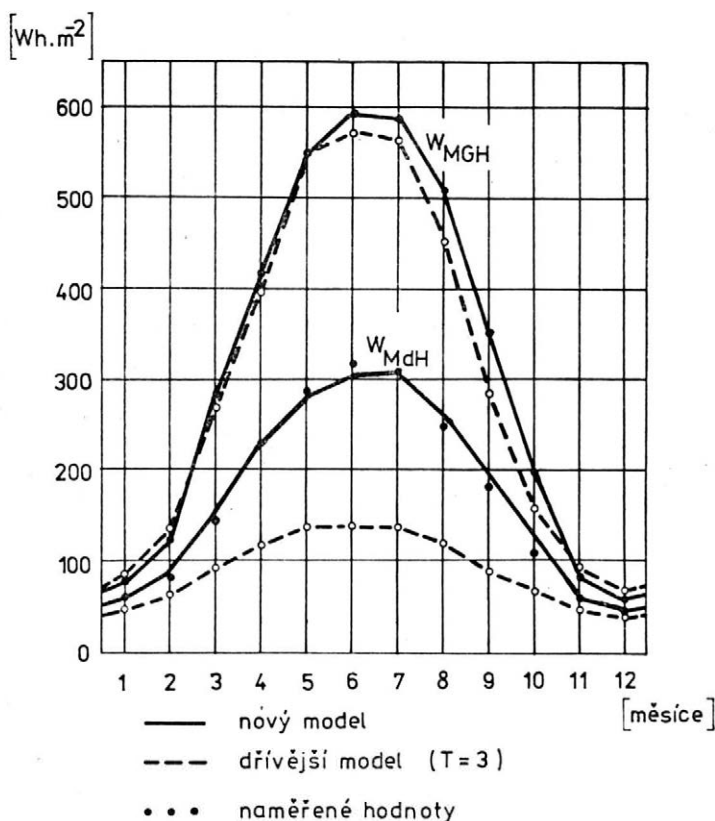
$$K_h(i) = \frac{W_{aHj}(i)}{3600 \cdot \int_{\tau_v}^{\tau_z} [\varphi_1(\tau, i) - \varphi_N(\tau, i)] \cdot \sin h(\tau, i) \cdot d\tau} \quad [50]$$

Hodnoty $K_h(i)$, vypočítané na základě naměřených hodnot slunečního záření v Hradci Králové, jsou rovněž uvedeny v tab. I.

DISKUSE

Je samozřejmé, že meteorologické vlivy v jednotlivých dnech i rocích jsou velmi variabilní. Žádný matematický model nemůže proto popsat v plné míře skutečnou radiální situaci. Je možné pracovat pouze s dlouhodobými statisticky zpracovanými údaji, ale ani tak nelze postihnout lokální vlivy znečišťující atmosféru, faktory způsobující zamlžení, vliv teploty země a vzduchu na proudění vzduchu a denní rozdělení oblačnosti.

Protože měření slunečního záření v Hradci Králové umožnilo zjistit nejen měsíční množství globálního, přímého a difúzního záření, ale i jejich denní průběhy, je možné



konfrontovat shodu modelu s výsledky zpracovanými na základě dlouhodobého měření. Na grafech v obr. 2 je průběh měsíčních hodnot globálního a difúzního záření podle modelu a podle skutečného měření. Pro porovnání s dosud používanými modelovými výpočty jsou zde uvedeny i hodnoty ozáření, vypočítané podle Hesouna (1971) pro konstantní součinitel znečištění atmosféry $T = 3$. Grafy na obr. 3 ukazují vypočítané a naměřené denní průběhy globálního a difúzního záření pro průměrný den v měsíci června.

Z grafů je zřejmé významné přiblížení nového modelu ke skutečné radiační situaci a zároveň znatelně vyniká nedokonalost dosud používaného modelu. Ani nový model ovšem neřeší nesymetrické rozdělení denního průběhu intenzity ozáření. Tento nedostatek by bylo možné odstranit experimentálně zjištěnými faktory. Jejich stanovení, jakož i další zdokonalování celého modelu slunečního záření, bude možné až na základě dalších měření ve více lokalitách naší republiky.

ZÁVĚR

Požadavek uspořit konvenční zdroje energie vyžaduje zdokonalovat i metody využívání sluneční energie a správně posuzovat vliv slunečního záření na stavby a jejich tepelnou zátěž, na rostlinné porosty, na mikroklima zakrytých pěstebních prostorů z hlediska tepelné i fotosynteticky aktivní složky záření i na speciální zařízení k přeměně slunečního záření na teplo nebo elektrickou energii. Pro tyto účely nestačí znát jen průběh globálního záření na vodorovné ploše, ale také jeho rozdělení na složky ovlivňující šíření slunečního záření i jeho absorpci na aktivních plochách technických zařízení. Zjišťování všech potřebných vlastností záření slunce, oblohy i odraženého záření by si vyžadovalo velmi pracná nepřetržitá měření. Jejich realizace není reálná, a proto matematický model může vhodně doplnit výsledky běžných meteorologických měření.

Literatura

- ANTIPOVIČ, P. — PŘIBYL, E.: Studie využití sluneční energie v resortu MP ČSR. [Technická zpráva.] Praha, Výzkumný ústav polygrafický 1980.
- BARBARO, S. — COPPOLINO, S. — LEONE, C. — SINAGRA, E.: An atmospheric model applied to some actinometric stations of Sicily. *Solar Energy*, 25, 1980, č. 3.
- CIHELKA, J.: Vytápění budov a ohřívání užitkové vody energií slunečního záření. *Zdravotní technika a vzduchotechnika*, 1978, č. 2.
- HESOUN, P.: Tepelné zisky osluněnými okny. *Větrání a klimatizace*, 2, 1971.
- LIU, B. Y. — JORDAN, R. C.: The interrelationship and characteristic distribution of direct, diffuse and total solar radiation. *Solar Energy*, 1960, č. 3.
- OBLOŽINSKÝ, L.: Solární jednotka na přípravu teplej užitkové vody s výkoností 220 litrov na deň. *Mechaniz. Zeměd.*, 1980, č. 7-8.
- PÁLENÍK, M.: Sluneční energie ve střední Evropě. *Elektrotech. Obz.*, 1979, č. 7.
- Podnebí Československé socialistické republiky. Praha, Hydrometeorologický ústav 1960.
- VALČÍK, O.: Sluneční energie a její využití v čs. energetice. SIVO 1533, Praha 1977.
- VANÍČEK, K.: Radiační informace a využívání sluneční energie. In: Sborník přednášek ze semináře Současné možnosti využití sluneční energie kolektory v ČSSR. Hradec Králové 1980.
- WESELY, M. — LIPSCHUTZ, R.: A method for estimating hourly averages of diffuse and direct solar radiation under a layer of scattered clouds. *Solar Energy*, 18, 1976, č. 5.

Došlo dne 5. 5. 1981

ГАШ, С. (Научно-исследовательский институт сельскохозяйственной техники, Прага - Ржепы): *Энергия падающей солнечной радиации. Zeměd. Techn., 27, 1981 (12): 703-714.*

Первое многолетнее измерение количества солнечной радиации, проведенное в ЧССР, позволяет разработать совершенную модель годового и суточного хода энергии, определить коэффициент загрязнения атмосферы и долю солнечной радиации, рассеянной в атмосфере и попадающей на землю. В статье выведены соотношения, позволяющие по измеренным значениям обработать все необходимые величины для модельного вычисления хода интенсивности облучения прямым и диффузионным излучением в ясный и облачный день, а также вычисления общего суточного, месячного и годового количества солнечной энергии, падающей на площадь с разным наклоном и с разной пространственной ориентировкой. Сопоставление измеренных и вычисленных значений свидетельствует о хорошем совпадении для общей суточной, месячной и годовой энергии.

прямая солнечная радиация; диффузионное излучение; ход интенсивности облучения; количество лучистой энергии; коэффициент загрязнения атмосферы; модель хода энергии излучения

HAŠ, S. (Research Institute of Agricultural Engineering, Praha - Řepy): *The Energy of Incident Solar Radiation. Zeměd. Techn., 27, 1981 (12): 703-714.*

The first long-continued measurements of the amounts of solar radiation conducted in Czechoslovakia make it possible to construct an improved model of the annual and daily pattern of the incidence of energy and to determine the coefficient of the atmosphere pollution and the proportion of solar radiation dispersed in the atmosphere and impinging on the ground. The relations derived in the study make it possible, on the basis of the measured values, to process all the quantities needed for the model calculation of the pattern of irradiance by direct or diffuse radiation during a clear and cloudy day and the total daily, monthly and annual amount of solar energy impinging on an arbitrarily inclined plane, arbitrarily oriented in space. Comparison of the measured and calculated values suggests that there is a good agreement between these values for the total daily, monthly and annual energy.

direct solar radiation; diffuse radiation; irradiance pattern; amount of radiative energy; atmosphere pollution coefficient; model of radiation energy pattern

HAŠ, S. (Forschungsinstitut der Landtechnik, Praha - Řepy): *Energie der einfallenden Sonnenstrahlung. Zeměd. Techn., 27, 1981 (12): 703-714.*

Die ersten, in der Tschechoslowakei vollbrachten Messungen der Sonnenstrahlungsmenge liefern die Möglichkeit, ein vervollständigtes Modell des jährlichen und täglichen Energieverlaufes zu bearbeiten, den Koeffizienten der Atmosphärenverunreinigung und Anteil der in der Atmosphäre zerstreuten und auf den Boden einfallenden Sonnenstrahlung zu ermitteln. Im Aufsatz werden Beziehungen abgeleitet, die es gestatten, aus den Meßwerten alle erforderlichen Größen für die Modellberechnung des Verlaufes der Bestrahlungsintensität mit direkter sowie Diffusionsstrahlung an einem hellen und wolkigen Tag zu bearbeiten, sowie der täglichen, monatlichen und jährlichen Gesamtmenge der auf eine beliebig geneigte und beliebig raumorientierte ebene Fläche einfallenden Sonnenenergie. Der Vergleich der Meßwerte und der errechneten Werte zeigt eine Übereinkunft für die tägliche, monatliche und jährliche Gesamtenergie.

direkte Sonnenstrahlung; Diffusionsstrahlung; Verlauf der Bestrahlungsintensität; Menge der Strahlungsenergie; Koeffizient der Atmosphärenverunreinigung; Modell des Verlaufes der Strahlungsenergie

Adresa autora:

Ing. Stanislav Haš, CSc., Výzkumný ústav zemědělské techniky, 163 07 Praha - Řepy

KONCEPCE VÝKONNÉHO MOBILNÍHO NAKLADAČE PRO ZEMĚDĚLSTVÍ

Z. Mareš

MAREŠ, Z. (Výzkumný ústav zemědělské techniky, Praha - Řepy): *Koncepce výkonného mobilního nakladače pro zemědělství*. Zeměd. Techn., 27, 1981 (12) : 715-726.

Další zvyšování zemědělské produkce je podmíněno růstem výkonnosti zemědělské dopravy, která je ovlivňována především výkonnou nakládací a překládací technikou. Výkonnost rozhodujících sklizňových strojů vzrostla od roku 1960 trojnásobně až čtyřnásobně a tento trend je dále zachováván. Pro potřeby perspektivních technologických linek je zapotřebí mobilní nakladač o výkonnosti 150 až 300 t.h⁻¹. Současné typy nakladačů určených pro zemědělskou výrobu dosahují výkonnosti do 100 t.ha⁻¹. Perspektivní technologické linky při silážování do horizontálních sil, při nakládce hnoje do automobilních rozmetadel, při manipulaci s průmyslovými hnojivy a zrnem ve skladech a při nakládce a vršení cukrovky vyžadují nakladače o výkonnosti kolem 300 t.h⁻¹. Koncepce mobilního nakladače pro zemědělství o výkonnosti 150 až 300 t.h⁻¹ je předpokládána ve třech variantách: — čelní nakladač na výkonném kolovém tahači, — upravený univerzální kolový nakladač UNK-320, — mobilní nakladač s teleskopickým výložníkem. Z hlediska rychlé realizace je vhodná druhá varianta řešení.

kolový tahač; kolový nakladač; teleskopický výložník

Jedním z faktorů růstu výkonnosti zemědělské dopravy, který nelze opomíjet, je výkonná nakládká.

Zemědělskou technologickou dopravu, realizovanou v jednotlivých materiálových tocích, je třeba chápat ve svém komplexu, tj. včetně nakládky a vykládky přepravovaných substrátů. Rozhodujícím zařízením strojní technologické linky je sklizňový stroj, který je z hlediska dopravy chápán jako nakladač s plynulou nebo přerušovanou nakládkou. Výkonnost rozhodujících sklizňových strojů se od roku 1960 podstatně zvýšila; například u sklizečů cukrovky vzrosla výkonnost čtyřnásobně, u sklízecích mlátiček trojnásobně až čtyřnásobně a rovněž tak u mobilních řezaček. U těchto rozhodujících sklizňových strojů je však třeba předpokládat další růst výkonnosti, a tak po roce 1985 budou v zemědělském provozu pracovat sklizňové stroje o výkonnosti nad 100 t.h⁻¹ (např. nové samojízdné řezačky, sklízecí cukrovky atd.).

Pro tento předpokládaný mohutný tok sklizeného materiálu je třeba mít k dispozici výkonnou nakládací techniku, a to zvláště se zřetelem na aspekt, že v současné době v oblasti dopravy a manipulace tvoří ložné operace 50 až 60 % celkově odpracovaných hodin. Na základě společných úvah pracovníků Výzkumného ústavu zemědělské techniky v Praze a FZM

Meissen (NDR), které vyplynuly ze společného řešení problematiky nakládky v zemědělství, je pro perspektivní zemědělský provoz obou států nutný samojízdný nakladač o výkonnosti 150 až 300 t.h⁻¹ (Křivo-
hlavý a Mareš, 1980).

Důležitost oblasti nakládky a vykládky posoudilo i 13. zasedání ÚV KSČ, které ve svých závěrech ukládá v sedmé pětiletce dodat do zemědělského provozu 6500 nakladačů.

SOUČASNÝ STAV ZEMĚDĚLSKÉ NAKLÁDACÍ TECHNIKY

V zemědělském provozu je evidenčně vedeno více než 16 000 nakladačů o malé výkonnosti, která nepřesahuje 100 t.h⁻¹. Přehled kmenových stavů a struktura nakladačů v zemědělství jsou uvedeny v tab. I.

I. Kmenové stavy a struktura nakladačů k 1. 1. 1981 — The stocks and structure of loaders as on January 1, 1981

Druh nakladače	Státní statky	JZD	STS	SZP	Veřejný sektor	Ostatní resort	Celkem
T 172, T 174	301	1 015	40	140	15	173	1 684
UNHZ 500	1 838	6 785	117	74	146	1 111	10 071
UNHZ 750							
HON 050, 051	323	1 613	29	253	22	159	2 399
Ostatní	497	1 360	65	280	62	366	2 630
Celkem	2 959	10 773	251	747	245	1 809	16 784

Československý strojírenský průmysl, reprezentovaný Humpoleckými strojírnami jako monopolním výrobcem nakládací techniky pro zemědělství, dodává pro potřeby nakládky v zemědělství závěsný univerzální nakladač UNHZ-750 pro agregaci s traktory unifikované řady I. Maximální technická výkonnost tohoto nakladače při nakládce hnoje dosahuje 70 t.h⁻¹. Výkonnost až 56 t.h⁻¹ při nakládce hnoje má čelní traktorový nakladač NKČ-1000 C, vyráběný Humpoleckými strojírnami jako adaptér pro traktory Zetor 8011. Nakladače této výkonové kategorie tvoří více než 63 % stavů nakladačů v čs. zemědělství, což je z hlediska perspektivních potřeb dalšího rozvoje zemědělství nepříznivé.

Vyšších výkonností dosahují nakladače typu T 174 a HON — při nakládce hnoje až 90 t.h⁻¹. Z hlediska perspektivních technologických linek v zemědělství ve vazbě na výkonnou sklizňovou a aplikační techniku jsou to výkonnosti malé.

POŽADAVKY VYBRANÝCH MATERIÁLOVÝCH TOKŮ NA VÝKONNOST NAKLÁDACÍ TECHNIKY

Pokud dochází v zemědělské výrobě k přerušení materiálového toku zemědělského substrátu, musí být výkonnost nakladače, který zajišťuje další manipulaci s materiálem, sladěna s výkonností sklizňových nebo aplikačních strojů pracujících obvykle ve skupině.

Posoudíme-li hlavní technologické linky zemědělských provozů (Mareš, 1980) — (tab. II), pak je nižší výkonnost nakladačů potřebná při naskladňování zavadlé píče do věžových sil, při manipulaci s osivem

	Nakládka	Vykládka (vybíráni)	Hrnutí	Vření, stohování	Manipulace s paletami	Výkonnost nakladače t.h ⁻¹
Orba, příprava půdy	—	—	—	—	—	—
Seti, sázení	+	×	—	—	×	30—100
Skladování osiva a sadby	+	+	×	+	×	30—100
Hnojení TPH — rozmetadlo	+	+	—	—	—	200—400
— letecky	+	×	—	—	×	50—100
Skladování TPH	+	+	—	+	×	200—400
Hnojení hnojem	+	—	+	—	—	300—800
Hnojení kejdou	—	—	—	—	—	50—100
Skladování hnoje (komposty)	+	—	+	+	—	150—300
Ochrana rostlin	×	×	—	—	×	30—100
Ošetření skladovaného obilí	+	×	+	+	×	100—300
Ošetření skladovaných brambor	+	+	+	+	×	100—300
Sklizeň cukrovky — chrást	+	×	+	+	—	200—300
— bulvy	+	×	+	+	—	200—300
Silážování do žlabů	+	+	+	+	—	200—300
Senážování do věží	+	—	×	—	—	80—160
do žlabů	+	+	+	+	—	100—200
Úklid slámy — volné	+	—	+	+	—	20—80
— balíky	+	+	+	+	+	20—60
Meliorační práce	+	+	+	+	×	150—500
Úklid sněhu	+	+	+	+	—	150—300
Údržba cest	+	+	+	+	×	200—500
Zásobování živočišné výroby	+	+	+	+	×	50—120

+ manipulace nutná

× manipulace možná

— manipulace nemožná

a sadbou, při úklidu slámy, při plnění zásobníků letadel TPH a v linkách živočišné výroby.

Vysoká výkonnost v nakládce (kolem 300 t.h⁻¹ a více) bude potřebná v perspektivních linkách silážování kukuřice do horizontálních silážních žlabů, při nakládce hnoje do automobilních rozmetadel, při manipulaci se zrnem ve skladech ZNZ, při manipulaci s tuhými průmyslovými hnojivy a při překládce bulv a chrástu cukrovky.

Zabezpečení plynulosti materiálových toků je jedním z rozhodujících požadavků na výkonnou nakládací techniku. Vedle tohoto faktoru je nezbytně nutné, aby doba nakládky a vykládky dopravních prostředků byla co nejkratší — aby nepřesahovala 10 minut. Krátká doba nakládky a vy-

Typ dopravního prostředku (—)	Užitečná hmotnost (t)	Výkonnost nakladače při době nakládky (t.h ⁻¹)			
		2 minuty	5 minut	10 minut	15 minut
Z 6718 + P53 SH	5,0	150	60,0	30,0	20,0
Z 12011 + P901.S	9,0	270	108,0	54,0	36,0
A 30 SK	3,1	93	37,2	18,6	12,4
IFA W 50	4,5	135	54,0	27,0	18,0
P-S5T	5,0	150	60,0	30,0	20,0
Š 100.05	8,1	243	97,2	48,6	32,4
T 815 Agro	11,2	336	134,4	67,2	44,8
T 148 S3	10,9	327	130,8	65,4	43,6
Š 100.45 + NS 26.280	19,3	579	231,6	115,8	77,2
T 815 NT + NS 30.299	20,0	600	240,0	120,0	80,0

kládky podstatně ovlivňuje výkonnost dopravních prostředků. Teoretická úvaha o potřebné výkonnosti nakladače pro naložení vybraných typů dopravních prostředků je uvedena v tab. III.

Není-li respektován aspekt potřeby výkonné nakládky formulovaný v tab. III, má to důsledky ve špatné hospodárnosti a v nevyužívání výkonnosti některých prvků strojní linky. Potřebnou výkonnost (tab. III) mají mnohé sklízňové a aplikační stroje již nyní. U nových sklízecích mlátiček činí průchodnost obilní hmoty 8 až 10 kg.s⁻¹ a lze očekávat vývoj sklízecích mlátiček o průchodnosti 16 až 20 kg.s⁻¹. Vysokou výkonnost mají sklízecí cukrovky, u kterých zejména při skupinovém nasazení přesahuje mohutnost materiálového toku 200 t.h⁻¹. Totéž platí o sklízecích řezačkách — připravují se nové typy o průchodnosti až 150 t.h⁻¹.

Pro technologické linky s těmito předpokládanými výkonnými sklízňovými a aplikačními stroji nelze vystačit se současnou nakládací technikou, která je v zemědělském provozu. Proto je přechod na vyšší výkonnosti nakladačů nutný.

Koncepce rozvoje zemědělské dopravy (Fišer aj., 1978) předpokládá změnu struktury nakládací techniky v zemědělství s cílem zvýšit výkonnost nakládky (obr. 1).

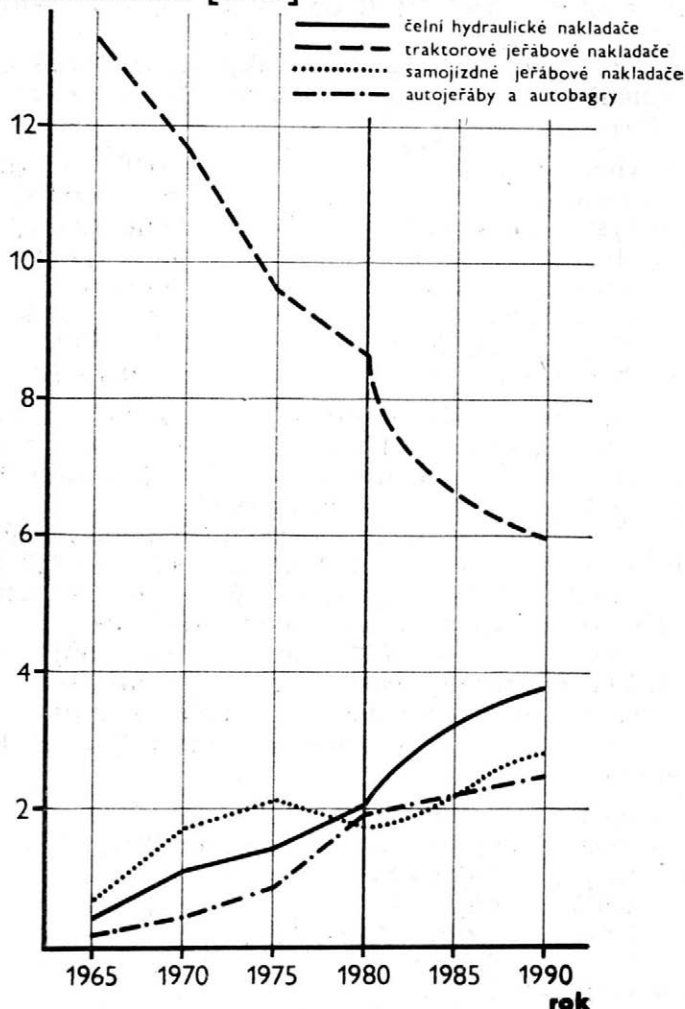
MOBILNÍ NAKLADAČ PRO ZEMĚDĚLSTVÍ O VÝKONNOSTI 150 AŽ 300 t.h⁻¹

Představu mobilního nakladače pro zemědělství o výkonnosti 150 až 300 t.h⁻¹ splňuje nejlépe koncepce čelních hydraulických nakladačů, které jsou schopny požadované výkonnosti dosáhnout. Toto tvrzení je podloženo rozбором výkonností jednotlivých kategorií nakládací techniky (tab. IV).

Problematika tohoto nakladače je v současné době řešena v rámci dvoustranné dohody ČSSR/NDR o vědeckotechnické spolupráci při Společném hospodářském výboru ČSSR/NDR.

1. Vývoj kmenových stavů nakladačů — Development of the stocks of loaders

počet nakladačů [10^3 ks]



IV. Výkonnost hlavních představitelů nakládací techniky — The performance of the main types of loading mechanisms

Typ nakladače (—)	Nosnost (kg)	Doba pracovního cyklu (s)	Objem základní lopáty (m^3)	Výkonnost ($hn\dot{u}j$) ($t \cdot h^{-1}$)
Traktorové čelní nakladače	400—1600	38—55	0,4 — 1,0	10—50
Traktorové nesené a závěsné	500—1100	16—30	0,25—0,6	30—80
Samojízdné jeřábové	1100—2900	19—24	0,32—0,8	78—120
Samojízdné čelní hydraulické	1100—7000	28—34	0,4 — 4,0	38—40
Autobagry	1300	20—50	0,4 — 1,0	48—150

Ze základních agrotechnických požadavků na mobilní nakladač pro zemědělství o výkonnosti 150 až 300 t.h⁻¹ lze jmenovat (Fišer aj., 1979):

— vlastní hmotnost	10 000 — 15 000 kg
— nosnost	min. 3000 kg
— výsypná výška	min. 3200 mm
— objem základní lžice	min. 1,5 m ³
— pracovní cyklus	do 40 s
— výkon motoru	100 — 150 kW
— přepravní rychlost	20 — 40 km . h ⁻¹
— měrný tlak na půdu	do 0,3 MPa

Koncepční řešení motoru a pojezdového ústrojí musí vycházet ze stavebnicové řady mobilních energetických prostředků v zemědělství a musí přitom navazovat na výrobní díly ostatních nakladačů vyráběných pro potřeby národního hospodářství.

Mezi důležité požadavky patří dobrá manévrovatelnost nakladače, nízká hodnota měrného tlaku na půdu (do 0,3 MPa) a snadná výměna pracovního nářadí. Výsypná výška musí respektovat zastavovací rozměry perspektivních dopravních prostředků a je třeba počítat s tím, že v zemědělském provozu je potřeba vršit hnůj a cukrovku do výše 3,5 m, ukládat silážovaný materiál v horizontálních silážních žlabech do vrstvy 6 m a stohovat slámu do stohů o výšce 8 až 10 m.

Pro potřeby manipulace v zemědělství je třeba mít toto pracovní nářadí:

- lopatu na šterkopísek,
- lopatu na sypké materiály (zrno, TPH),
- lopatu na bulevniny,
- vidle na hnůj,
- vidle na silážovaný materiál,
- vidle na slámu,
- vidle pro obří balíky,
- dozerskou radlici,
- lopatu na sněh,
- kleštiny na dřevo.

Výměna pracovního nářadí musí být zabezpečena jen obsluhou nakladačů. Jako vhodné řešení se nabízí použití prvků automatického jištění pracovního nářadí.

V rámci společných prací s NDR navrhuje VÚZT Praha řešit mobilní nakladač pro zemědělství ve třech variantách:

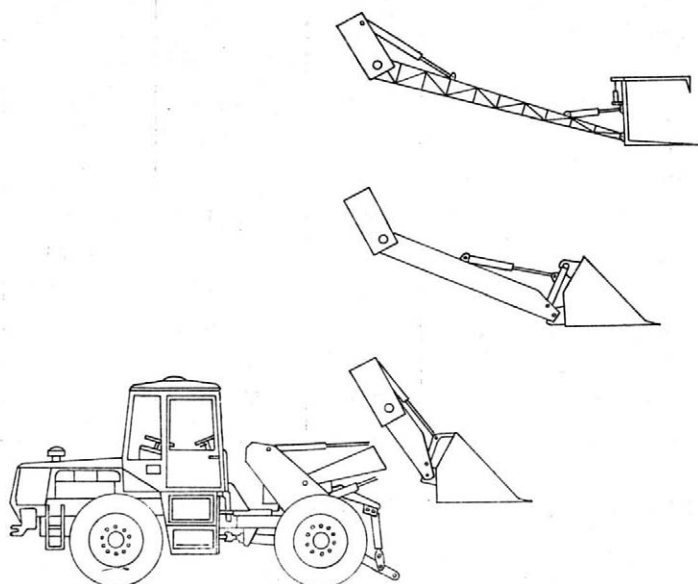
- čelní nakladač na výkonném kolovém tahači,
- upravený univerzální kolový nakladač UNK-320,
- mobilní nakladač s teleskopickým výložníkem.

Každá z těchto variant má své klady a zápory. Všechny je třeba zvážit spolu s možnostmi vývojových a výrobních kapacit strojírenských podniků obou států a na základě dohody zástupců strojírenství obou států zvolit nejvhodnější variantu řešení, a to nejen vzhledem k výrobním možnostem, ale hlavně vzhledem k potřebám socialistického zemědělství obou států.

ČELNÍ NAKLADAČ NA VÝKONNÉM KOLOVÉM TAHAČI

Výkonný čelní nakladač pro traktor o výkonu motoru min. 130 kW je mezičlánkem mezi návěsnými a samojízdnými nakladači. Čelní nakladač na traktoru této výkonové třídy rozšiřuje možnosti exploatace traktoru o další operace a zvyšuje v neposlední řadě i jeho prodejnost.

2. Návrh řešení čelního nakladače pro kolový tahač — A proposed design of a front loader for a wheeled tractor



Návrh čelního nakladače ND 5-021 pro tahač ŠT 180, resp. pro jeho připravovaný následný typ LT 230 (obr. 2), vypracovaný Humpoleckými strojírnami, n. p., by řešil požadavky zemědělství obou států na výkonný nakladač. Energetickým zdrojem zůstává kolový tahač robustní konstrukce, na který se manipulační zařízení snadno navěšuje. Při zajištění unifikace spojovacích bodů by bylo možné za energetický zdroj použít i jiný kolový tahač, např. Raba nebo K 700. Pro tuto variantu řešení mluví dále i ta skutečnost, že v zemědělství ČSSR je v současné době 4911 tahačů ŠT 180 (Statist. inform., 1981) a do roku 1985 se předpokládá zvýšení stavu kolových tahačů na 8000 kusů. Montáž nakladače nebo jeho sejmutí trvá cca 10 minut, což je velmi krátká doba; pro přestavbu stačí pouze standardní vybavení traktoru a zvládne ji traktorista. Základní technické parametry jsou uvedeny v tab. V.

Konstrukce nakladače vychází z požadavku řešit tyto úkoly:

- nakládku volně ložených substrátů do dopravních prostředků,
- plnění zásobníků běžných strojů,
- nakládku šterkopísku,
- manipulaci se zrnem,
- nakládku a vršení okopanin,
- manipulaci s průmyslovými hnojivy,
- manipulaci s paletami,
- rovnání ploch lehkou dozerskou radlicí,
- zvedání kusových břemen,
- ukládku sena a slámy do stohů.

Technický údaj	Jednotka	ATP	ND5-021	UNK 320	JCB 525-4
Vlastní hmotnost	kg	10–15 tis.	10 000	10 800	6914
Nosnost nakladače	kg	min. 3000	2 500	3 200	2250
Odrhová síla	kN	—	—	110	—
Maximální délka	mm	—	5 430	6 800	4310
Maximální šířka	mm	2500	3 000	2 500	2240
Maximální výška	mm	—	3 190	3 140	2580
Rozvor náprav	mm	—	3 100	2 800	2410
Výsypná výška	mm	3200	3 200	2 800	6100
Maximální zdvih	mm	4000	4 000	5 000	6400
Obsah základní lopaty	m ³	1,3–1,5	1,3	1,25	0,57
Pracovní cyklus	s	do 40	36	28	30
Přepravní rychlost	km.h ⁻¹	20–40	25	37	24
Výkon motoru	kW	100–150	130	100	52

UPRAVENÝ KOLOVÝ NAKLADAČ UNK-320

Výkonný mobilní nakladač pro zemědělství může být odvozen od univerzálních kolových nakladačů za předpokladu, že bude zajištěn měrný tlak na měkkou podložku do hodnoty 0,3 MPa a široký sortiment pracovního nářadí uzpůsobeného pro manipulaci se zemědělskými hmotami.

Tato varianta je obdobná s řešením zemědělského nákladního automobilu Tatra 815 Agro na základě inovace výroby n. p. Tatra; zemědělský nákladní automobil bude jedním z typů nové řady automobilů Tatra. Aplikace tohoto řešení u mobilních nakladačů jednak povede k úspoře nákladů na vývoj, jednak vytvoří předpoklady pro rychlou realizaci navržených úprav a změn zemědělského nakladače proti stavební verzi. Problém zůstává v zajištění změn požadovaných výrobcem a zejména v zajištění dodávek pro zemědělství obou států.

Z univerzálních kolových nakladačů vyráběných v ČSSR lze navrhnout univerzální kloubový nakladač UNK-320, který se připravuje do sériové výroby.

UNK-320 je samojízdný stroj určený pro nakládku, těžbu, přemísťování a hrnutí zeminy a jiných materiálů. Nakladač o objemu základní lžice 1,25 m³ je určen pro těžbu a nakládku zeminy do objemové hmotnosti 1,6 t. m⁻³ (obr. 3).

UNK-320 je dvounápravový pracovní stroj na kolovém podvozku. Obě nápravy jsou hnané a jsou vybavené pneumatikami 17,5–25. Pohonnou jednotkou je motor Z 8602 o výkonu 100 kW při 2000 ot. min⁻¹, spojený přes měničovou skupinu PPS M 320 s převodovkou 4 PR 160. Nakladač má možnost blokovat měničové kolo a mohl by pracovat i jako energetický zdroj pro závěsné zemědělské nářadí. Základní technické údaje jsou shrnuty v tab. V.

3. Čelní nakladač UNK
320 — Front loader
UNK 320



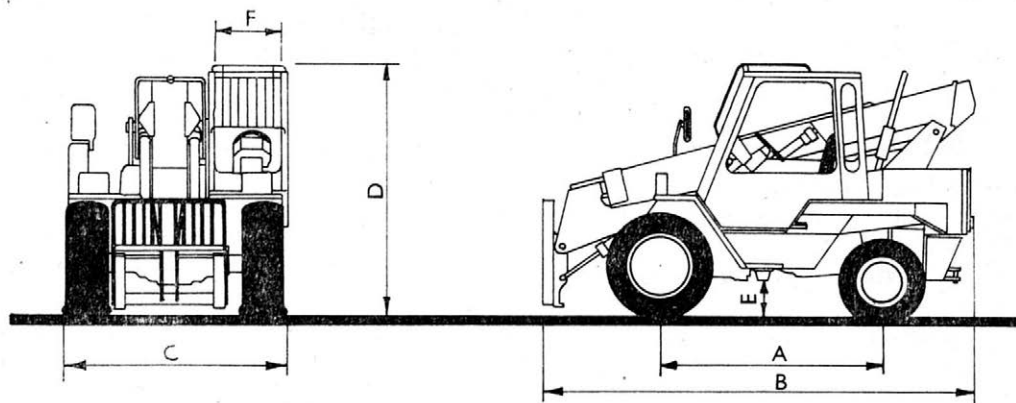
Aby se rozšířilo pracovní použití nakladače, předpokládá výrobce možnost montovat přídatné pracovní zařízení:

- lomovou lopatu o obsahu $1,25 \text{ m}^3$,
- kombinovanou lopatu o obsahu $1,25 \text{ m}^3$,
- vidle na kulatinu,
- roštovou lopatu pro kusové materiály,
- lopatu na lehké hmoty.

MOBILNÍ NAKLADAČ S TELESKOPICKÝM VÝLOŽNÍKEM

Třetí variantou, která přichází v úvahu, je vytvoření nového mobilního nakladače pro zemědělství o výkonnosti $150 \text{ až } 300 \text{ t} \cdot \text{h}^{-1}$ na základě společného výzkumu a vývoje ČSSR/NDR a společné výroby založené na mezinárodní dělbě práce a kooperaci výroby strojních skupin.

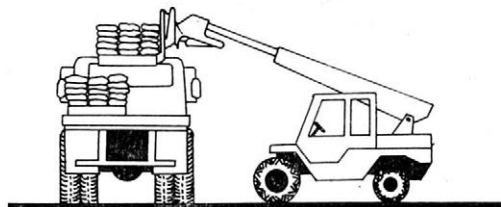
Nově koncipovaný stroj musí vyhovovat všem základním požadavkům na manipulaci v zemědělství a měl by být v podstatě spojením nakladače s vysokozdvizným vozíkem.



4. Teleskopický manipulátor JCB 525-4 — Telescopic boom JCB 525-4

Z hlediska současné světové úrovně v oblasti nakladačů je konstrukčně velmi zajímavý teleskopický manipulátor JCB 525-4 anglické firmy Bankes & Lovelace JCB LTD. Hlavní předností tohoto zařízení je teleskopicky výsuvný výložník, jehož použití v oblasti nakladačů je ojedinelé. Mobilní nakladač pro zemědělství by měl vycházet z koncepce tohoto zařízení, což znamená, že při realizaci této varianty řešení bude nutné zajistit patentová práva na některé prvky.

Nakladač JCB 525-4 je samojízdný stroj s monolitickým podvozkem 4 X 4 nebo 4 X 2 (obr. 4), zajišťující vysokou stabilitu a životnost celého stroje. Výkon naftového motoru je 52 kW při 1300 ot. min⁻¹. Přenos energie jde přes měnič momentů a čtyřstupňovou reverzní převodovku. Pneumatiky vpředu 15,5/80-24, řídící 12,5/80-18.



5. Nakládka nakladačem JCB 525-4 na dopravní prostředky — Loader JCB 525-4 is loading the conveyances

Teleskopický výložník umožňuje nakládku i vykládku palet na dopravní prostředek z jedné strany dopravního prostředku (obr. 5) a zabezpečuje některé operace jeřábů. Princip teleskopického výložníku by snadno řešil i problém stohování slámy. Základní technické parametry nakladače JCB 525-4 jsou uvedeny v tab. V.

Různé pracovní nářadí plně využívá dovolené užitečné hmotnosti nakladače a sortiment pracovního nářadí zajišťuje:

- nakládku zrna,
- nakládku okopanin,
- nakládku hnoje,
- nakládku objemových hmot,
- manipulaci s balíky a slámou,
- manipulaci s paletami,
- manipulaci s kusovými materiály,
- přepravu kesonu na beton,
- hrnutí zeminy a sněhu,
- nakládání siláže.

Výkonný mobilní nakladač pro zemědělství o výkonnosti 150 až 300 t. h⁻¹ je velice důležitý pro další zvyšování zemědělské produkce. Ze tří navržených variant možného řešení má největší předpoklady pro realizaci druhá varianta, tj. využití čelního nakladače UNK-320 jako základu pro tvorbu Agro-varianty. Přitom je třeba ujasnit možnosti vývojové a výrobní kooperace s NDR, aby byl zajištěn předpokládaný rozsah realizace. Jako přechodné řešení je vhodná varianta čelního nakladače na silném kolovém tahači, která je v současné době ve stadiu prototypu; předpokládá se, že výroba nakladače ND 5-021 bude zahájena v roce 1982. Z hlediska současných výrobních kapacit v obou státech je nejméně reálná třetí varianta, ale rozhodně stojí za úvahu využít některé konstrukční prvky při řešení Agro-varianty u nakladače UNK 320 Agro.

Při dalším společném výzkumu a vývoji je třeba využít všech forem vědeckotechnické spolupráce s NDR, aby byly rychle dořešeny speciální požadavky zemědělského provozu na výkonný nakladač. Další společné řešení předpokládá ujasnit některé otázky spolupráce na úrovni zástupců strojírenství obou států, zainteresovat výrobní podniky na vlastním řešení a zajistit realizaci tohoto důležitého stroje.

Literatura

FÍŠER, Z. — MAREŠ, Z. — STROUHAL, E. — SYROVÝ, O.: Koncepce rozvoje zemědělské dopravy na období do r. 1990. [Zpráva Z-1445.] Praha, Výzk. ústav zeměd. techniky 1978.

FÍŠER, Z. — MAREŠ, Z. — STROUHAL, E. — SYROVÝ, O.: ATP na dopravní zařízení pro zemědělství. [Zpráva Z-1580.] Praha, Výzk. ústav zeměd. techniky 1979.

KŘIVONLAVÝ, O. — MAREŠ, Z.: Stav techniky v patentové literatuře u mobilního překládacího zařízení pro zemědělství. [Studie.] Praha, Výzk. ústav zeměd. techniky 1980.

MAREŠ, Z.: Dopravní a manipulační zařízení nové generace. [Zpráva Z-1631.] Praha, Výzk. ústav zeměd. techniky 1980.

Mechanizační prostředky v zemědělství podle sektorů a krajů k 1. 1. 1981. Statistická informace 1981.

Došlo dne 15. 6. 1981

МАРЕШ, З. (Научно-исследовательский институт сельскохозяйственной техники, Прага - Ржепы): Концепция производительного мобильного погрузчика для сельского хозяйства. Земед. Techn., 27, 1981 (12) : 715-726.

Дальнейшее повышение сельскохозяйственной продукции обусловлено ростом производительности сельскохозяйственного транспорта, который зависит прежде всего от производительной техники погрузки и разгрузки. Производительность основных уборочных машин с 1950 года возросла в 3—4 раза, причем такой тренд будет и впредь продолжаться. Для нужд перспективных технологических линий необходимы будут мобильные погрузчики производительностью 150—300 т/ч. Современные типы погрузчиков, предназначенные для сельскохозяйственного производства, достигают производительности до 100 т/ч. Перспективные технологические линии при силосовании в горизонтальные силосные траншеи, при погрузке навоза в автомобильные навозоразбрасыватели, при манипуляции с минеральными удобрениями и зерном в складских помещениях и при погрузке и насаивании сахарной свеклы требуют погрузчики производительностью около 300 т/ч. Концепция мобильного погрузчика для сельского хозяйства производительностью 150—300 т/ч представлена в трех вариантах:

фронтальный погрузчик на производительном колесном тягаче, приспособленный универсальный колесный погрузчик УНК-320, мобильный погрузчик с телескопической стрелой. С точки зрения быстрой реализации больше всего подходит второй вариант решения.

колесный тягач; колесный погрузчик; телескопическая стрела

MAREŠ, Z. (Research Institute of Agricultural Engineering, Praha - Řepy): *The Conception of a High-Performance Agricultural Loader*. Zeměd. Techn., 27, 1981 (12) : 715-726.

If farm output is to be further increased, the performance of agricultural transport should be improved; to a considerable degree this depends on the performance of loading and transloading machines. Since 1960 the performance of the main harvesting machines has increased three- to four times and this trend has been retained. Future technological lines will require a mobile loader able to load 150 to 300 tons per h. The current types of loaders for agricultural production have the performance up to 100 tons per h. The future technological lines with horizontal silos, lines for dung loading onto trucks with mounted distributors, lines for handling commercial fertilizers and grain in stores and lines for the loading and heaping of sugar-beet will require loaders with a performance of about 300 tons per h. The conception of the mobile loader for agriculture with a performance from 150 to 300 t per h is presented in three variants: front loader mounted on a strong wheeled tractor, adapted general-purpose wheeled loader UNK-320, and a mobile loader with a telescopic boom. The second variant is advantageous, because the UNK-320 loader can be quickly introduced.

wheeled tractor; wheeled loader; telescopic boom

MAREŠ, Z. (Forschungsinstitut der Landtechnik, Praha - Řepy): *Konzeption eines leistungsfähigen Schaufelladers für die Landwirtschaft*. Zeměd. Techn., 27, 1981 (12) : 715-726.

Die weitere Steigerung der Landwirtschaftsproduktion wird durch den Leistungsanstieg des landwirtschaftlichen Transportes bedingt, der vor allem durch eine leistungsfähige Lade- und Umschlagtechnik beeinflusst wird. Die Leistung der maßgebenden Erntemaschinen stieg seit 1960 auf das Dreifache bis Vierfache an, und dieser Trend wird weiter aufrechterhalten. Für die Bedürfnisse der technologischen Perspektivketten ist ein Schaufellader mit der Leistung von 150–300 t.h⁻¹ erforderlich. Die für die Landwirtschaftsproduktion bestimmten gegenwärtigen Ladertypen erzielen die Leistung bis 100 t.h⁻¹. Perspektivketten bei der Beschickung der Fachsilos, dem Beladen der LKW-Streuer mit Stallmist, der Behandlung der Handelsdünger und Körner in Lagern sowie bei der Aufladung und Stapelung von Zuckerrübe erfordern Lader mit der Leistung um 300 t.h⁻¹. Die Konzeption des Schaufelladers für die Landwirtschaft mit der Leistung von 150 bis 300 t.h⁻¹ wird in drei Varianten vorgelegt: Frontlader an einer leistungsstarken Radzugmaschine, angepaßter Universalradlader UNK-320, Schaufellader mit teleskopischem Ausleger. Aus der Sicht einer schnellen Realisierung ist die zweite Lösungsvariante geeignet.

Radzugmaschine; Radlader; teleskopischer Ausleger

Adresa autora:

Ing. Zdeněk Mareš, CSc., Výzkumný ústav zemědělské techniky, 163 07 Praha - Řepy

VLIV TEORETICKÉ VZDÁLENOSTI ZRNA VE SMĚRU JÍZDY SECÍHO STROJE NA VÝNOS

J. Kolínský

KOLÍNSKÝ, J. (Výzkumný ústav zemědělské techniky, Praha-Řepy): *Vliv teoretické vzdálenosti zrna ve směru jízdy secího stroje na výnos*. Zeměd. Techn., 27, 1981 (12): 727–734. Práce se zabývá teoretickým porovnáním vzdálenosti zrn ve směru jízdy při seti řádkovými secími stroji a pásovými botkami. Teoretické vyhodnocení vzdálenosti zrn v řádku a pásu ve směru jízdy je doplněno výsledky dosaženými při provozním porovnání řádkového a pásového výsevu v praxi z hlediska dosažených výnosů.

výsev; výsevek; řádkový secí stroj; pásové botky

Z prací, které uveřejnil Foltýn (1974, 1978) o výsevu a sponu při výsevu obilnin, vyplývají závažné závěry, z nichž nejpodstatnější je stanovení minimální, tzv. kritické vzdálenosti zrn v řádku.

S ohledem na běžné jmenovité výsevky, stanovené u pšenice a ovsa na 3,5 mil. a u žita a jarního ječmene na 3 mil. klíčivých zrn na hektar, se ve ztížených podmínkách pěstování počítá se zvýšením základního jmenovitého výsevu o tzv. výsevek pojišťovací, který činí až 30 %. U ozimů, zvláště u pšenice, je kvůli zhoršeným podmínkám pro vzházení zapotřebí počítat s vyšším pojišťovacím množstvím osiva — až 50 % výsevu jmenovitého, a tím i s celkovým výsevem až 5 mil. klíčivých zrn na ha.

Z těchto důvodů je nutné dbát na to, aby byla dodržována kritická vzdálenost jednotlivých zrn v řádku. Tato vzdálenost byla stanovena na 1,3 cm. Univerzální secí stroje však nejsou přizpůsobeny pro přesný výsev, a tak jako minimální průměrnou vzdálenost zrn v řádku doporučuje Foltýn (1978) brát vzdálenost dvojnásobnou, tj. 2,6 cm.

METODA

V souvislosti s požadavkem, aby byla dodržována minimální vzdálenost, byly vypočítány a graficky stanoveny teoretické vzdálenosti zrn v řádku ve směru jízdy u ječmene, pšenice a ovsa v závislosti na velikosti výsevu, a to pro meziřádkovou vzdálenost 12,5 a 15 cm u řádkového výsevu a pro vzdálenosti os pásů 12,5 cm při šířce pásu 7 cm u pásového výsevu. Protože pásový výsev byl úspěšně aplikován i při výsevu lnu, jsou uvedeny i teoretické vzdálenosti semen lnu ve směru jízdy.

Metoda vychází z předpokladů, že jednotlivá zrna jsou v řádku uložena v přímce naprosto rovnoměrně. Rovněž v pásu o šířce 7 cm se předpokládá teoreticky zcela rovnoměrné rozložení zrn (Kolínský, 1979).

Výsledky sledování provozních ploch jsou uvedeny v tab. I tak, jak byly zjištěny při porovnání řádkového a pásového výsevu. Oba způsoby výsevu byly porovnávány vždy na stejném pozemku a u obou variant se veškerá agrotechnika předsetová i po zasetí uplatňovala naprosto shodným a obvyklým velkovýrobním způsobem.

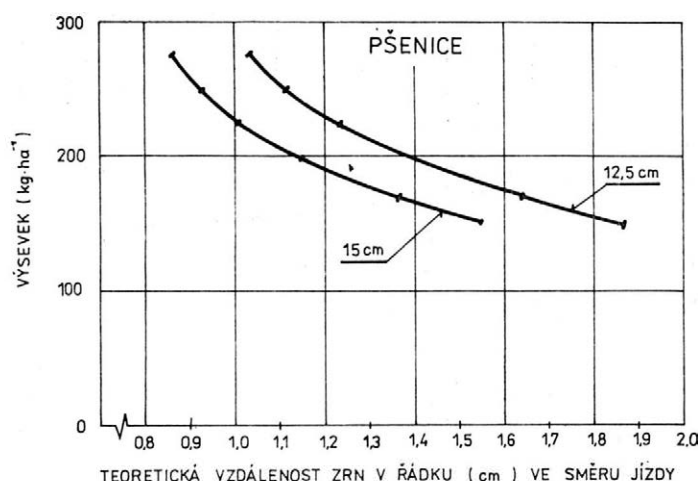
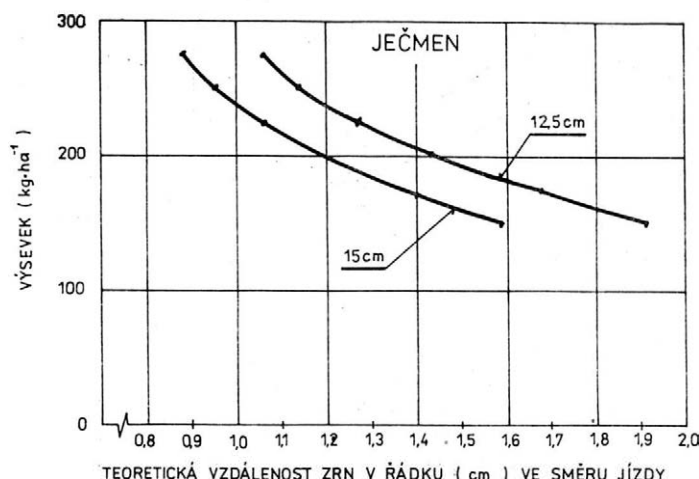
I. Porovnání pásového a řádkového výsevu v letech 1977 až 1979 — výsledky provozních pokusů — A comparison of strip and drill sowing in 1977 to 1979 — results of field experiments

Druh	Odrůda	Rok	Místo	Výsevek (kg. ha ⁻¹)		Výnos (t. ha ⁻¹)		Rozdíl výnosu (% +)	Použité sečí stroje (p - pásové ř - radličkové k - dvoukotoučové botky)	Poznám- ka
				řádkový	pásový	řádkový	pásový			
Ječmen jarní	Spartan	1979	JZD Mor. Budějov- ice, okr. Třebíč	200 (200)	200	4,895 (4,455)	5,616	+14,73 (+26,06)	48-SeXJ-125 ř (40-SeXDJ-150 k) 48-SeXJ-125 p	
Ječmen	Rapid	1979	St. st. Dubá, okr. Česká Lípa	195	195	2,800	2,970	+6,07	48-SeXJ-125 ř 48-SeXJ-125 p	
	Rapid	1979	St. st. Dubá, okr. Česká Lípa	205	205	2,380	2,500	+ 5,04		
Ječmen jarní	Hana	1979	JZD Chýně, okr. Praha-západ	195 195	195 144	5,535 5,535	6,007 6,050	+ 8,50 + 9,30	48-SeXJ-125 ř Lajta-Accord p	
Pšenice jarní	Janus	1978	JZD Chýně, okr. Praha-západ	210	210	4,542	5,170	+13,82	48-SeXJ-125 ř 48-SeXJ-125 p	
Len	Věra	1979	JZD Božejov, okr. Pelhřimov	150	150	2,920	3,470	+18,84	Saxonie ř 48-SeXJ-125 p	rosený stonek
Ječmen jarní	Spartan	1979	JZD Dražič, okr. Písek	211	207	4,250	4,800	+12,80	56-SeXJ-105 ř 48-SeXJ-125 p	
Ječmen jarní	Diabas	1979	JZD Dražič, okr. Písek	209	212	5,440	5,320	- 2,20	56-SeXJ-105 ř 48-SeXJ-125 p	

+ ve prospěch pásového výsevu

- ve prospěch řádkového výsevu

1. Teoretická vzdálenost zrn v řádku ve směru jízdy v závislosti na výsevu; meziřádková vzdálenost 12,5 a 15 cm (ječmen, pšenice) — The theoretical distance of grains in the row in the direction of travel as depending on sowing rate; rows 12.5 and 15 cm apart (barley, wheat)



VÝSLEDKY

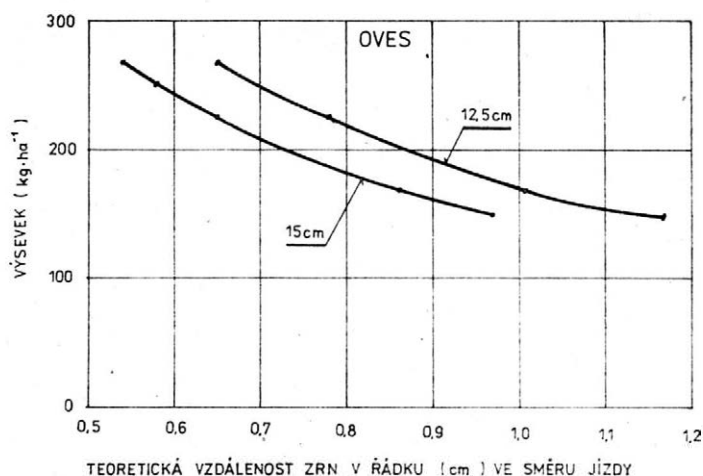
Označíme-li množství zrna vysetého na 1 běžný metr řádku ve směru jízdy m (g) při daném výsevu Q ($\text{kg} \cdot \text{ha}^{-1}$) a meziřádkové vzdálenosti a (cm), pak

$$m = \frac{Q \cdot a}{1000} \quad (\text{g} \cdot \text{m}^{-1})$$

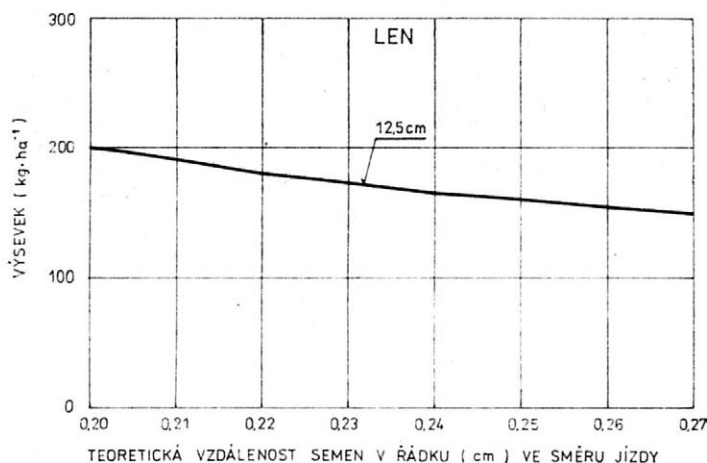
Jestliže hmotnost 1000 zrn (HTS) v g označíme δ , pak počet zrn μ_r vysetých na 1 běžný metr řádku ve směru jízdy bude

$$\mu_r = \frac{Q \cdot a}{\delta} \quad (\text{ks na 1 m řádku})$$

za předpokladu, že zrno v řádku bude rovnoměrně rozděleno. Pro pásový výsev bude počet zrn vysetých za sebou na 1 běžný metr pásu ve směru jízdy



2. Teoretická vzdálenost zrn v řádku ve směru jízdy v závislosti na výsevku; meziřádková vzdálenost 12,5 a 15 cm (oves, len) — The theoretical distance of grains in the row in the direction of travel as depending on sowing rate; rows 12.5 and 15 cm apart (oats, flax)



$$\mu_p = \frac{Q(a-p)}{\delta} \quad (\text{ks na 1 m pásu})$$

kde: p — šířka pásu v cm, a to za předpokladu, že zrna bude zcela rovnoměrně rozložena na ploše pásu

Teoretická vzdálenost zrn v řádku ve směru jízdy e_f bude pak

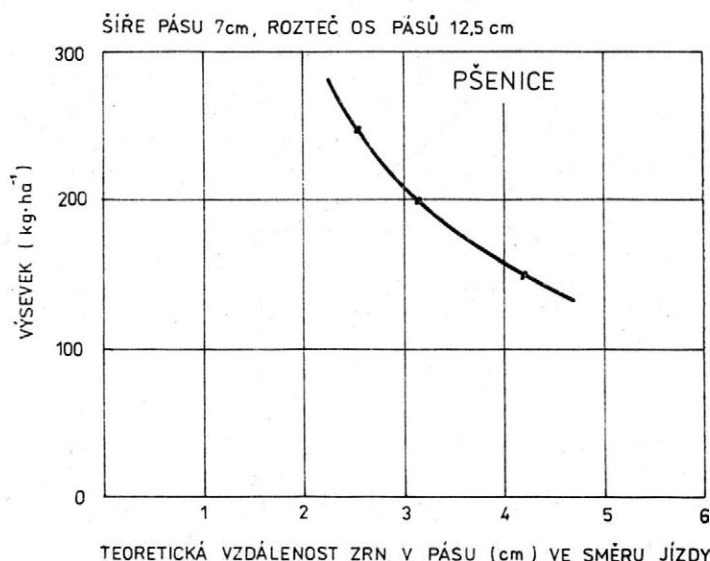
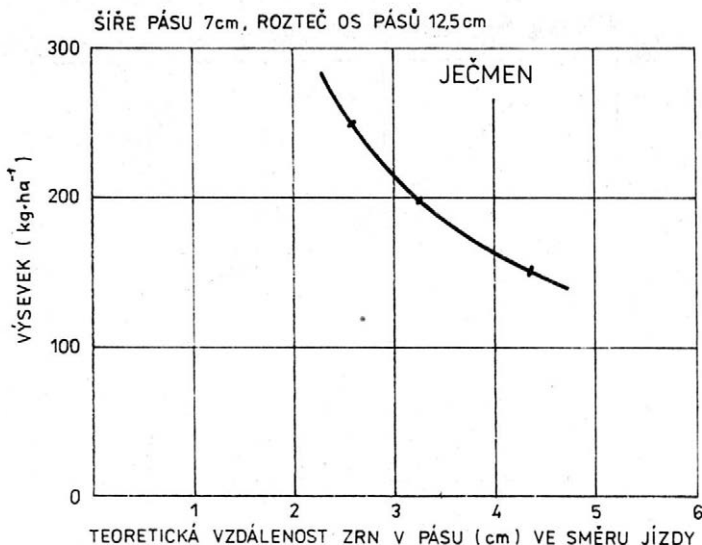
$$e_f = \frac{100}{\mu_f} = \frac{100 \cdot \delta}{Q \cdot a} \quad (\text{cm})$$

a teoretická vzdálenost zrn v pásu vysetých za sebou ve směru jízdy e_p bude

$$e_p = \frac{100}{\mu_p} = \frac{100 \cdot \delta}{Q \cdot (a-p)} \quad (\text{cm})$$

za předpokladu, že rozdělení zrn v řádku i v pásu bude zcela rovnoměrné.

3. Teoretická vzdálenost zrn v pásu ve směru jízdy v závislosti na výsevu (ječmen, pšenice) — The theoretical distance of grains in the strip in the direction of travel as depending on sowing rate (barley, wheat)

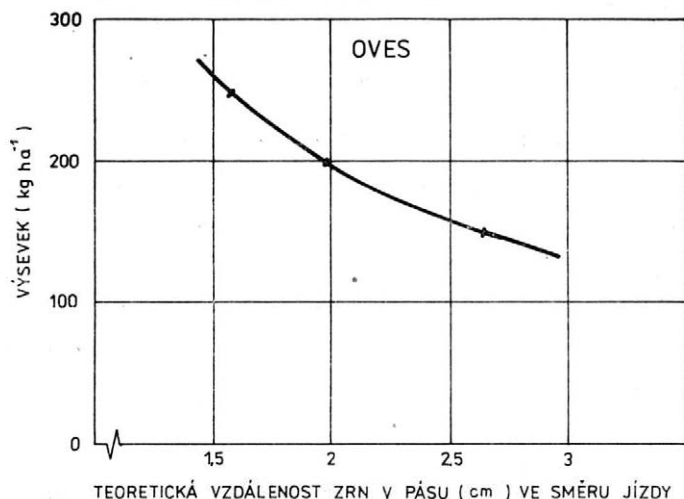


Teoretické vzdálenosti zrn ve směru jízdy byly vypočteny v závislosti na velikosti výsevu a vyjádřeny v obr. 1 a 2 pro řádkový výsev a 3 a 4 pro pásový výsev.

Z obr. 1 a 2 vyplývá, že při běžně používaných velikostech výsevků je požadovaná minimální vzdálenost zrn více či méně nedodržena. Tak při výsevu pšenice na meziřádkovou vzdálenost 12,5 cm dosáhneme požadované minimální vzdálenosti ve směru jízdy (1,3 cm) až při snížení výsevu zhruba na 204 kg·ha⁻¹, u ječmene a ovsa. Z toho vyplývá, že je-li nutné zvýšit pojišťovací výsevek (např. při nepříznivých podmínkách pro vzházení atp.), dochází k nežádoucímu zhuštění porostu ve směru setí, protože není dodržena stanovená kritická vzdálenost.

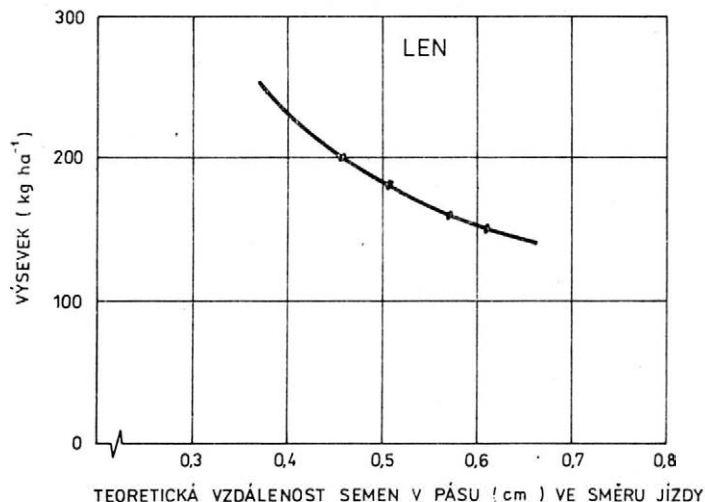
Rozšířením plochy řádku tak, jak to zajišťuje pásový výsev, je situace podstatně příznivější (obr. 2 a 3).

ŠÍŘE PÁSU 7cm, ROZTEČ OS PÁSŮ 12,5cm



4. Teoretická vzdálenost zrn v pásu ve směru jízdy v závislosti na výsevku (oves, len) — The theoretical distance of grains in the strip in the direction of travel as depending on sowing rate (oats, flax)

ŠÍŘE PÁSU 7cm, ROZTEČ OS PÁSŮ 12,5cm



Za předpokladu, že zrno je v pásu rovnoměrně rozděleno, lze při pásovém výsevu dosáhnout požadovaného dvojnásobku kritické vzdálenosti ve směru jízdy již při výsevku cca 250 kg. ha⁻¹ u ječmene a pšenice; se snižujícím se výsevkem vzdálenost dále roste. U ovesa, vzhledem k malé hmotnosti zrna, činí vzdálenost ve směru jízdy při výsevku cca 160 kg. ha⁻¹ asi 2,5 cm.

U osiva lnu je pásový výsev rovněž příznivější než řádkový, i když zde pochopitelně neplatí stejná hodnota kritické vzdálenosti jako u obilovin. U pásového výsevu se při výsevku kolem 180 kg. ha⁻¹ dosahuje teoretické vzdálenosti semen ve směru jízdy vyšší než 0,5 cm, což je více než dvojnásobek vzdálenosti dosahované u řádkového výsevu.

Je zřejmé, že při práci secího stroje jsou skutečné vzdálenosti zrna a semen ovlivňovány řadou činitelů, z nichž nejvýznamnější jsou rovnoměrnost výsevního ústrojí, tvar a délka semenovodu, vibrace botek, rovnoměrnost rozdělení osiva v pásu v příčném směru k ose jízdy, vliv zavlačovacího ústrojí atp. Některými z těchto problémů jsme se zabývali při výzkumu pásového setí (Kolínský, 1979, 1980).

Na základě teoretického rozboru vzdálenosti zrn ve směru jízdy lze poznatky shrnout takto:

— Každé rozšíření plochy řádku má za následek zvětšení vzdálenosti mezi vysetými zrny ve směru jízdy při stejném výsevu.

— S každým zvýšením výsevu klesá vzdálenost vysetých zrn ve směru jízdy při stejné mezipřádkové vzdálenosti.

— Při pásovém výsevu se dosahuje větší vzdálenosti zrn ve směru jízdy než při řádkovém výsevu, a to při stejném výsevu a vzdálenosti os řádků a pásů.

Uvedené poznatky jsme si ověřili v provozních podmínkách (tab. I).

Z tab. I vyplývá, že ve většině případů byl výnos zrna z pásové setého porostu větší, což odpovídá předpokladům i obdobným výsledkům pokusů v zahraničí (Irla, 1977; Heege, 1977).

Malý rozdíl u ječmene odrůdy 'Diabas' v neprospěch pásového výsevu je způsoben pravděpodobně odrůdovou reakcí a rovněž tím, že jako kontrolní řádkový secí stroj byl použit secí stroj s mezipřádkovou vzdáleností 10,5 cm, čímž se vzdálenosti zrna do značné míry vyrovnaly.

ZÁVĚR

Z hlediska dodržení stanovené minimální vzdálenosti sousedních zrn u obilovin při setí je možné považovat pásový výsev za výhodnější než řádkový.

Při pásovém výsevu připadá na rozdíl od výsevu řádkového při stejné mezipřádkové vzdálenosti, popř. vzdálenosti os pásů, větší plocha na jedno zrno, čímž jsou zajištěny příznivější podmínky pro vývoj nadzemní i kořenové části rostliny. Teoretické předpoklady aplikované do provozních podmínek byly při porovnání řádkového a pásového způsobu výsevu potvrzeny většinou vyšším výnosem porostu zasetého do pásů. Metodu pásového výsevu je možné považovat za přínos v oblasti pěstování obilovin, protože se při ní dokonaleji rozmístí osivo v půdě, a tím se také vytvoří lepší podmínky pro tvorbu výnosu.

Literatura

FOLTÝN, J.: Praxe a teorie výsevu obilnin. In: Sborník vědeckých prací ze symposia fyto technického oboru agronomické fakulty v Brně, 1974, s. 215-219.

FOLTÝN, J.: Stuzkové setí obilovin. *Mechaniz. Zeměd.*, 1978, č. 7, s. 314.

HEEGE, H. J.: Technik der Getreidebestellung. *DLG - Mitteilungen*, 18, 1977, s. 1004-1007.

IRLA, E.: Reihen-, Band- und Breitsaat im Getreidebau aus landtechnischer Sicht. *Fat - Mitteilungen*, 1977, č. 2, s. 145-152.

KOLÍNSKÝ, J.: Výzkum pásového výsevu obilovin. *Zeměd. Techn.*, 25, 1979, č. 8, s. 451-460.

KOLÍNSKÝ, J.: Zlepšení rovnoměrnosti hloubky výsevu pásovými botkami. *Zeměd. Techn.*, 26, 1980, č. 12, s. 707-712.

Došlo dne 14. 7. 1981

КОЛИНСКИЙ, Я. (Научно-исследовательский институт сельскохозяйственной техники, Прага - Ржепы): Влияние теоретического расстояния зерна по направлению движения сеялки на урожай. *Земед. Техн.*, 27, 1981 (12): 727-734.

Статья занимается теоретическим сопоставлением расстояния зерен по направлению передвижения во время высева рядовыми сеялками и ленточными сошниками. Теоретическая

оценка расстояния зерен в рядке и полосе по направлению (вдоль) движения дополнена результатами, полученными при эксплуатационном сравнении рядового и ленточного высева в производстве с точки зрения достигнутых урожаев.

высев; норма высева; рядовая сеялка; ленточные сошники

KOLÍNSKÝ, J. (Research Institute of Agricultural Engineering, Praha - Řepy): *The Effect of the Theoretical Distance of Grains in the Direction of the Travel of the Sowing Machine as Exerted on Yields*. Zeměd. Techn., 27, 1981 (12) : 727-734.

The distances of grains in the travel direction of the sowing machine are subjected to theoretical comparison during sowing with seed drills and with strapping coulters. The theoretical evaluation of the distances of seeds in the row and strip in the direction of travel is complemented with the results obtained in the field from the comparison of yields obtained in stands sown by drills and those sown by the strapping coulters.

sowing; sowing rate; seed drill; strapping coulters

KOLÍNSKÝ, J. (Forschungsinstitut der Landtechnik, Praha - Řepy): *Einfluß der theoretischen Kornentfernung in der Fahrtrichtung der Drillmaschine auf den Ertrag*. Zeměd. Techn., 27, 1981 (12) : 727-734.

Der Aufsatz befaßt sich mit dem theoretischen Vergleich der Kornentfernung in der Fahrtrichtung bei der Saat mittels Drillmaschinen mit Bandsäscharen. Die theoretische Auswertung der Kornentfernung in der Reihe und des Bandes in der Fahrtrichtung ist durch Ergebnisse vervollständigt, die bei dem Betriebsvergleich der Drill- und Bandsaat in der Praxis aus der Sicht der erzielten Erträge erreicht wurden.

Aussaat; Aussaatstärke; Drillmaschine; Bandsäscharen

Adresa autora:

Ing. Jaromír Kolínský, Výzkumný ústav zemědělské techniky, K šancím 50, 163 07 Praha - Řepy

SKLIZEŇ SLÁMY LISEM NA OBŘÍ BALÍKY ČTVERCOVÉHO PRŮŘEZU

J. Maleř

MALEŘ, J. (Výzkumný ústav zemědělské techniky, Praha - Řepy): *Sklizeň slámy lisem na obří balíky čtvercového průřezu*. Zeměd. Techn., 27, 1981 (12) : 735-746.

Objektem výzkumu byla linka na sklizeň slámy lisem na obří balíky čtvercového průřezu. Linka se skládala z vlastního lisu, akumulčního návěsu, ze dvou nakladačů a dvou dopravních prostředků. Zkoušky byly realizovány v roce 1980 na pozemcích JZD Moravská Nová Ves (okres Břeclav). U linky bylo dosaženo těchto základních parametrů: hmotnost balíků 334 až 410 kg; objemová hmotnost 105 až 129 kg.m⁻³; spotřeba provázku 41 m na balík, tj. 428 až 449 m.ha⁻¹, ztráty slámy nesebráním do 3 %, průchodnost lisu 3,63 až 4,00 kg.s⁻¹, hodinová výkonnost 2,5 až 2,8 ha.h⁻¹, energetická náročnost — traktor 110 až 120 kW, přímé náklady na sklizeň 401 až 641 Kčs.ha⁻¹, potřeba práce 1,25 až 2,50 h.ha⁻¹. Předpokládáme, že se tato linka v našich podmínkách rozšíří na 10 až 20 % v roce 1990 a že kmenový stav bude představovat 750 linek.

akumulční návěs; nakladač: manipulace s balíky čtvercového průřezu

Vedle sklizně volně ložené slámy (sběracími vozy a obřími stohacími) se v provozu uplatní i doplňkové způsoby sklizně. Volně ložená sláma nevyhovuje při dopravě na velké vzdálenosti, které jsou nezbytné při průmyslovém zpracování slámy, popřípadě při prodeji slámy mezi jednotlivými zemědělskými podniky. Volně ložená sláma pro svoji nízkou objemovou hmotnost (40—70 kg.m⁻³) nevyhovuje při skladování pod přístřešky, neboť měrný investiční náklad na uskladnění jedné tuny slámy je příliš vysoký, nevyhovuje ani manipulace s ní v některých provozech živočišné výroby. Proto se hledají nové pracovní postupy, které by nedostatky volně ložené slámy odstranily. Jednou z možností je pracovní postup sklizně slámy lisem na obří balíky čtvercového průřezu. Lisy na obří balíky se v zahraničí objevily začátkem sedmdesátých let. V letech 1976 až 1977 jsme ověřovali lis na obří balíky čtvercového průřezu Howard. Výsledky zkoušek (Maleř, 1977) nebyly uspokojivé. Předpokládalo se, že se k problematice vrátíme, jakmile v zahraničí vývoj těchto mechanizačních prostředků pokročí. K tomu došlo v roce 1979, kdy americká firma Hesston uvedla nový typ tohoto lisu (4800).

METODIKA

Cílem řešení bylo ověřit linku na obří balíky čtvercového průřezu. Postup prací na problematice:

- a) Práce vycházela ze závěrů zprávy (Maleř, 1977).

b) Polně laboratorní zkoušky byly realizovány v JZD Moravská Nová Ves (okres Břeclav), neboť tento podnik zajistil nákup lisu na obří balíky čtvercového průřezu v zahraničí.

c) Základem zpracování jsou výsledky dosažené při polně laboratorních zkouškách, které byly doplněny o poznatky z provozního sledování. Na základě pozitivních výsledků dosažených s touto linkou byl vypracován návrh karty požadavků na zařazení do čs. soustavy strojů.

d) Je nezbytné pokračovat v hledání optimálních metod skladování obřích balíků v polních podmínkách. Již v sezóně 1980 byly založeny pokusy, při kterých pracovníci agrolaboratoře budou sledovat kvalitu uskladněné slámy. Pokusy budou vyhodnoceny později.

VLASTNÍ PRÁCE

Vlastní práce se člení na a) popis ověřované linky; b) výsledky polně laboratorních zkoušek.

POPIS OVĚŘOVANÉ LINKY

Uspořádání ověřované linky je uvedeno v tab. I. Použitý nakladač T-174-2 umožňoval naskladňování balíků do čtyř vrstev. Upravený samojízdný nakladač Warynský nebyl sice pro daný účel zcela vhodný, zejména pro malou pohyblivost, ale jiný nakladač nebyl v JZD k dispozici.

Lis na obří balíky čtvercového průřezu Hesston 4800

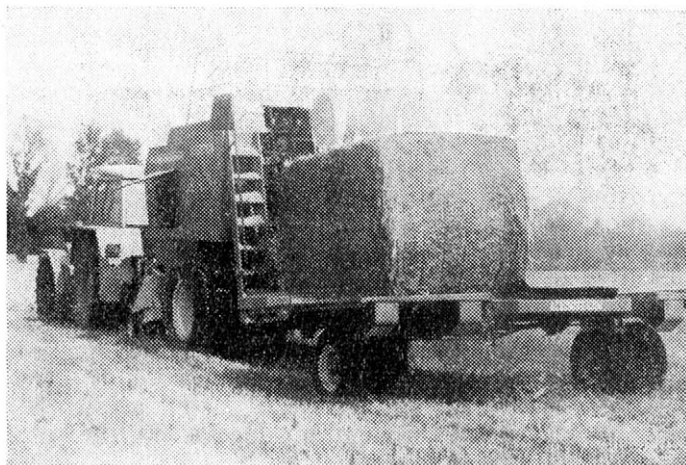
Lis Hesston 4800 (obr. 1) má originální konstrukci, kterou v současné době jiní výrobci neuplatňují. Je určen ke sklizni slámy (včetně kukuřičné slámy) i píce. Stroj lisuje balíky o rozměrech 1220 mm X X 1295 mm X až 2438 mm.

Pracovní postup (obr. 2): Od sběracího ústrojí se sklizený materiál dopravuje do plnicí komory, kde se shromažďuje až do okamžiku, kdy se nahromadí dostatečné množství ke slisování. Takto připravená dávka

I. Linka sklizně slámy lisu na obří balíky čtvercového průřezu — The straw harvesting line with big balers making square bales

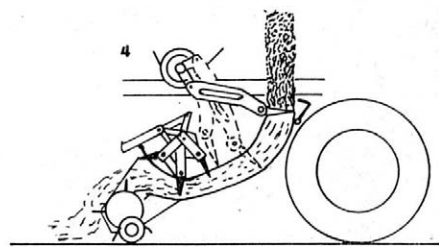
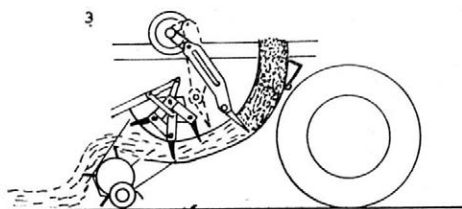
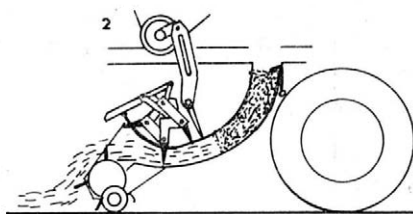
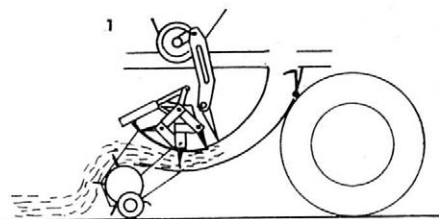
Operace	Stroj	Počet pracovníků
Sběr řádků, lisování a akumulace balíků	lis na obří balíky Hesston 4800 akumulační návěs na lis Hesston 4820 traktor Zetor 12011	1
Nakládání balíků na poli	upravený samojízdný nakladač Warynský	1
Doprava balíků k místu stohování	automobilový tahač Škoda 706 se sedlovým návěsem na 11 balíků	1
	traktor Zetor 8011 s dvěma přívěsy PzS-50 na 10 balíků	1
Stohování slámy	samojízdný drapákový nakladač T-174-2	1

1. Lis na obří balíky
čtvercového průřezu
Hesston 4800 — The
Hesston 4800 big baler
for square bales



se posune do vlastní lisovací komory. Sklizený materiál se pomalu a rovnoměrně stlačuje, až délka dosáhne 1219 až 2438 mm (podle potřeby). Pak se uvede v činnost dvojitý uzlovací mechanismus. Jedním úkonem zaváže uzel na zadním konci hotového balíku a na čelo dalšího balíku. Balíky se mohou odkládat na pole jednotlivě nebo se pomocí akumulárního návěsu shromažďují tři balíky.

Plnicí komora se významně podílí na tvarování balíku. Sklizený materiál se vkládá do komory vkladacími prsty a hromadí se v komoře tak dlouho, až vytvoří potřebnou dávku. Když se nahromadí dostatečné množství sklizeného materiálu, snímací zařízení (čidlo) uvede v činnost pěchovací prsty, které dopraví předzpracovaný „zárodek“ balíku do lisovací komory. Tato nová konstrukce má přednost v tom, že umožňuje lisovat rovnoměrné balíky, i když se rozměr řádku mění. Protože takto



2. Sběr a plnění lisovací komory — Straw picking and the filling of the compression chamber

předzpracovaný „zárodek“ má stálé parametry objemu při vstupu do lisovací komory, je možné použít nižších rychlostí pracovních orgánů, čímž se zmenšuje opotřebení.

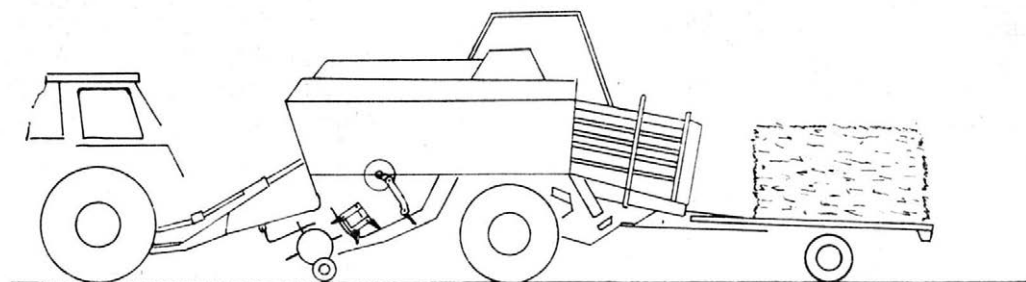
Vázání balíků: Jakmile balík dosáhne délky nastavené obsluhou, uveďte se v činnost šest velkých jehel. Jehly, přivádějí k uzlovačům provázek z plastické hmoty, jsou pod regulovaným zatížením pouze po dobu zavazovací. Uzlovač zavazuje konec hotového balíku a první uzel dalšího balíku — váže tedy každý balík dvakrát. Napětí je regulováno mechanicky, nezávisle na objemové hmotnosti balíku. Hvězdicový kotouč odměřuje délku balíku a uvádí v činnost uzlovací ústrojí, jakmile se dosáhne požadované délky balíku.

Hydraulický snímač napojený na píst uvádí v činnost válce, které regulují strany a vrchní stěnu lisovací komory. Obsluha může nastavit rozsah objemové hmotnosti tak, aby lisovací komora automaticky přizpůsobila a udržovala stejnou objemovou hmotnost balíků v různých podmínkách porostu a vlhkosti.

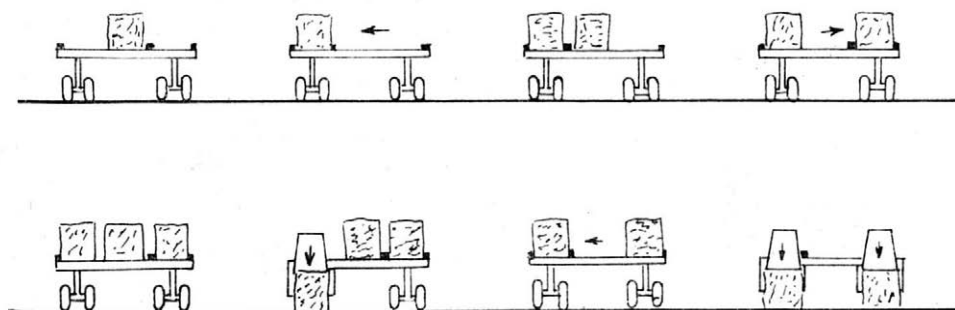
Technické údaje lisu: hmotnost 6804 kg, délka včetně skluzu pro balíky 8458 mm, šířka s flotačními pneumatikami 2818 mm, výška se zábradlím 3607 mm; záběr sběracího ústrojí 1905 mm.

Akumulační návěs na lis Hesston 4820

K lisu Hesston 4820 je možné připojit akumulční návěs (obr. 3), který umožňuje akumulovat tři balíky a vyložit je bez přerušování jízdy na okraj pozemku. Jakmile se první dva hotové balíky posunou na

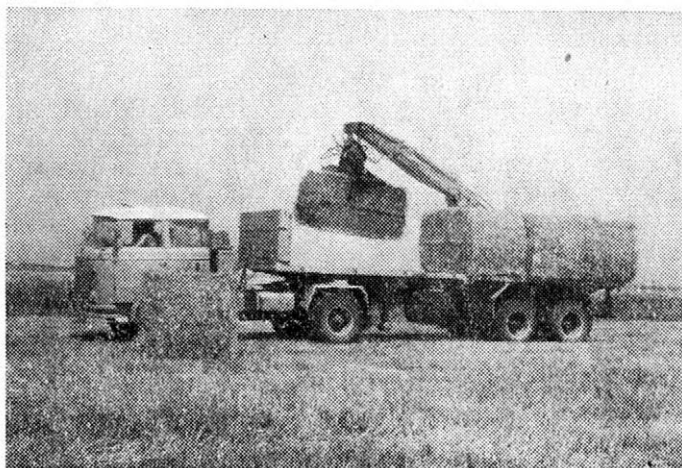


POHYB BALÍKŮ NA VOZÍKU



3. Akumulační návěs na lis Hesston 4820 — The accumulation trailer for the Hesston 4820 baler

4. Nakládání balíků na poli — Bale loading in the field



akumulační návěs, uvedou v činnost tyč, která je posune na pravou nebo levou stranu. Třetí balík je pak zasunut doprostřed mezi ně. Elektrický indikátor vizuálně i zvukově upozorňuje traktoristu, že návěs je plný a že je připraven k vyložení.

Vykládka balíku z akumulčního návěsu: Traktorista ovládá jednoduché lanko se zarážkou, vyloží první (boční) balík. Potom se posune střední balík na místo prvního a oba zbylé se vyloží současně.

Technické údaje návěsu: hmotnost 996,6 kg, délka 3352 mm, šířka 3962 mm, výška 1118 mm, nosnost 2,7 t.

Na obr. 4 vidíme nakládání balíků na poli, na obr. 5 jejich stohování.

VÝSLEDKY POLNĚ LABORATORNÍCH ZKOUŠEK

Při polně laboratorních zkouškách jsme zjišťovali: tvar a objemovou hmotnost balíků, spotřebu provázku, ztráty slámy nesebráním, průchodnost lisu, výkonnost lisu, výkonnost manipulační linky, energetickou náročnost lisu.



5. Stohování balíků —
Bale stacking

Tvar a objemová hmotnost balíku čtvercového průřezu

Rozměry balíků jsme měřili u ječné a u pšeničné slámy. Šířka balíků se neměnila (1200 mm), jejich výška se měnila v toleranci od 1280 do 1320 mm a délka v toleranci od 2020 do 2060 mm. Průměrný objem balíků byl 3,18 m³. Jejich tvar nebyl zcela pravoúhlý. Objemová hmotnost balíku z ječné slámy činila 105,18 kg . m⁻³; objemová hmotnost balíku z pšeničné slámy 129,08 kg . m⁻³. Výsledky měření jsou uvedeny v tab. II. Měřena byla velmi suchá sláma (12–15 % vlhkosti), při lisování

II. Hmotnosti a objemové hmotnosti balíků čtvercového průřezu — The weights and volume weights of square bales

Měření	Ječná sláma		Pšeničná sláma	
	hmotnost balíku (kg)	objemová hmotnost (kg . m ⁻³)	hmotnost balíku (kg)	objemová hmotnost (kg . m ⁻³)
1	335	105,34	405	127,35
2	320	100,62	380	119,49
3	350	110,06	430	135,22
4	320	100,62	415	130,50
5	360	113,20	395	124,21
6	375	117,92	440	138,36
7	305	95,91	430	135,22
8	345	108,40	390	122,64
9	325	102,20	395	124,21
10	310	97,48	425	133,64
Průměr	334,5	105,18	410,5	129,08

vlhčí slámy se dají předpokládat vyšší hmotnosti. Balíky určené k vážení byly odebrány na různých místech pozemku o velikosti cca 50 ha. Rozdíly ve hmotnostech balíků lze vysvětlit především změnami vlastností sklizené slámy, hlavně změnou vlhkosti a obsahu zelených příměsí.

Spotřeba provázku u balíku čtvercového průřezu

U lisu byl používán u nás vyráběný provázek č. 0,05 polypropylen POP (50 000 decitexů) o průměru cca 5 mm. Při potřebě 450 m . ha⁻¹ a při výtěžnosti 150 m . kg⁻¹ je spotřeba provázku na hektar cca 3 kg. Cena provázku je 15,30 Kčs za jeden kilogram, tj. 45,90 Kčs na jeden hektar.

Skutečná potřeba provázku byla zjišťována na různých místech honu o velikosti cca 50 ha. Na jeden balík při šesti obvázáních je konstantní, a to 41 m u ječné i u pšeničné slámy.

Spotřeba provázku na sklizeň jednoho hektaru ječné a pšeničné slámy na hektar a na tunu je uvedena v tab. III (předpoklad: ječná sláma — počet balíků 10,46, pšeničná sláma 10,97 balíků na ha).

III. Spotřeba provázku na hektar a tunu — String consumption per ha and per ton

Sláma	Spotřeba provázku	
	m. ha ⁻¹	m. t ⁻¹
Ječná	428,86	95,30
Pšeničná	449,77	99,94

Ztráty slámy nesebráním

Ztráty slámy nesebráním byly zjišťovány tak, že sláma byla vysbírána ve třech místech zkušební dráhy při jednotlivých rychlostních stupních. Rozměry vysbírané plochy: šířka záběru sklízecí mlátičky X 2 m. Při sklizni ječné slámy se při průchodnostech 3 až 4 kg . s⁻¹ pohybovaly ztráty od 1,5 do 3,2 %, při sklizni pšeničné slámy se při průchodnostech 3,5 až 4,5 kg . s⁻¹ pohybovaly ztráty od 1,2 do 2,5 %.

Průchodnost lisu na balíky čtvercového průřezu

Pracovní cyklus lisu na balíky čtvercového průřezu je: sběr a lisování slámy, vysunutí balíku na akumulární návěs. Průměrný čas pracovního cyklu činí u ječné slámy 92 s — při průměrné průchodnosti 3,63 kg . s⁻¹, u pšeničné slámy 102,5 s — při průměrné průchodnosti 4,04. Výsledky měření jsou obsaženy v tab. IV.

IV. Pracovní cyklus a průchodnost lisu na balíky čtvercového průřezu — The working cycle and the throughput of the baler for square bales

Měření	Ječná sláma		Pšeničná sláma	
	délka pracovního cyklu (s)	průchodnost (kg . s ⁻¹)	délka pracovního cyklu (s)	průchodnost (kg . s ⁻¹)
1	89	3,75	115	3,56
2	87	3,84	105	3,90
3	92	3,63	97	4,22
4	99	3,37	102	4,01
5	101	3,31	100	4,10
6	84	3,98	93	4,40
7	97	3,44	92	4,45
8	86	3,88	120	3,41
9	104	3,21	105	3,90
10	81	4,12	96	4,27
Průměr	92	3,63	102,5	4,04

Výkonnost lisu na balíky čtvercového průřezu

Při dostatečné délce pozemku (nad 500 m) jsou ztrátové časy spojené s obracením na souvratích zanedbatelné. Teoretická hodinová výkonnost obřího lisu, tj. W_{02} — výkonnost v čase operativním, a zjištěná dosažitelná rychlost, tj. W_{07} — hodinová výkonnost ve směnovém čase, je uvedena v tab. V.

V. Teoretická a dosažitelná hodinová výkonnost lisu na balíky čtvercového průřezu — The theoretical and attainable per-hour performance of the baler for square bales

Sláma	Hodinová výkonnost			
	teoretická W_{02}		dosažitelná W_{07}	
	ha . h ⁻¹	t . h ⁻¹	ha . h ⁻¹	t . h ⁻¹
Ječná	3,73	13,06	2,80	9,80
Pšeničná	3,20	14,40	2,50	11,25

Výkonnost linky na sběr, dopravu a stohování obřích balíků čtvercového průřezu

Pracovní cyklus této linky je: sběr balíků a nakládání na dopravní prostředky, doprava k místu stohování, vlastní stohování balíků. Pracovní cyklus u deseti balíků: sběr a nakládání 579 s, doprava k místu stohování 301,5 s, stohování 526,8 s — celkem 1407,3 s (tab. VI). Hodinová výkonnost linky je uvedena v tab. VII.

VI. Pracovní cyklus linky na sběr, dopravu a stohování obřích balíků čtvercového průřezu — The working cycle of the line for the picking, transport and stacking of square big bales

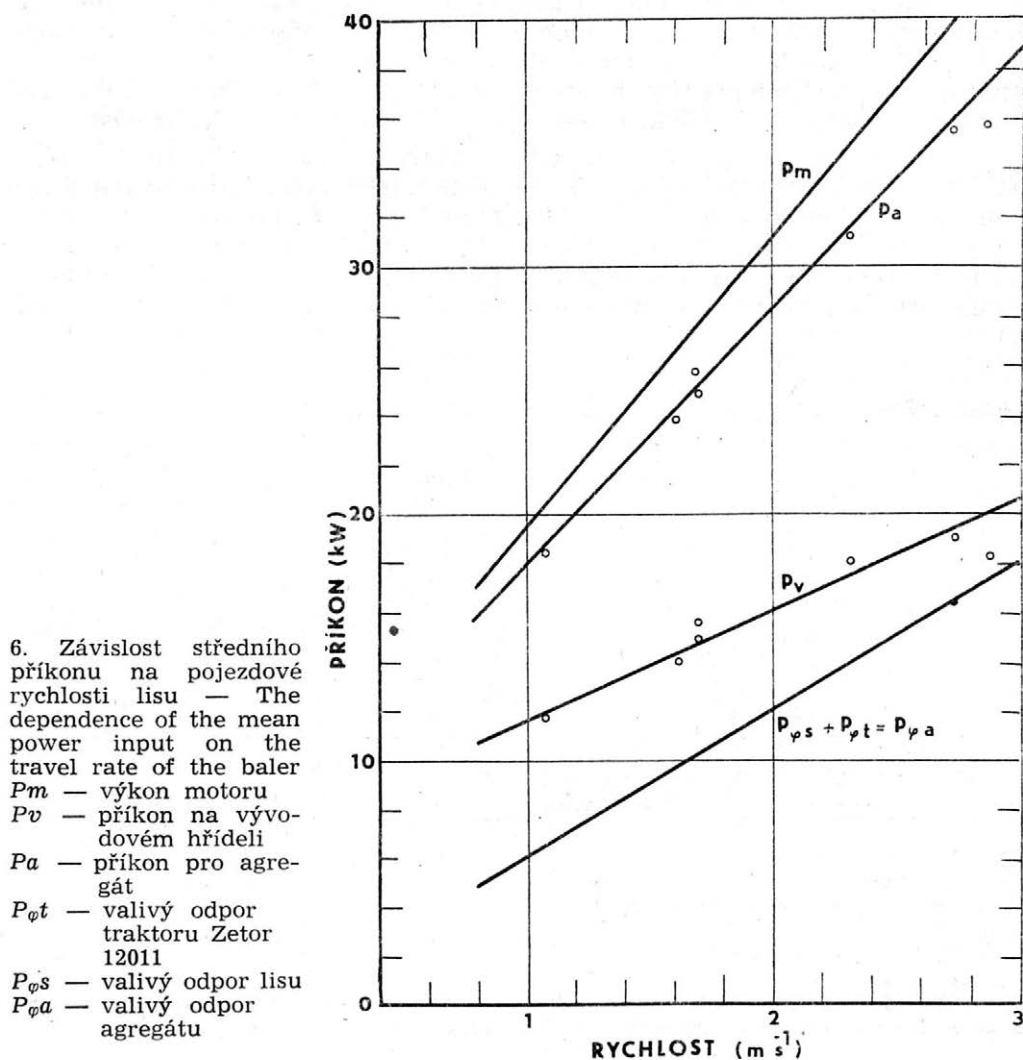
Měření	Sběr a nakládání 10 balíků nakladačem Warynský (s)	Doprava 10 balíků k místu stohování Zetorem 8011 a 2 přívěsy PzS-50 (s)	Stohování 10 balíků nakladačem T-174-2 (s)	Celkem (s)
1	570	305	514	1389
2	540	310	549	1399
3	610	290	495	1395
4	550	285	520	1355
5	630	310	505	1445
6	560	295	570	1425
7	610	360	605	1575
8	540	285	485	1310
9	595	300	500	1395
10	585	275	525	1385
Průměr	579	301,5	526,8	1407,3

VII. Hodinová výkonnost linky — The per-hour performance of the line

	Hodinová výkonnost			
	ječná sláma		pšeničná sláma	
	ha . h ⁻¹	t . h ⁻¹	ha . h ⁻¹	t . h ⁻¹
Teoretická výkonnost (W_{02})	2,44	8,55	2,33	0,49
Dosažitelná výkonnost (W_{07})	2,00	7,00	2,00	9,00

Energetická náročnost lisu na obří balíky čtvercového průřezu

Energetická náročnost lisu byla ověřována u pšeničné slámy odrůdy 'Sáva'. Pozemek byl rovný, se sklonem do 1 %. Při zkouškách byl použit snímač krouticího momentu pro snímání na vývodovém hřídeli.



Valivý odpor celého agregátu byl zjišťován tenzometrickým tahoměrem s rozsahem do 5 t. Snímané veličiny byly zaznamenány na oscilografu. Střední hodnota se zjišťovala pomocí čtyřmístného integrátoru (měřicí vůz VÚZT, Praha).

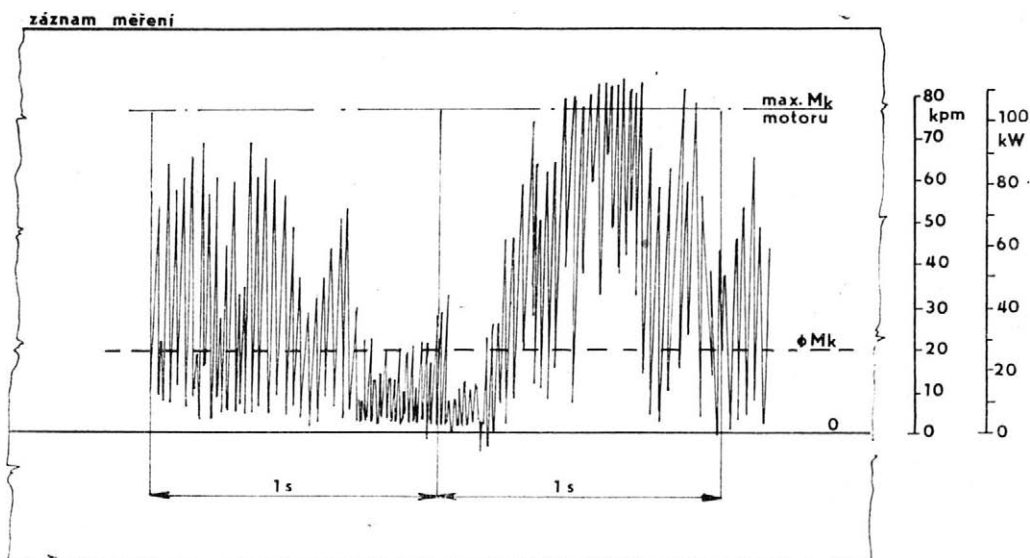
Příkon byl zjišťován v závislosti na změně pojezdové rychlosti, tj. v závislosti na různé průchodnosti stroje.

Současně s měřením krouticího momentu byly snímány otáčky motoru, délka ujeté dráhy (pomocí pátého kola) a čas projetí dráhy. Na základě těchto veličin byly vypočítány příkony na vývodovém hřídeli a příkon na překonání valivého odporu agregátu. Tyto hodnoty byly potom přepočteny na potřebný výkon motoru.

Střední hodnota příkonu při pojezdové rychlosti $3 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ činila 39 kW (obr. 6). Při přepočtu na potřebný příkon motoru se zvyšuje hodnota na 44 kW. Tento výkon odpovídá pouze teoretickým předpokladům, neboť kolísání krouticího momentu je mimořádně vysoké.

Teoretický výkon 44 kW by stačil za předpokladu nekonečně velkého setrvačnicku, který by eliminoval nepříznivý průběh krouticího momentu. Naměřený maximální krouticí moment (obr. 7) převyšoval střední hodnotu potřebného krouticího momentu čtyřnásobně až pětinasobně a překračoval maximální krouticí moment použitého traktoru Zetor 12011. Tyto hodnoty byly překonávány setrvačnými hmotami rotujících částí.

Z naměřených hodnot krouticího momentu vyplývá, že lis pro obří balíčky čtvercového průřezu 4800 je možné agregátovat s traktorem o výkonu minimálně 80 kW; mají-li být překonány terénní nerovnosti a zpracován vlhký materiál, musí mít traktor výkon nad 110 kW. Z hlediska vytížení je třeba počítat s tím, že tento motor bude vzhledem k nerovnoměrnému průběhu krouticího momentu využit v průměru pouze na 35 až 40 %.



7. Průběh krouticích momentů — potřebný příkon na vývodovém hřídeli — The course of torsional moments — the needed input to the power take-off

Linku na obří balíky čtvercového průřezu lze v našich podmínkách s úspěchem využívat především v podnicích, kde nemají linku na sklizeň balíků kruhového průřezu, kde potřebují slámu dopravovat na velké vzdálenosti, popřípadě kde chtějí lépe využívat skladovací prostory. Velké balíky jsou vhodné i pro manipulaci v živočišné výrobě.

Předpokládané zastoupení této linky v roce 1990 je 10 až 20 %. Hodinová výkonnost linky, skládající se z jednoho lisu na obří balíky čtvercového průřezu, jednoho akumulárního návěsu, dvou nakladačů a dvou dopravních prostředků, se pohybuje od 2,5 do 2,8 ha . h⁻¹, dosažitelná sezónní výkonnost od 400 do 600 ha . sez⁻¹. Této výkonnosti odpovídá vypočtená tolerance přímých nákladů na sklizeň tímto pracovním postupem, a to 447 až 687 Kčs . ha⁻¹. Potřeba práce se pohybuje od 1,25 do 2,50 h . ha⁻¹. Bude-li tento pracovní postup zastoupen 15 %, bude plocha sklizené slámy 375 000 ha. Při průměrné výkonnosti linky 500 ha . sez⁻¹ činí potřebný kmenový stav linek 750 kusů.

U uvedeného pracovního postupu zůstávají dosud nevyřešené otázky: a) Za jakých podmínek lze stohovat obří balíky v humidních oblastech? b) Lze využít lisů na obří balíky čtvercového průřezu vybavených aplikačními zařízeními na konzervační přípravky ke sklizni píce i travních porostů a v kterých oblastech?

Bylo by vhodné ověřit popsanou linku při sklizni píce v horské a kukuřičné oblasti.

ZÁVĚR

Na základě zkoušek i provozního sledování se předpokládá, že sklizeň slámy obřími lisy na balíky čtvercového průřezu se rozšíří zhruba na 5 až 10 % sklizených ploch. Rozhodujícími stroji linky jsou: lis na obří balíky čtvercového průřezu a akumulární návěs na lis. Bylo navrženo, aby tyto stroje byly zařazeny do čs. soustavy strojů.

Literatura

MALERĚ, J.: Úklid slámy lisy na obří balíky. [Dílčí zpráva Z-1371.] Praha, Výzk. ústav zeměd. techniky 1977. 39 s.

Došlo dne 14. 7. 1981

МАЛЕРЖ, Й. (Научно-исследовательский институт сельскохозяйственной техники, Прага - Ржепы): Уборка соломы при помощи пресса для крупных тюков квадратного сечения. Земед. Techn., 27, 1981 (12) : 735-746.

Объектом исследования была линия для уборки соломы при помощи пресса для крупных тюков квадратного сечения. Линия для тюков квадратного сечения состояла из пресса, собирающего полуприцепа, из двух погрузчиков и двух транспортных средств. Испытания проводились в 1980 году на полях ЕСХК Моравска Нова Вес (район Бржецлав). У линии были достигнуты следующие основные параметры: масса тюков 334—410 кг, масса по объему 105—129 кг/м³, расход веревки 41 м на один тюк, т. е. 428—449 м/га, потери соломы от пропуска до 3 %, пропускная способность пресса 3.63—4.00 кг/с, производительность 2,5—2,8 га/ч, энергетическая потребность — трактор 110—120 кВт, прямые затраты

на уборку 401—641 крона/га, затрата труда 1,25—2,50 ч/га. Мы предполагаем, что такая линия в наших условиях до 1990 года пополнится 10—20 % и что основной машинный парк будет представлять 750 линий.

собирающий полуприцеп; погрузчик; манипуляция с тюками квадратного сечения

MALEŘ, J. (Research Institute of Agricultural Engineering, Praha - Řepy): *Straw Harvesting with a Big Baler Making Square Bales*. Zeměd. Techn., 27, 1981 (12): 735-746.

Research was conducted to study a straw-harvesting line with a big baler which produced square bales. The line for the square bales consisted of a baler, an accumulation trailer, two loaders, and two conveyances. The tests were performed in 1980 in the fields of the Moravská Nová Ves co-operative farm in the Brěclav district. The following parameters characterize the line: bale weight 334 to 410 kg; volume weight 105 to 129 kg per m³; string consumption per bale 41 m, i. e. 428 to 449 m per ha; straw losses by failure to pick up to 3 %; baler throughput rate 3.63 to 4.00 kg per sec; per-hour performance 2.5 to 2.8 ha per h; power requirement tractor 110 to 120 kW; direct costs of harvesting 401 to 641 crowns per ha, labour requirement 1.25 to 2.50 h per ha. This line is expected to be introduced in 10 to 20 % of the areas in Czechoslovakia by 1990 and that the total number of lines will be 750.

accumulation trailer; loader; handling of square bales

MALER, J. (Forschungsinstitut der Landtechnik, Praha - Řepy): *Strohbergung mit der Großballenpresse vom rechteckigen Querschnitt*. Zeměd. Techn., 27, 1981 (12): 735-746.

Das Forschungsobjekt war eine Strohbergungskette mit der Großballenpresse vom rechteckigen Querschnitt. Die Arbeitskette für rechteckige Ballen bestand aus der eigentlichen Presse, dem Einachs-Speicheranhänger, zwei Auflagern und zwei Transportmitteln. Die Prüfungen erfolgten im 1980 auf den Parzellen der LPG Moravská Nová Ves (Kreis Brěclav). Bei der Arbeitskette wurden folgende Grundparameter erzielt: Ballenmasse 334 bis 410 kg; Raummasse 105 bis 129 kg.m⁻³; Fadenverbrauch 41 m pro 1 Ballen, d. h. 428—449 m.ha⁻¹, Strohverluste durch mangelnde Aufnahme bis 3 %, Durchsatz der Presse 3,63 bis 4,00 kg.s⁻¹, Stundenleistung 2,5 bis 2,8 ha.h⁻¹, Energieaufwand — Schlepper mit 110 bis 120 kW, direkte Erntekosten 401 bis 641 Kčs.ha⁻¹, Arbeitskraftbedarf 1,25 bis 2,50 h.ha⁻¹. Wir nehmen an, daß der Anteil dieser Arbeitskette unter unseren Bedingungen im 1990 auf 10 bis 20 % ansteigen, und der Stammbestand 750 Arbeitskette darstellen wird.

Einachs-Speicheranhänger; Auflader; Umgang mit Ballen vom rechteckigen Querschnitt

Adresa autora:

Doc. ing. Josef Maleř, CSc., Výzkumný ústav zemědělské techniky, 163 07 Praha - Řepy

ZEMĚDĚLSKÁ TECHNIKA V PRAXI

TECHNOLOGICKÉ PŘEDPOKLADY PRO UPLATNĚNÍ VÍCEPDLAŽNÍCH OBJEKTŮ PRO USTÁJENÍ SKOTU

Hospodaření se zemědělskou půdou jako základním výrobním prostředkem při získávání potravin je jedním z nejdůležitějších požadavků našeho národního hospodářství. Tuto skutečnost podtrhuje „Zákon o ochraně zemědělské půdy“, který její využití zajišťuje. Přesto jsme svědky stále se zvyšujících nároků na využívání zemědělské půdy k jiným účelům než k výrobě zemědělských produktů. Zatímco v letech 1966 až 1976 byl roční úbytek zemědělské půdy 11 000 ha, v 6. pětiletce činil již 13 800 ha (tab. I).

I. Úbytky zemědělské a orné půdy v ČSSR na 6. 5LP

Rok	Úbytek půdy ha		Úbytek půdy na výstavbu ha			
			zemědělskou		průmyslovou	
	zemědělské	orné	zemědělské	orné	zemědělské	orné
1976	7 726	přír. 6 821	489	323	509	317
1977	7 812	přír. 3 339	750	476	749	606
1978	16 346	9 955	653	409	944	640
1979	18 191	10 593	667	426	800	561
1980	19 220	12 650	dosud neuvedeno			

Čísla uvedená v tab. I, která představují postupné snižování plochy potřebné pro rostlinnou i živočišnou výrobu, musí vést ve všech oborech, které se na úbytích podílejí, k opatřením vedoucím k efektivnějšímu využívání zemědělské půdy progresivnějším technickým řešením výrobních objektů.

I když se zemědělská účelová výstavba řadí 40% podílem na úbytích zemědělské půdy na poslední místo mezi ostatními uživateli, projevuje se již delší dobu snaha snižovat nároky na staveniště stájových a jiných objektů jejich účelným dispozičním řešením.

U stájových objektů se od rozměrově náročné pavilónové zástavby přešlo k uspořádání v monoblocích. Vícepodlažní uspořádání stájových objektů se kromě použití při výrobě brojlerů řeší zatím výzkumně. V současné době jsou ve stadiu realizace dva vícepodlažní velkokapacitní teletníky a jedna výkrmna skotu.

Řešení vícepodlažních stájových objektů zahrnuje jak otázky uspořádání technologie výrobního procesu, tak konstrukčního i dispozičního řešení stavby. Je nutno dále zvažovat nejen ekonomické, nýbrž i ostatní celospolečenské otázky, které při rozhodování o uplatnění tohoto systému v zemědělské investiční výstavbě budou hodnoceny.

Hlavní technologické a dispoziční otázky při řešení vícepodlažních stájových objektů pro skot jsou:

1. Vhodnost druhů a kategorií hospodářských zvířat pro ustájení ve vícepodlažních objektech:

- drobná zvířata a klecový chov zvířat ve vícepodlažních stájích,
- technologická vhodnost určitých kategorií skotu pro ustájení ve vícepodlažních objektech v závislosti na systému chovu.

2. Zásady manipulace se vstupními a výstupními hmotami.
 - zásady pro řešení linek krmení,
 - zásady pro řešení linek odkluzu kejdy,
 - manipulace se zvířaty.
3. Zatížení konstrukce podlahy:
 - ve vztahu ke zvířatům,
 - ve vztahu k strojně-technologickým linkám.
4. Možné úspory zemědělské půdy při řešení vícepodlažních objektů.

ZÁSADY PRO STANOVENÍ VHODNOSTI VÍCEPDLAŽNÍCH STAJÍ PRO HOSPODÁŘSKÁ ZVÍŘATA

Vhodnost vícepodlažního řešení stájových objektů pro hospodářská zvířata je závislá jak na anatomických a fyziologických vlastnostech zvířat, tak na nutnosti manipulace se vstupními hmotami při odpovídajícím systému ustájení.

Podle prvního kritéria mají pro ustájení vícepodlažním způsobem předpoklady zvířata menšího rámce, která je možné ustájit v klecích. Při klecovém chovu, který je v současné době aplikován u drůbeže, u selat a u prasat ve výkrmu, je prokázáno, že uspořádání klecí do vícepodlažní baterie v přízemním stájovém prostoru s vyšší konstrukcí představuje velmi efektivní využití podlahové plochy.

Ustájení těchto zvířat klecovým způsobem v konstrukčně vícepodlažních stavbách je v současné době reálné při využití půdních prostorů jejich modernizací.

Klecový způsob ustájení u uvedených kategorií je příznivý pro své vertikální uspořádání, pro jednoduchost krmné dávky i řešení technologických linek, které jsou zavěšeny na baterii klecí a tvoří s ní jeden celek. Toto řešení také vyžaduje od stavební konstrukce méně zvláštností než strojně-technologické linky, zabudované do stavby.

U skotu je jedním z omezujících faktorů pro ustájení ve vícepodlažních stavbách pastva jalovic, která je důležitá pro správný vývin zvířete i pro jeho následnou produkci. Proto koncepce rozvoje chovu skotu počítá s odchovem jalovic hlavně ve výše položených oblastech, kde se mohou pastevně využívat svažité terény méně vhodné pro používání mechanizace.

Další kategorií skotu, která také není vhodná pro vícepodlažní uspořádání, jsou dojnice, u nichž hlavně technická náročnost řešení linky dojení a specifické nároky v jednotlivých fázích březosti naznačují obtížnost tohoto systému i vyšší investiční nároky.

Perspektivně se počítá s odchovem telat ve dvou fázích: mléčná výživa do tří měsíců věku má probíhat u velkokapacitních závodů pro chov dojenic, odkud jsou telata po odstavu a návky na rostlinnou výživu převáděna buď do odchovných závodů jalovic, nebo do závodů pro výkrm skotu. Po zavedení tohoto systému odchovu mohou být telata s mléčnou výživou ustájena ve dvoupodlažním uspořádání velkokapacitního kravína, podobně jako je řešen tento způsob ve velkokapacitním kravíně v Chropyni, Státní statek Kroměříž, kde bude experimentálně ověřován.

Jedinou kategorií skotu, která má podle současných úvah po technologické stránce k ustájení ve vícepodlažních objektech nejbližší, je výkrm skotu. Tato kategorie vyhovuje jak jednoduchostí nároků na dispoziční řešení, tak malou variabilitou krmné dávky. Vertikální řešení specializovaných závodů pro výkrm skotu může podpořit i skutečnost, že tyto závody budou rozmísťovány poblíž větších měst, kde půjde o plošně úsporná řešení stavenišť.

ZÁSADY MANIPULACE SE VSTUPNÍMI A VÝSTUPNÍMI MATERIÁLY

Linky krmení ve vícepodlažních stájových objektech mají pro svou funkci několik specifikovaných požadavků, které musí být dodržovány přísněji, než tomu je v přízemní zástavbě.

Základním požadavkem pro krmnou dávku je, aby byla zásadně homogenní. Technické řešení strojně-technologických linek musí dávku v původním stavu zachovat jak při vertikální, tak při horizontální dopravě.

Hmotnost strojního zařízení krmné linky musí být co nejnižší s ohledem na možnost použití úspornějšího stavebně konstrukčního systému.

Provoz krmných linek musí být co možná bezprašný a minimálně hlučný. Je třeba, aby jednotlivá podlaží byla od sebe provozně oddělena tak, aby nedocházelo k vzájemnému přenášení rozruchu.

Vertikální dopravu krmiv lze řešit výtahy a kapotovanými nebo vestavěnými dopravníky.

Doprava krmiv do žlabu musí být řešena tak, aby nároky na podlahovou plochu i výšku podlaží byly v souladu s potřebou kubatury pro ustájená zvířata. Umístění krmných linek musí umožnit příčné průchody zvířat i obsluhy.

Linky odkluzu kejdy ve vícepodlažních objektech zajišťují pouze bezstelivový provoz vzhledem k požadavku manipulovat s minimálně nutnými objemy hmot a s přihlédnutím k produktivitě práce. Pro aplikaci linek odkluzu kejdy vyplývají dále uvedené zásady.

Horizontální doprava kejdy umožňuje použití mechanické dopravy v podroštových prostorách s minimální světlou výškou.

Při vertikální dopravě kejdy do přízemní jímky se předpokládá, že výkaly dopravené sběrnými kanály na konec linky budou příčně svedeny skluzem do vertikálního potrubí, které dopraví výkaly ze všech podlaží do sběrné jímky.

Zajištění nepropustnosti podroštových kanálů je u vícepodlažních objektů nezbytně nutné. Proto se navrhuje použití kovových kanálů nebo kanálů z plastických hmot s povrchovou úpravou. Kanály by se vkládaly do konstrukce podlahy jako technologické zařízení. Kladem tohoto řešení je nízká hmotnost kanálu, snadná zjistitelnost narušení neprodyšnosti a snadná vyměnitelnost těchto vložek po uplynutí doby životnosti.

MANIPULACE SE ZVÍŘATY

Dispoziční řešení vnitřních stájových prostorů při vícepodlažním uspořádání musí omezit vertikální přesuny zvířat na minimum. Jako optimální se u žíru skotu jeví umístění všech hmotnostních kategorií v jednom podlaží, aby byla vertikální doprava nutná pouze při naskladnění a vyskladnění zvířat.

Pro vertikální dopravu zvířat je vhodné použití výtahů, které je nutno řešit zdvojené, aby byla zajištěna spolehlivost i pro možnost dlouhodobých oprav. Používání ramp, které se uvádí hlavně pro havarijní případy, kdy by mělo dojít k evakuaci stájových prostorů, je spojeno s provozními obtížemi i s náročným konstrukčním řešením.

Vícepodlažní budovy musí být řešeny jak stavebně, tak provozně s maximálním protipožárním opatřením, aby k evakuaci nemuselo dojít. Je nutné předpokládat, že pokud by nastala havárie, která by si evakuaci vynutila, dojde u skotu ke stresům, které znemožní jak vypouštění zvířat ze skupinových kotců, tak přechod po rampách se sklonem 8 až 10 %. Jelikož rampy, které by zajišťovaly celoroční provoz, musely být řešeny uvnitř stavby, byl by přesun zvířat zatížen značným investičním nákladem.

ZATÍŽENÍ KONSTRUKCÍ VÍCEPODLAŽNÍCH STÁJÍ ZVÍŘATY A STROJNĚ-TECHNOLOGICKÝMI LINKAMI

Jedním ze základních parametrů pro volbu stavební konstrukce jsou údaje o zatížení podlaží zvířaty a technologickými linkami s krmivem a odpadními produkty. Pokud se jedná o statické účinky, jsou uvedeny parametry zatížení podlahy kotců při výkrmu býků od čtyř do 18 měsíců věku a dále zatížení konstrukce podlahy strojně-technologickými linkami, včetně vstupních a výstupních hmot u téže kategorie skotu.

Zatížení podlahy kotců ustájenými zvířaty je počítáno na plochu roštové podlahy u žlabu, kde jsou zvířata seřazena těsně vedle sebe s hlavou nad žlabem (tab. II).

Pro výpočet zatížení konstrukce strojně-technologickými linkami byla vybrána dvě různá řešení linek pro krmení býků tvarovanými krmivy.

Řešení A používá pro přepravu tvarovaných krmiv prostorovou paletu. Vertikální doprava palety je řešena výtahem. Na podlaží je paleta vyvezena na dávkovač, který plní násypku nadžlabového dopravníku. Tento dopravník zajišťuje horizontální dopravu do žlabu.

II. Zatížení podlahy ustájenými zvířaty

Kategorie žir skotu věk v měsících	Hmotnost jednoho kusu kg	Hmotnost skupiny 20 kusů kg	Plocha podlahy využívaná skupi- nou při žraní cm	Zatížení podlahy krmiště při žraní kPa
4–6	180	3 600	121 × 840	3,54
7–9	250	5 000		
10–11	330	6 600	147 × 1120	4,02
12–13	410	8 200		
14–16	480	9 600		
17–18	550	11 000	155 × 1300	5,50

Pro zatížení konstrukce je rozhodující nejtěžší kategorie (věk 18 měsíců).

Plocha podlahy využívaná skupinou při žraní je uvedena u kategorií s rozdílnými nároky na prostor.

Řešení B počítá se stejnou přepravou palety výtahem na podlaží, kde je paleta přesunuta na dávkovač, který s ní pojíždí přímo nad žlabem a zakládá krmivo. Rozdílnost v zatížení konstrukcí těmito dvěma linkami uvádí tab. III, která počítá s kapacitou 384 býků ve věku 18 měsíců na jedné krmné lince.

Z hodnot statického zatížení, uvedených v tab. II–IV, jsou patrné rozdíly v zatížení podlahy jednotlivých podlaží při volbě různých strojně-technologických linek.

U řešení A linky krmení, které je kombinací ohradové palety a nadžlabového dopravníku s mechanickou lopatou pro dopravu výkalů v podroštovém kanále činí u nejtěžší hmotnostní kategorie žiru skotu (550 kg) zatížení podlahy stájové plochy 6,65 kPa.

III. Zatížení podlahy technologickými linkami krmení

Strojně technologická linka	Hmotnost strojně technologické linky	Hmotnost kg		Šířka podlahy zatížené linkou cm	Zatížení podlahy kPa
		krmivo na 1 krmení	linky celkem		
A vertikální doprava v ohradové paletě	paleta dávkovačem 2,8 m ³ – – 450 kg	1380 ⁺	1830	120	15,25 ⁺⁺
horizontální doprava	nadžlabový dopravník délka 62 m 4960 kg	1380	6340	120	0,85
B vertikální i horizontální doprava ohradovou paletou na dávkovači	paleta s dávkovačem 450 kg	1380	1830	120	15,25

⁺ hmotnost krmiva v jedné paletě na jeden kus 3,5 kg

⁺⁺ pouze při přesunu výtahem a z výtahu k násypce dopravníku

IV. Zatížení podlahy mechanickou lopatou pro odklíz kejdy v podroštovém kanále

Strojně technologická linka	Hmotnost linky kg	Hmotnost v kanále o délce 70 m	Hmotnost linky celkem	Šířka podlahy zatížené linkou	Zatížení podlahy kPa
Mechanická lopata v podroštovém kanále	řetěz 1000 kg	vrstva kejdy 20 cm	3850	odklíz lopatou 200 cm	0,25
	hřeblo 50 kg	2800 kg		odklíz řetězem 100 cm	0,05
	hnací jednotka 280 kg ⁺				

⁺ hnací jednotka o hmotnosti 280 kg bude umístěna v prostoru mimo vlastní stájový prostor

Při použití linky krmení B, kdy se počítá s tím, že ohradová paleta s dávkovačem přímo zakládá do žlabu, je zatížení podlahy strojně-technologickými linkami i zvířaty 21,05 kPa.

Při zatížení konstrukcí zůstávají otevřenou otázkou dynamické účinky, hlavně při hromadných rychlých přesunech zvířat. Tyto účinky bude VÚPS zjišťovat v prototypovém měřicím boxu.

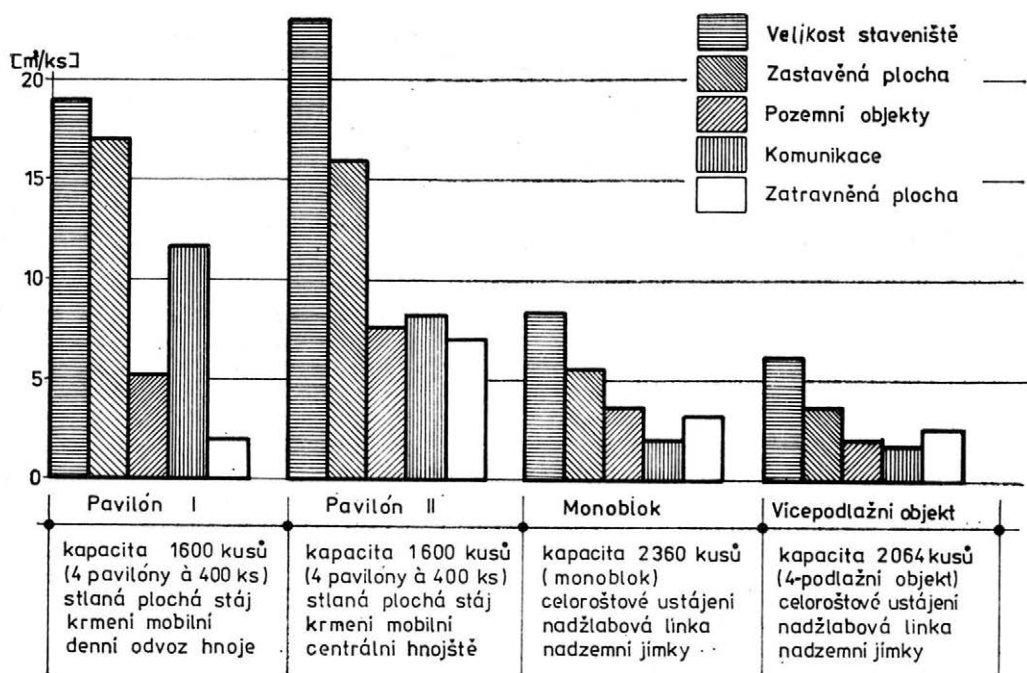
MOŽNÉ ÚSPORY ZEMĚDĚLSKÉ PŮDY PŘI ŘEŠENÍ VÍCEPDLAŽNÍCH OBJEKTŮ PRO SKOT

Jak vyplynulo z úvahy o technologické vhodnosti kategorií skotu pro vícepodlažní řešení, je tento způsob výstavby přijatelný pro žír skotu. Proto byly z perspektivních modelů pro skot, zpracovaných Agropojektem, vybrány do obr. 1 plošné nároky pavilónového, monoblokového a vícepodlažního řešení závodů pro žír skotu. Z tohoto podkladu mohou být vyčísleny úspory zemědělské půdy, které by vznikly, kdyby po ověření dnes realizovaných vícepodlažních objektů a po ekonomických rozbořech jejich perspektivních řešení došlo k jejich hromadné výstavbě.

Vezmeme-li v úvahu předpoklad „Hlavních směrů zemědělské investiční výstavby pro 7. 5LP a další období“, že v roce 1990 bude dosaženo 77,2% úrovně ustájení ostatního skotu, bude třeba dostavět progresivním způsobem ještě 22,8% stájí, což u jatečného skotu znamená 153 900 nových kapacit. Pro názorné předvedení možných úspor zemědělské půdy při aplikaci vícepodlažních stájových prostorů pro

V. Srovnání nároků na plochu staveniště při použití různých systémů výstavby pro dostavbu kapacit po roce 1990 v ČSSR

Modelové řešení	Při dostavbě pro 153 000 kusů žíru ha	Úspora plochy vzhledem k modelu pavilónu II ha
Pavilón I	290,8	61,6
Pavilón II	352,4	—
Monoblok	133,8	218,6
Čtyřpodlažní objekt	95,4	257,0



1. Perspektivní modely pro výkrm skotu — srovnání systémů zástavby

žír skotu byl zpracován z rozměrového řešení generelů perspektivních modelů pro výkrm skotu (Agroprojekt, 1980) obr. 1, který srovnává plošné nároky u různých systémů zástavby.

Jelikož zábor zemědělské půdy určují rozměry staveniště, byl proveden propočet plošných nároků při výstavbě 153 tisíc stájových míst pro žír skotu, které bude třeba vybudovat po roce 1990. V tomto roce by mohlo přijít v úvahu hromadné použití vícepodlažních stájí. Údaje jsou uvedeny v tab. V, která uvádí i úspory vztažené k plošně nejnáročnějšímu řešení.

Jelikož nová výstavba kapacit specializovaných závodů pro žír skotu předpokládá monoblokový systém výstavby, činila by po roce 1990 úspora při 100% realizaci kapacit vícepodlažním způsobem 38,4 ha. Počítáme-li se 40letou průměrnou životností stájí, bude se ročně obnovovat 16—17 tisíc stájových míst. Pokud by se tato obnova řešila celá vícepodlažním způsobem, uspořily by se ročně ve srovnání s výstavbou monobloků 4 ha zemědělské půdy. Z uvedené rozvahy o potřebě plochy pro staveniště při různých formách zástavby vyplývá, že použití vícepodlažních stájových objektů by mělo kromě úspory zemědělské půdy, která je u této kategorie skotu nepodstatná, přinést zvýšení ukazatelů produktivity práce, zvýšení úrovně hygieny práce i vlivu na životní prostředí, aby vklad do tohoto technicky náročného systému ustájení byl efektivní.

Práce se zabývá pouze některými pohledy na vícepodlažní řešení stájí pro skot. Aplikace tohoto systému zástavby pro menší zvířata se odvozuje hlavně od použití klecí, baterií klecí a kontejnerů, které dávají vnitřním dispozicím i technologickým linkám odlišný charakter. O otázkách vícepodlažních staveb pro živočišnou výrobu pořádala pobočka ČVTS VŠZ Praha a ústřední sekce ČSVTS pro plánování a výstavbu venkova v roce 1979 besedu a v roce 1980 konferenci. Při těchto akcích bylo správně upozorněno na nutnost vyřešit před vlastním konstrukčním systémem problematiku provozní dispozice a strojně-technologickou. Tyto i další otázky, spojené s vertikální dopravou zvířat, budou konkrétně zodpovězeny při hodnocení ověřovaných vícepodlažních objektů pro žír skotu v JRD Pohronském Ruskově a pro odchov telat ve VKT Panholec (ŠM Senec), které proběhne v 7. pětiletce v rámci úkolu Racionální soustava chovu skotu v podmínkách ČSSR, koordinovaného VÚVZ Uhřetěves. Kromě těchto objektů se realizuje v rámci experimentální výstavby MZVŽ ČSR šestipodlažní velkokapacitní teletník Brteč (JZD Vraclav).

Jsou uvedeny některé technologické zásady, které bude nutno brát v úvahu při řešení strojně-technologických linek ve vícepodlažních stájových objektech.

Určení vhodnosti kategorie skotu pro vícepodlažní způsob zástavby, která je zaměřena na žír skotu a kategorii telat s mléčnou výživou ve velkokapacitních krávních, je vedeno snahou po zjednodušení technického a technologického řešení těchto objektů.

Navrhuje se řešit podroštové kanály jako technologické zařízení, vyměnitelné po uplynutí jeho doby životnosti, které by mohlo znamenat jak snížení hmotnosti stavebních konstrukcí podlah, tak usnadnění oprav kanálů v případě jejich netěsnosti. Tento návrh může být při řešení problematiky linek odkluzu kejdy výzkumně ověřen v poloprovozních podmínkách. Řešitelé stavebních konstrukcí hledají při návrzích vícepodlažních stájí cesty, jak snížit jejich zatížení. I když se příspěvek zabývá pouze statickým zatížením, jsou uvedené příklady důkazem závažnosti volby strojně-technologické linky i z hlediska zatížení podlahové plochy, která může být jedním z hlavních faktorů.

Hodnoty, které jsou uvedeny při možných úsporách zemědělské půdy při řešení vícepodlažních stájových objektů skotu, naznačují, že přínosem při realizaci tohoto systému výstavby nemůže být jen nižší úbytek zemědělské půdy. Úspora vztahená k monobloku při jednorázovém doplnění stavu kapacit po roce 1990 ve výši 38,4 ha zemědělské půdy a roční úspora 4 ha při následné obnově fondu stájových objektů pro žír skotu nemůže být v procesu snižování úbytků zemědělské půdy významná. Při aplikaci vícepodlažní zástavby je nutné přihlídnout i k dalším přínosům v produktivitě práce, zvýšení úrovně hygieny práce, zlepšení biotopu pro ustájená zvířata i zlepšení vlivu na životní prostředí.

Došlo dne 4. 3. 1981

Ing. Ludvík D o m a n s k ý, CSc.
Výzkumný ústav zemědělské techniky, Praha - Řepy

Elektronika pro zemědělské stroje



Systémy USAK 6V, 13V, 13K, 13G, 24G — pro automatickou kontrolu činnosti periodicky se pohybujících pracovních orgánů a uzlů zemědělských strojů

Systémy KEDR 1, 2 — pro automatickou kontrolu činnosti secích strojů pro přesné seti

Systém SAV — pro automatické vedení samohybných kombinovaných sklízecích strojů v řádcích

Systém SEAC — pro řízení a kontrolu činnosti automatického stroje na jednocení cukrovky PSA-2,7

Agromachinaimpex



Vývozce: VTO AGROMAŠINAIMPEX

Bulharsko, Sofia
ul. S. Lepoeva
telefon: 23 03 91
telex: 022 563

Fiala J.: 30. výročí založení Výzkumného ústavu zemědělské techniky v Praze - Řepich	701
Haš S.: Energie dopadajícího slunečního záření	703
Mareš Z.: Koncepce výkonného mobilního nakladače pro zemědělství	715
Kolínský J.: Vliv teoretické vzdálenosti zrna ve směru jízdy sečího stroje na výnos	727
Maleř J.: Sklizeň slámy lisem na obří balíky čtvercového průřezu	735

ZEMĚDĚLSKÁ TECHNIKA V PRAXI

Domanský L.: Technologické předpoklady pro uplatnění vícepodlažních objektů pro ustájení skotu	747
--	-----

СОДЕРЖАНИЕ

Га́ш С.: Энергия падающей солнечной радиации	714
Ма́реш З.: Концепция производительного мобильного погрузчика для сельского хозяйства	725
Ко́линский Я.: Влияние теоретического расстояния зерна по направлению движения сеялки на урожай	733
Ма́лерж Й.: Уборка соломы при помощи прессы для крупных тюков квадратного сечения	745

CONTENTS

Haš S.: The Energy of Incident Solar Radiation	714
Mareš Z.: The Conception of a High-Performance Agricultural Loader	726
Kolínský J.: The Effect of the Theoretical Distance of Grains in the Direction of the Travel of the Sowing Machine as Exerted on Yields	734
Maleř J.: Straw Harvesting with a Big Baler Making Square Bales	746

INHALT

Haš S.: Energie der einfallenden Sonnenstrahlung	714
Mareš Z.: Konzeption eines leistungsfähigen Schaufelladers für die Landwirtschaft	726
Kolínský J.: Einfluß der theoretischen Kornentfernung in der Fahrtrichtung der Drillmaschine auf den Ertrag	734
Maleř J.: Strohbergung mit der Großballenpresse vom rechteckigen Querschnitt	746

Rukopisy odevzdány k tisku 31. 8. 1981 — Podepsáno k tisku 13. 11. 1981

Rozšiřuje Poštovní novinová služba. Objednávky a předplatné přijímá PNS - ústřední expedice tisku, administrace odborného tisku, Jindřišská ulice 14, 110 00 Praha 1. Lze též objednat u každé pošty i poštovního doručovatele. Objednávky do zahraničí vyřizuje PNS — ústřední expedice tisku, oddělení vývozu tisku, Jindřišská ulice 14, 110 00 Praha 1. Vytiskl MÍR, novinářské závody, n. p., závod 6, tř. Lidových milicí 22, 120 00 Praha 2.