



ZEMĚDĚLSKÁ TECHNIKA

3

ROČNÍK 20 (XLVII)
PRAHA
BŘEZEN 1974
CENA 10 Kčs

ČESKOSLOVENSKÁ AKADEMIE ZEMĚDĚLSKÁ
ÚSTAV VĚDECKOTECHNICKÝCH INFORMACÍ

ZEMĚDĚLSKÁ TECHNIKA

Řídí redakční rada

Jan Květoň (předseda), ing. Miloslav Adam, CSc., ing. Karel Bernhard, doc. ing. Marko Ďuriš, CSc., ing. Jiří Fiala, CSc., ing. František Fortuník, CSc., ing. Stanislav Haš, CSc., ing. Jaroslav Homolka, doc. ing. Ján Jech, CSc., ing. Karel Joza, ing. Ján Kuchár, ing. Vladimír Píša, ing. Vladimír Suchý, CSc., prof. ing. Zdeněk Štefl, ing. Alois Vávra, CSc., Josef Višínský, CSc.

Vedoucí redaktorka ing. Jovanka Václavíčková

© Ústav vědeckotechnických informací, Praha 1974

Vědecký časopis ZEMĚDĚLSKÁ TECHNIKA uveřejňuje studie, rozborů a vědecká pojednání o vyřešených úkolech výzkumu v oboru zemědělské techniky. Vydává Ústav vědeckotechnických informací. 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 разрешенных заданиях по научному исследованию в области сельскохозяйственной техники. Издаёт Чехословацкая сельскохозяйственная академия — Институт научно-технической информации. 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 Institute of Scientific and Technical Information. Issued monthly. Editorial office 120 56 Prague 2, Slezská 7.

Die wissenschaftliche Zeitschrift ZEMĚDĚLSKÁ TECHNIKA veröffentlicht Studien, Analysen und wissenschaftliche Abhandlungen über die gelösten Forschungsaufgaben auf dem Gebiete der Landtechnik. Herausgegeben vom Institut für wissenschaftlich-technische Informationen. Erscheint monatlich. Redaktion 120 56 Prag 2, Slezská 7.

Le journal scientifiques ZEMĚDĚLSKÁ TECHNIKA publie les études, analyses et traités scientifiques concernant les tâches de recherches résous dans le domaine de technique agricole. Publié par l'Institut des Informations Scientifiques et Technique. Paraît une fois par mois. Rédaction 120 56 Prague 2, Slezská 7.

Vliv pracovních podmínek na optimální parametry agregátů k nakládání a přepravě

A. Andert

Výzkumný ústav zemědělské techniky, Praha - Řepy

ANDERT A. *Vliv pracovních podmínek na optimální parametry agregátů k nakládání a přepravě.* Zem. technika 20 (3) : 133–146, 1974.

Z výzkumu vlivu pracovních podmínek, zvláště zvyšování intenzity polní výroby (vyjádřené pro tyto úvahy zvyšováním hmotnosti řádků), na optimální parametry dvou agregátů — nakládacího a dopravního — na sebe navazujících vyplynuly následující poznatky: 1. Je třeba podle uvedené metody posoudit (hlavně z hlediska minimálních měrných nákladů) sladčnost soustavy návěsů a přívěsů s traktory a se sklizňovými a nakládacími stroji; podle dosažených podkladů zvážit potřebu úprav požadovaných parametrů traktorů, návěsů i nakládacích strojů. 2. Pro vybavení zemědělských podniků traktory a přívěsy by bylo účelné, aby vedoucí podniků vypracovali směrnice pro mechanizátory, jak sestavovat z daného strojního parku dopravní agregáty tak, aby se snížily měrné náklady.

optimální nosnost; návěs; přívěs; minimální měrné náklady; dopravní agregát

Používání výkonnějšího energetického zařízení u sklízecích a současně nakládacích strojů umožňuje zvyšovat jejich výkonnost, a to nejen na jednotku času, ale i na jednotku délky ujeté dráhy, během které je sklizený materiál nakládán do dopravního zařízení — agregátu. Tato vyšší výkonnost sklízecího agregátu je nejen ovlivněna větším záběrem stroje, ale i zvyšováním intenzity polní výroby při stále pracovní rychlosti. Jak je patrné z dostupné literatury, nebyla tato vzájemná vazba brána v úvahu při určení nejvhodnější nosnosti.

Poznatky v používání metodického postupu ke zjištění optimální nosnosti návěsů a přívěsů traktoru při minimální měrné spotřebě mechanické práce na jednotku dopraveného materiálu nám ukazují, jakým směrem je vhodné přistupovat k řešení této problematiky.

METODA

Při řešení vlivu výkonných energetických zařízení u sklízecích strojů, a tím i vyšší výkonnosti těchto strojů na jednotku ujeté dráhy z hlediska vlivu na parametry navazujícího dopravního agregátu (zejména jeho nosnosti) při minimálních měrných nákladech na jednotku dopraveného materiálu, se navazuje na metodu pro určení optimální nosnosti návěsů při minimální měrné spotřebě mechanické práce (Andert 1972). Současně se navazuje na „Blíží směrnice pro posouzení vhodnosti používání nových forem energie nebo dokonalých energetických měničů v zemědělském závodě“, zejména na jejich část

o vlivu jednoho agregátu na zhospodárnění práce agregátu navazujícího. Jelikož náklady jsou ovlivněny podstatně větším počtem různých podmínek, technických i provozních ukazatelů agregátu včetně mzdy obsluhy, než tomu bylo při určení optimální nosnosti z hlediska spotřeby mechanické práce, bylo třeba navržené funkční vztahy podstatně rozšířit.

NÁKLADY NA PRÁCI AGREGÁTU K VYKONÁNÍ JEDNOHO CYKLU

Náklady vyplývající z činnosti agregátů tvoří pro další úvahy následující tři složky:

- náklady vztažené na množství vykonané práce (např. u traktoru na množství vykonané mechanické práce, u nakladače na množství naloženého materiálu apod.),
- náklady stálé, které musí být uhrazeny za dobu odpovídající agrotechnické lhůtě, po kterou může být stroje použito,
- náklady na mzdy.

Náklady na práci obou agregátů za jeden dopravní cyklus, při kterém nejsou prostoje v důsledku čekání jednoho agregátu na druhý:

$$K_c = K_d + K_n \quad (1)$$

kde: K_d — náklady na dopravní agregát
 K_n — náklady na agregát pro nakládání

$$K_d = K'_t + K_v + M_t \quad (2)$$

kde: K'_t — náklady na traktor
 K_v — náklady na přívěs (návěs)
 M_t — mzda traktoristy

$$K'_t = L_t m_t + P_e \cdot n'_t \cdot t_c \quad (3)$$

kde: L_t — celková spotřeba mechanické práce za jeden cyklus (kpm)
 m_t — měrné náklady na jednotku vykonané mechanické práce (Kčs kpm⁻¹) motorem daného typu traktoru
 P_e — jmenovitý výkon traktoru (k)
 n'_t — měrné stálé náklady daného typu traktoru (Kčs s⁻¹ k⁻¹); $n'_t = K'_t \cdot m_t$
 t_c — doba jednoho cyklu dopravního agregátu (s)

$$t_c = \frac{y}{v \cdot h} + t_o + \frac{l}{2v_1} + \frac{l}{2v_2} + \frac{S_o}{v_{o1}} + \frac{S_o}{v_{o2}} + t_s$$

kde: $\frac{y}{v \cdot h}$ — nakládání (s)
 t_o — přijetí, ukončení a dojetí (odpojení) od nakládacího stroje (s)
 $\frac{l}{2v_1}$ — střední doba pro jízdu naloženého agregátu od nakladače na kraj pole (s)
 $\frac{l}{2v_2}$ — střední doba pro jízdu prázdného agregátu od kraje pole k nakladači (s)
 t_s — doba na složení (popř. i čekání) dopravovaného materiálu ve skladě (s)
 l — délka pole (m)
 v — rychlost agregátů při nakládání (m s⁻¹)
 v_1 — rychlost naloženého dopravního agregátu při jízdě po poli (m s⁻¹)
 v_2 — rychlost prázdného dopravního agregátu při jízdě po poli (m s⁻¹)
 v_{o1} — rychlost naloženého agregátu po cestě o délce S_o (m s⁻¹)
 v_{o2} — rychlost prázdného agregátu po cestě (m s⁻¹)

$$K_v = S_o y O_o + \frac{l}{2} y O + \frac{y}{h} \cdot \frac{y}{2} O + y \cdot K^v \cdot n_v \cdot t_c \quad (4)$$

- kde: O_o — měrné náklady na jeden kpm (tkm) při jízdě po silnici a při vyřízení dopravního prostředku jedním měrem (Kčs (kp m)⁻¹)
 O — měrné náklady na jeden kpm při jízdě po poli (Kčs (kp m)⁻¹)
 K_v — měrná cena přivěsu (návěsu) na jeho nosnost (Kčs kp⁻¹)
 n_v — koeficient stálých nákladů z pořizovací hodnoty přivěsu na jednotku času (s⁻¹)

$$M_t = \mu_t t_c \quad (5)$$

- kde: μ_t — mzda traktoristy (Kčs s⁻¹; Kčs h⁻¹)

$$K_n = K'_n + M_n \quad (6)$$

- kde: K'_n — náklady vyplývající z činnosti nakladače (Kčs)
 M_n — mzda obsluhy nakladače na jeden cyklus (Kčs)

$$K_n = y m_a + v h K^a n_a \left(\frac{y}{v h} + t_o \right) + \left(\frac{y}{v h} + t_o \right) \mu_a$$

- kde: m_a — měrné náklady na naložení jednotkového množství (Kčs kp⁻¹)
 K^a — měrná cena nakladače na tíhovou jednotku výkonnosti (Kčs (kp s⁻¹)⁻¹)
 n_a — koeficient stálých nákladů z hodnoty nakladače na jednotku času (s⁻¹)
 μ_a — časová mzda pracovníka obsluhujícího nakladač (Kčs s⁻¹; Kčs h⁻¹)

$$\begin{aligned} K_c = & S_o f_o^o (2F_{Gt} + 2ky + y) m_t + \frac{f^o y \cdot m_t}{h} (F_{Gt} + ky + 0,5 y) + \\ & + f^o l m_t (F_{Gt} + ky + 0,5 y) + (F_{Gt} + ky + y) f_o^o v_{o1} \frac{\varepsilon^o}{270} K^t n_t \\ & \left(\frac{y}{v h} + t_o + \frac{l}{2v_1} + \frac{l}{2v_2} + \frac{S_o}{v_{o1}} + \frac{S_o}{v_{o2}} + t_s \right) + S_o y O_o + \frac{l}{2} y O + \frac{y}{h} \cdot \frac{y}{2} O + \\ & + y K^v n_v \left(\frac{y}{v h} + t_o + \frac{l}{2v_1} + \frac{l}{2v_2} + \frac{S_o}{v_{o1}} + \frac{S_o}{v_{o2}} + t_s \right) + \left(\frac{y}{v h} + t_o \right) \mu_a + \\ & + \left(\frac{y}{v h} + t_o + \frac{l}{2v_1} + \frac{l}{2v_2} + \frac{S_o}{v_{o1}} + \frac{S_o}{v_{o2}} + t_s \right) \mu_t + y m_a + v h K^a n_a \\ & \left(\frac{y}{v h} + t_o \right) \end{aligned} \quad (7)$$

platí jen pro tu nejvyšší hodnotu výrazů:

$$f_o^o \frac{v_{o1}}{270} \varepsilon^o ; \quad f^o \frac{v}{270} \varepsilon ; \quad f^o \frac{v_1}{270} \varepsilon^{oo}$$

- kde: ε — součinitel rezervy výkonu motoru pro jízdu na poli při nakládání (pro f^o)
 ε^o — součinitel rezervy výkonu motoru při jízdě po cestě do skladu (pro f_o^o)
 ε^{oo} — součinitel rezervy výkonu motoru pro jízdu po poli s naloženým přívěsem při rychlosti v_1
 K^t — měrná cena traktoru na jednotku výkonu motoru (Kčs k⁻¹)
 n_t — koeficient stálých nákladů z pořizovací hodnoty traktoru za jednotku času (s⁻¹)
 f^o — redukovaný koeficient pojezdového odporu pro jízdu agregátu na poli

$$f^o = \frac{(f_v^o \cos \alpha \pm \sin \alpha)}{\eta_m (1 - \delta_{1s})}$$

$$\begin{aligned}
q = \frac{K_c}{y} = & \frac{1}{y} (S_o f_o^o 2F_{Gt} m_t + f_o l m_t F_{Gt}) + \frac{1}{y} F_{Gt} f_o^o v_{o1} \frac{\varepsilon^o}{270} K^t n_t . \\
& \cdot \left(t_o + \frac{l}{2v_1} + \frac{l}{2v_2} + \frac{S_o}{v_{o1}} + \frac{S_o}{v_{o2}} + t_s \right) + \frac{1}{y} (v h K^a n_a t_o + t_o \mu_a) + \frac{1}{y} . \\
& \cdot \left(t_o + \frac{l}{2v_1} + \frac{l}{2v_2} + \frac{S_o}{v_{o1}} + \frac{S_o}{v_{o2}} + t_s \right) \mu t + \frac{y}{h} f_o m_t (k + 0,5) + \frac{y O}{h 2} + \\
& + \frac{y K^v n_v}{v h} + (k + l) f_o^o v_{o1} \frac{\varepsilon^o}{270} K^t n_t \frac{y}{v h} + 10^3 S_o f_o^o (2k + l) m_t + \frac{f_o m_t F_{Gt}}{h} + \\
& + f_o l m_t (k + 0,5) + F_{Gt} f_o^o v_{o1} \frac{\varepsilon^o}{270} K^t n_t \frac{l}{v h} + (k + l) f_o^o v_{o1} \frac{\varepsilon^o}{270} K^t n_t . \\
& \cdot \left(t_o + \frac{l}{2v_1} + \frac{l}{2v_2} + \frac{S_o}{v_{o1}} + \frac{S_o}{v_{o2}} + t_s \right) + S_o O_o + \frac{l}{2} O + K^v n_v . \\
& \cdot \left(t_o + \frac{l}{2v_1} + \frac{l}{2v_2} + \frac{S_o}{v_{o1}} + \frac{S_o}{v_{o2}} + t_s \right) + \frac{\mu_t}{v h} + \frac{\mu_a}{v h} + m_a + v h K^a n_a \frac{l}{v h} \quad (8)
\end{aligned}$$

Obečně lze vyjádřit:

$$q = A + B y + \frac{C}{y} \quad (8')$$

OPTIMÁLNÍ NOSNOST PŘÍVĚSU PŘI MINIMÁLNÍCH MĚRNÝCH NÁKLADECH PRO DANÝ TRAKTOR A PRACOVNÍ PODMÍNKY

Optimální nosnost přívěsu pro minimální měrné náklady se určí jako extrém funkce měrných nákladů pro dané podmínky:

$$\frac{dq}{dy} = 0$$

Z toho pak vyplývá

$$\begin{aligned}
y_{1,2} = \pm \sqrt{\frac{C}{B}} = \pm \sqrt{ & \frac{2F_{Gt} S_o f_o^o m_t + F_{Gt} f_o l m_t + F_{Gt} f_o^o v_{o1} \frac{\varepsilon^o}{270} K^t n_t .}{ & \cdot \left(t_o + \frac{l}{2v_1} + \frac{l}{2v_2} + \frac{S_o}{v_{o1}} + \frac{S_o}{v_{o2}} + t_s \right) + \mu_t .} \\ & \cdot \left(t_o + \frac{l}{2v_1} + \frac{l}{2v_2} + \frac{S_o}{v_{o1}} + \frac{S_o}{v_{o2}} + t_s \right) + \\ & + h v K^a n_a t_o + t_o \mu_a \\ & \frac{f_o m_t}{h} (k + 0,5) + (k + l) f_o^o v_{o1} \frac{\varepsilon^o}{270} K^t n_t \frac{l}{v h} + \\ & + \frac{O}{2h} + \frac{K^v n_v}{v h} \quad (9)
\end{aligned}$$

Z uvedeného vztahu vyplývá, že optimální nosnost přívěsu pro dané podmínky závisí nejen na dané hmotnosti traktoru (pro něhož by se určil i jmenovitý výkon motoru)

$$P_e = \frac{f_o^o (F_{Gt} + k y + y) v_{o1} \varepsilon^o}{270} \quad (10)$$

ale i na provozní výkonnosti nakladače $Wp = v h \leq W$ [kp s⁻¹] ovlivněné tíží.

Vycházíme-li z daného traktoru o tíži F_{Gt} , výkonu motoru P_e (pořizovací cena $P_e K^t$) a konstrukční výkonnosti nakladače W , pak náklady na jeden cyklus lze vyjádřit:

$$\begin{aligned}
 K_c = & S_o f_o^o (2F_{Gt} + 2ky + y) m_t + \frac{f_o y m_t}{h} (F_{Gt} + ky + 0,5y) + f_o l m_t \cdot \\
 & \cdot (F_{Gt} + ky + 0,5y) + P_e K^t n_t \left(\frac{y}{W_p} + t_o + \frac{l}{2v_1} + \frac{l}{2v_2} + \frac{S_o}{v_{o1}} + \frac{S_o}{v_{o2}} + t_s \right) + \\
 & + S_o y Q_o + \frac{l}{2} y O + \frac{y}{h} \frac{y}{2} O + y K^v n_v \cdot \\
 & \cdot \left(\frac{y}{W_p} + t_o + \frac{l}{2v_1} + \frac{l}{2v_2} + \frac{S_o}{v_{o1}} + \frac{S_o}{v_{o2}} + t_s \right) + \\
 & + \left(\frac{y}{W_p} + t_o + \frac{l}{2v_1} + \frac{l}{2v_2} + \frac{S_o}{v_{o1}} + \frac{S_o}{v_{o2}} + t_s \right) \mu_t + \left(\frac{y}{W_p} + t_o \right) \mu_a + y m_a + \\
 & + W K^a n_a \left(\frac{y}{W_p} + t_o \right) \quad (11)
 \end{aligned}$$

Dále pak měrné náklady:

$$\begin{aligned}
 q = & \frac{S_o f_o^o F_{Gt} m_t 2}{y} + \frac{f_o l m_t F_{Gt}}{y} + \frac{t_o \mu_a}{y} + \frac{P_e K^t \mu_t}{y} \cdot \\
 & \cdot \left(t_o + \frac{l}{2v_1} + \frac{l}{2v_2} + \frac{S_o}{v_{o1}} + \frac{S_o}{v_{o2}} + t_s \right) + \frac{W K^a n_a t_o}{y} + \frac{\mu_t}{y} \cdot \\
 & \cdot \left(t_o + \frac{l}{2v_1} + \frac{l}{2v_2} + \frac{S_o}{v_{o1}} + \frac{S_o}{v_{o2}} + t_s \right) + \frac{f_o m_t y (k + 0,5)}{h} + \frac{y O}{2h} + \frac{y K^v n_v}{W_p} + \\
 & + S_o f_o^o (2k + l) m_t + \frac{f_o m_t F_{Gt}}{h} + f_o l m_t (k + 0,5) + P_e K^t n_t \frac{l}{W_p} + S_o O_o + \\
 & + \frac{l}{2} O + K^v n_v \left(t_o + \frac{l}{2v_1} + \frac{l}{2v_2} + \frac{S_o}{v_{o1}} + \frac{S_o}{v_{o2}} + t_s \right) + \frac{\mu_a}{W_p} + m_a + \\
 & + \frac{W}{W_p} a n_a + \frac{\mu_t}{W_p} \quad (12)
 \end{aligned}$$

Těmto podmínkám pak odpovídá optimální nosnost přívěsu:

$$y = \pm \sqrt{\frac{2F_{Gt} S_o f_o^o m_t + F_{Gt} l f_o m_t + P_e K^t n_t \cdot \left(t_o + \frac{l}{2v_1} + \frac{l}{2v_2} + \frac{S_o}{v_{o1}} + \frac{S_o}{v_{o2}} + t_s \right) + \mu_t \cdot \left(t_o + \frac{l}{2v_1} + \frac{l}{2v_2} + \frac{S_o}{v_{o1}} + \frac{S_o}{v_{o2}} + t_s \right) + W K^a n_a t_o + t_o \mu_a}{\frac{f_o m_t}{h} (k + 0,5) + \frac{O}{2h} + \frac{K^v n_v}{W_p}}} \quad (13)$$

Zjištěné vztahy o optimální nosnosti přívěsu při minimálních měrných nákladech na jednotku dopraveného materiálu pro daný traktor, popřípadě i pro nakladač je možné

používat i v těchto případech jen v rozsahu omezujících podmínek podle předcházející kapitoly pro určení optimální nosnosti přívěsu při minimální potřebě měrné mechanické práce.

OPTIMÁLNÍ NOSNOST PŘÍVĚSU PRO MINIMÁLNÍ MĚRNÉ NÁKLADY, JESTLIŽE PŘÍVĚS BUDE PRACOVAT V NĚKOLIKA (n) RŮZNÝCH PODMÍNKÁCH

Pokud by přívěsu pro daný traktor mělo být použito za několika (n) různých podmínek, pak jeho optimální nosnost určíme opět z funkce pro střední měrné náklady. Ty se určí z celkových nákladů a z celkového dopraveného množství materiálu:

$$q = \frac{\sum_{i=1}^n q_i V_i \gamma_i}{V_1 \gamma_1 + V_2 \gamma_2 + \dots + V_n \gamma_n} \quad (14)$$

Optimální nosnost y pro uvedený soubor různých podmínek práce při minimálních měrných nákladech určíme jako extrém funkce pro měrné náklady:

$$\frac{dq}{dy} = 0; \quad y_{1,2} = \pm \sqrt{\sum_{i=1}^n \frac{C_i^+}{B_i^+}} \quad (15)$$

Takto opět je možno pro daný traktor a různé pracovní podmínky určit střední optimální nosnost přívěsu pro minimální měrné náklady.

Pokud má zemědělský závod více traktorů pro dopravu, je třeba, aby si podle uvedené metody určil optimální nosnosti přívěsů a návěsů pro různé pracovní podmínky při plnění dopravních úkolů. Na základě těchto údajů je pak třeba, aby si zemědělský závod pořídil soustavu přívěsů a návěsů na základě charakteristik optimálních nosností při minimálních měrných nákladech a organizoval pak sestavení vhodných agregátů pro okamžitý stav pracovních podmínek.

OPTIMÁLNÍ NOSNOST PŘÍVĚSU PŘI MINIMÁLNÍCH MĚRNÝCH NÁKLADECH A JEMU ODPOVÍDAJÍCÍ HMOTNOST A JMENOVITÝ VÝKON MOTORU PRO DANOU VÝKONNOST NAKLÁDACÍHO STROJE

Máme-li nakládací stroj (sklízecí stroj nebo nakladač), který v daných pracovních podmínkách na poli je schopen zajistit nakládací výkonnost W a je třeba k němu navrhnout optimální nosnost přívěsu či návěsu při minimálních měrných nákladech a tomu odpovídající hmotnost traktoru i jmenovitý výkon jeho motoru, je třeba doplnit metodický postup uvedený v předchozích statích následovně.

Tíha traktoru má být v určitém poměru (k_2) vůči tíži naloženého návěsu, přívěsu:

$$k_2 = \frac{F_{Gt}}{k y + y} \quad (16)$$

Hodnota tohoto poměru bývá jiná pro přívěs a návěs. Pro návěs bývá nižší. Dosa-
díme-li tento vztah do funkce (11), pak optimální nosnost přívěsu či návěsu je dána
vztahem:

$$y = \pm \sqrt{\frac{\mu_t \left(t_o + \frac{l}{2v_1} + \frac{l}{2v_2} + \frac{S_o}{v_{o1}} + \frac{S_o}{v_{o2}} + t_s \right) + W K^a n_a t_o + t_o \mu_a}{\frac{f_o m_t}{h} [k_2 (k+1) + (k+0,5)] + [k_2 (k+1) + k+1] f_o v_{o1} \frac{\varepsilon^o}{270} \cdot \left(\frac{K^t n_t}{W_p} + \frac{O}{2h} + \frac{K_v n_v}{W_p} \right)}} \quad (17)$$

Hodnotu tíže potřebného traktoru pak stanovíme podle rovnice (16) a výkon motoru
podle vztahu, který byl použit v rovnici (17) pro nejtěžší dopravní úsek.

$$P_e = [k_2 (k y + y) + k y + y] f_o v_{o1} \frac{\varepsilon^o}{270}$$

kde redukovaný koeficient pojezdového odporu je dán vztahem pro příslušné pracovní
podmínky dané odporem valení (f_v), sklonem dráhy (α), mechanickou účinností převodů
(η_m) a střední změnou ujeté dráhy — prokluzem (δ_{1s}).

$$f_o^o = \frac{(f_v \cos \alpha \pm \sin \alpha)}{\eta_m (1 - \delta_{1s})}$$

Při přesnějším výpočtu hmotnosti traktoru pro dopravní agregát, k němuž má být
vypočtena optimální nosnost návěsu nebo přívěsu, postupujeme z předpokladu, že hmot-
nost traktoru je sestavena ze dvou složek. Předně je to složka stálá 300 až 500 kp (popří-
padě i více), která je v podstatě pro všechny traktory stejná. Tvoří ji budka a celé její
pracovní vybavení, včetně hmotnosti řidiče; její stálou hodnotu tíže označíme F'_{Gt} .
Druhá proměnná složka tíže traktoru F''_{Gt} je závislá na tíži naloženého návěsu nebo pří-
věsu, a tím i na výkonu motoru a konstrukčním pojetí traktoru. Vyjádříme ji vztahem:

$$F''_{Gt} = k''_2 (k y + y)$$

Dosaíme-li tento vztah pro F'_{Gt} a pro F''_{Gt} do rovnice (7) a (8), kde symboly F'_{Gt} ;
 n_t ; ε^o ; K^t se vztahují ke stálé složce tíže traktoru a k_2'' ; $K^{t''}$; n_t'' ; $\varepsilon^{o''}$ se vztahují k pro-
měnné složce tíže traktoru, pak odpovídající optimální nosnost návěsu či přívěsu vyplývá
ze vztahu

$$y = \pm \sqrt{\frac{2F'_{Gt} S_o f_o^o m_t + F'_{Gt} f_o l m_t + F'_{Gt} f_o v_{o1} \frac{\varepsilon^{o'}}{270} K^t n_t \cdot \left(t_o + \frac{l}{2v_1} + \frac{l}{2v_2} + \frac{S_o}{v_{o1}} + \frac{S_o}{v_{o2}} + t_s \right) + \mu_t \cdot \left(t_o + \frac{l}{2v_1} + \frac{l}{2v_2} + \frac{S_o}{v_{o1}} + \frac{S_o}{v_{o2}} + t_s \right) + W K^a n_a t_o + t_o \mu_a}{\frac{f_o m_t}{h} [k_2'' (k+0,5) + 0,5] + [k_2'' (k+1) + k+1] f_o v_{o1} \cdot \left(\frac{\varepsilon^{o''}}{270} K^{t''} n_t'' \frac{1}{W_o} + \frac{O}{2h} + \frac{K_v n_v}{W_p} \right)}} \quad (18)$$

OPTIMÁLNÍ NOSNOST PŘÍVĚSU ČI NÁVĚSU PŘI MINIMÁLNÍCH MĚRNÝCH NÁKLADECH S PŘÍHLÉDNUTÍM K ČASOVÝM ZTRÁTÁM OVLIVNĚNÝM DÉLKOU POLE

Časová ztráta při otáčení agregátu na konci pole, připadající na jeden pracovní cyklus (t^o), je dána vztahem

$$t^o = \frac{t_k y}{l h} \quad [S]$$

kde: t_k — časová ztráta na jednu otáčku agregátu (s)

Předpokládá se, že agregát jede při otáčení stejnou rychlostí (v) jako při práci. Pak ujetá dráha je

$$S^o = t^o v$$

Dosadíme-li tyto vztahy do rovnice (7) a (8), lze pak přesněji vyjádřit vztah pro optimální nosnost návěsu nebo přívěsu, a to v těchto variantách:

a) optimální nosnost návěsu či přívěsu pro danou hmotnost traktoru

$$y_{1,2} = \pm \sqrt{\frac{2F_{Gt} S_o f_o^o m_t + F_{Gt} f_o l m_t + F_{Gt} f_o^o v_{o1} \frac{\varepsilon^o}{270} K^t n_t \cdot \left(t_o + \frac{l}{2v_1} + \frac{l}{2v_2} + \frac{S_o}{v_{o1}} + \frac{S_o}{v_{o2}} + t_s \right) + \mu_t \cdot \left(t_o + \frac{l}{2v_1} + \frac{l}{2v_2} + \frac{S_o}{v_{o1}} + \frac{S_o}{v_{o2}} + t_s \right) + W K^a n_a t_o + t_o \mu_a}{f_o \frac{m_t}{h} (k + 0,5) + f_o v \frac{t_k}{l h} m_t (k + 0,5) + (k + 1) f_o^o v_{o1} \cdot \frac{\varepsilon}{270} K^t n_t \left(\frac{1}{v h} + \frac{t_k}{l h} \right) + \frac{O}{2 h} + \frac{v O t_k}{2 l h} + K^v n_v \left(\frac{1}{v h} + \frac{t_k}{l h} \right)} \quad (9')$$

b) optimální nosnost návěsu či přívěsu a k němu vhodný traktor

$$y_{1,2} = \pm \sqrt{\frac{\mu_t \left(t_o + \frac{l}{2v_1} + \frac{l}{2v_2} + \frac{S_o}{v_{o1}} + \frac{S_o}{v_{o2}} + t_s \right) + \mu_a t_o + W K^a n_a t_o + \mu_a t_o}{\frac{f_o m_t}{h} \cdot [k_2 (k + 1) + k + 1] + f_o^o v \frac{t_k}{l h} m_t \cdot [k_2 + (k + 1) + k + 0,5] + \frac{O}{2h} + [k_2 (k + 1) + k + 1] f_o v_{o1} \cdot \frac{\varepsilon^o}{270} K^t n_t \left(\frac{1}{W_p} + \frac{t_k}{l h} \right) + \frac{v O t_k}{2 l h} + K^v n_v \left(\frac{1}{W_p} + \frac{t_k}{l h} \right)}} \quad (17')$$

Obdobně lze doplnit vliv časových i energetických ztrát při otáčení agregátu (které jsou ovlivněny délkou pole).

VÝSLEDKY

K bližšímu vyjádření vlivu různých pracovních podmínek na optimální nosnost přívěsu či návěsu při minimálních měrných nákladech na jednotku hmotnosti přepraveného materiálu byly vypracovány charakteristiky optimální nosnosti v závislosti na velikosti změny různých podmínek.

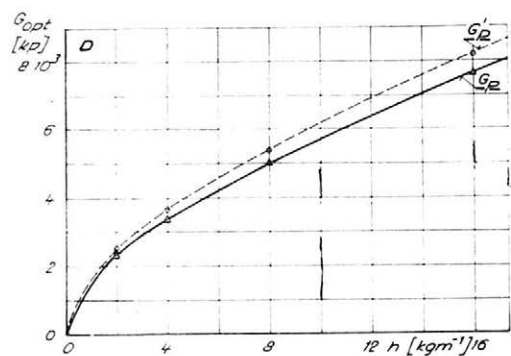
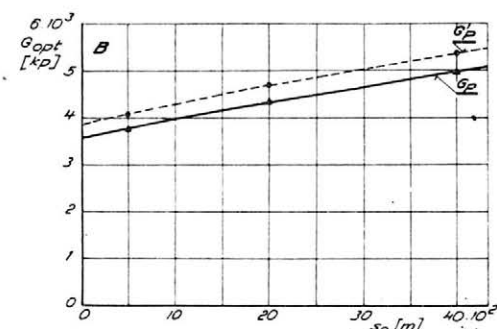
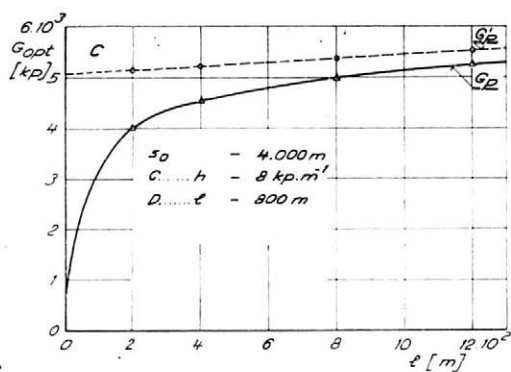
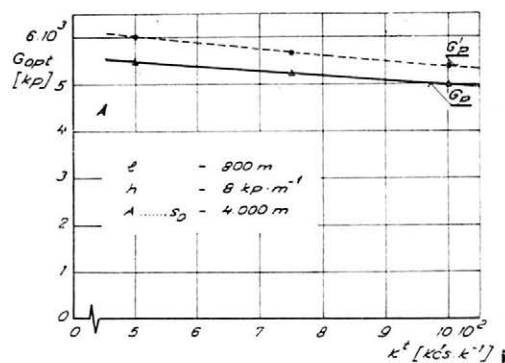
Pro vypracování charakteristik byly vzaty tyto pracovní i technické ukazatele:

F_{Gt}	=	Z-3011:2590; Z-50 S:3480; Z-8011:5000 kp
S_o	=	500; 1000; 2000; 4000; 8000; 15 000; 30 000; 50 000 m
f_o^o	=	0,05; 0,10; 0,20
m_t	=	$4 \cdot 10^{-6}$ Kčs (kpm) ⁻¹
f^o	=	0,08; 0,15; 0,30
ε^o	=	1,5; 2; 3
K^t	=	500; 750; 1000; 1500 Kčs k ⁻¹
v	=	$\frac{W}{h}$ m s ⁻¹
v_{o1}	=	18 km h ⁻¹ = 5,0 m s ⁻¹
v_{o2}	=	22 km h ⁻¹ = 6,12 m s ⁻¹
v_1	=	10 km h ⁻¹ = 2,78 m s ⁻¹
v_2	=	15 km h ⁻¹ = 4,17 m s ⁻¹
t_o	=	2–3 min = 0,035–0,05 h = 120–180 s
t_s	=	3–20 min = 0,05–0,33 h = 180–1200 s
l	=	200; 400; 800; 1200 m
μ_t	=	5; 10; 20; 30; Kčs h ⁻¹ = $1,39 \cdot 10^{-3}$; $2,78 \cdot 10^{-3}$; $5,56 \cdot 10^{-3}$; $8,34 \cdot 10^{-3}$ Kčs s ⁻¹
μ_a	=	10; 15 Kčs h ⁻¹ = $2,78 \cdot 10^{-3}$ Kčs s ⁻¹
h	=	2; 4; 8; 16; 24 kp m ⁻¹
K^a	=	$1,4$ Kčs kp ⁻¹ h = 5,000 Kčs s kp ⁻¹
O_o	=	$0,25$ Kčs tkm ⁻¹ silnice (na vůz) = $0,25 \cdot 10^{-6}$ Kčs (kpm) ⁻¹
O	=	$0,30$ Kčs tkm ⁻¹ pole (na vůz) = $0,30 \cdot 10^{-6}$ Kčs (kpm) ⁻¹
K^v	=	6 Kčs kp ⁻¹ ; 6000 Kčs t ⁻¹
n_v	=	$2,5 \cdot 10^{-4}$ h ⁻¹ = $6,05 \cdot 10^{-8}$ s ⁻¹
n_a	=	$4 \cdot 10^{-4}$ h ⁻¹ = $11,08 \cdot 10^{-8}$ s ⁻¹
n_t	=	$2 \cdot 10^{-4}$ h ⁻¹ = $5,54 \cdot 10^{-8}$ s ⁻¹
k	=	0,30; 0,45; 0,60
k_2	=	0,3–0,5
t_k	=	2–4 min = 0,035–0,07 h = 120–240 s
W	=	50 Mp h ⁻¹ ; 100 Mp h ⁻¹ = 13,9 kp s ⁻¹ ; 27,8 kp s ⁻¹

Zjištěné charakteristiky optimální nosnosti přívěsu jsou uvedeny na obr. 1–11. V nich je pak optimální nosnost přívěsu nebo návěsu označena jako G_{opt} (ve výpočtu označena y) a dále symbol k_2 , použitý ve výpočtu, byl nahrazen symbolem k_1 . Z jejich průběhů je patrné, jak intenzivně ovlivňují jednotlivé změny pracovních podmínek nebo změny technických parametrů změnu optimální nosnosti přívěsu při minimálních měrných nákladech na jednotku hmotnosti přepravovaného materiálu.

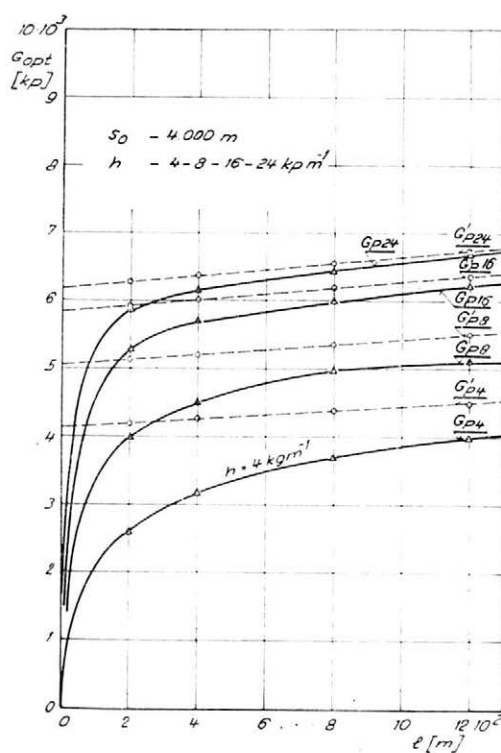
DISKUSE

Vypracovaná metoda i dosažené praktické poznatky ukazují na nutnost používat tohoto způsobu při určování optimální nosnosti návěsů a přívěsů, neboť bližším způsobem zahrnují vliv pracovních podmínek na hospodárnost dopravy. Dřívější způsob, který předpokládal jen vliv vzdálenosti pole od skladu, neposkytoval tak přesné údaje pro vhodnou volbu nosnosti návěsu.

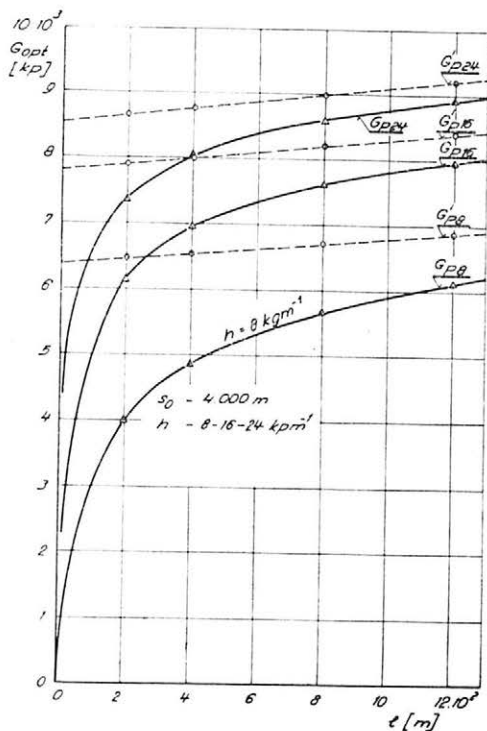


1

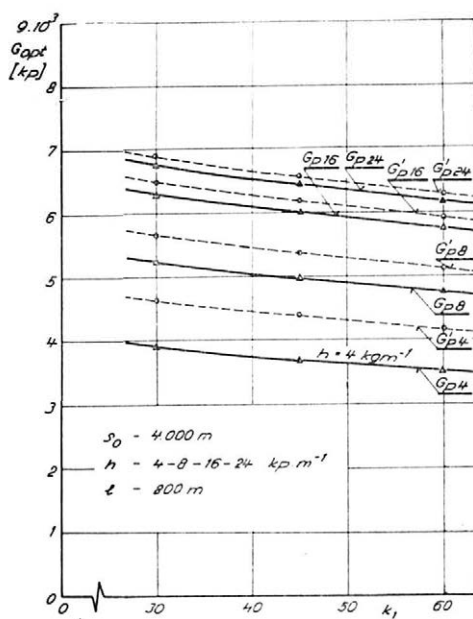
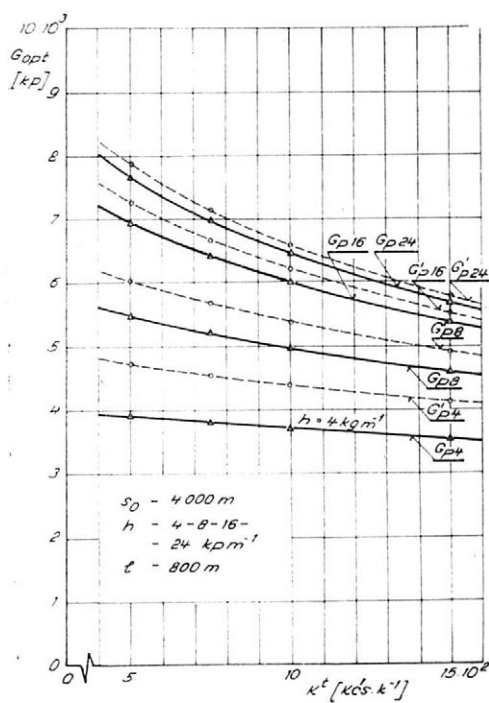
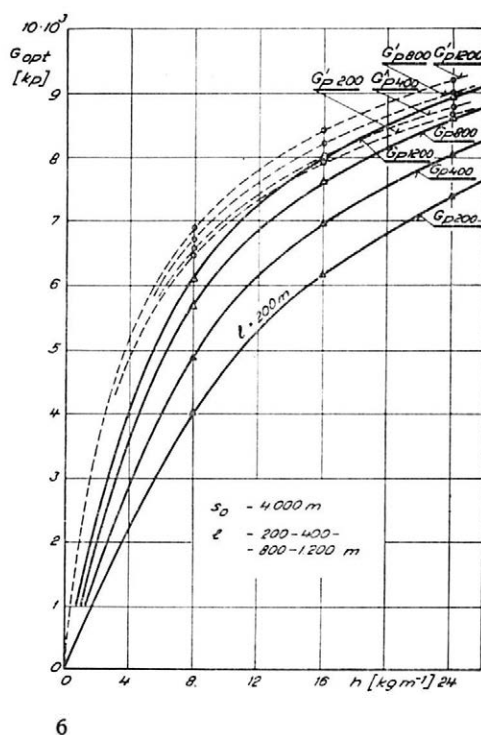
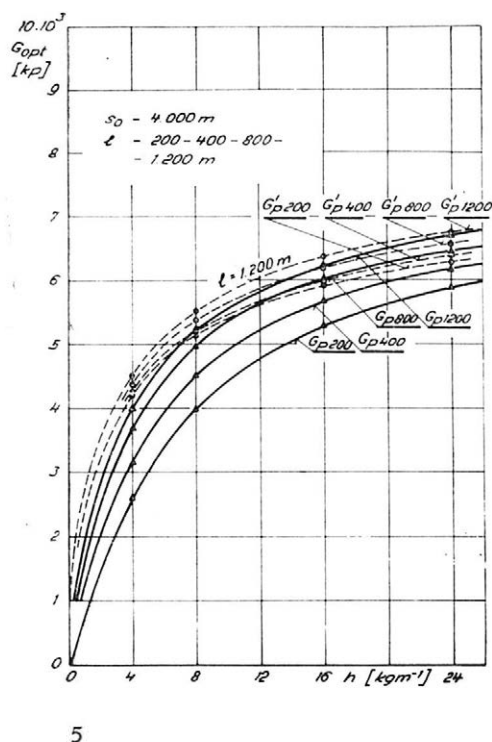
2

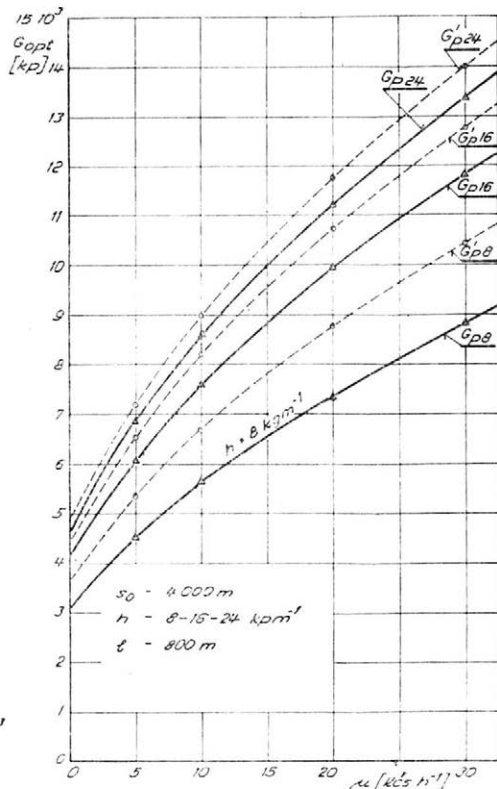
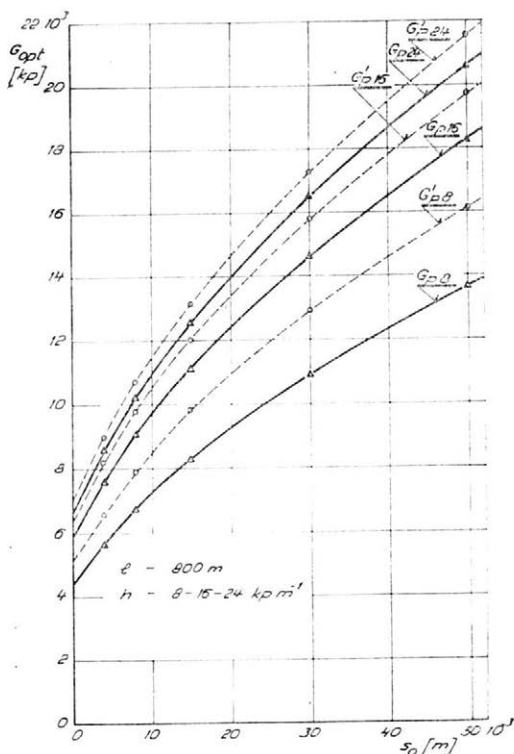


3



4





9

10

1. Charakteristiky pro ekonomicky nejvýhodnější nosnost přívěsu u sklizňové linky cukrovky od řádku až po dodávku do skladu v závislosti

- a) na měrné ceně traktoru,
b) na vzdálenosti pole od skladu

Při nakládání je stálá pojezdová rychlost 6 km h^{-1}

2. Charakteristiky pro ekonomicky nejvýhodnější nosnost přívěsu u sklizňové linky cukrovky od řádku až po dodávku do skladu v závislosti

- c) na délce pole,
d) na hmotnosti řádku

Při nakládání je stálá pojezdová rychlost 6 km h^{-1}

3. Charakteristiky pro ekonomicky nejvýhodnější nosnost přívěsu v závislosti na délce pole při výkonnosti nakladače 50 Mg h^{-1}

4. Charakteristiky pro ekonomicky nejvýhodnější nosnost přívěsu v závislosti na délce pole při výkonnosti nakladače 100 Mg h^{-1}

5. Charakteristiky pro ekonomicky nejvýhodnější nosnost přívěsu v závislosti na hmotnosti řádku při výkonnosti nakladače 50 Mg h^{-1}

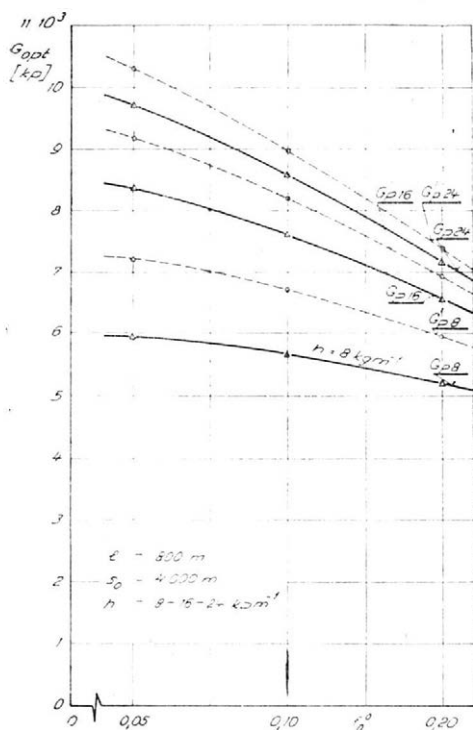
6. Charakteristiky pro ekonomicky nejvýhodnější nosnost přívěsu v závislosti na hmotnosti řádku při výkonnosti nakladače 100 Mg h^{-1}

7. Charakteristiky pro ekonomicky nejvýhodnější nosnost přívěsu v závislosti na měrné ceně traktoru při výkonnosti nakladače 50 Mg h^{-1}

8. Charakteristiky pro ekonomicky nejvýhodnější nosnost přívěsu v závislosti na poměru hmotnosti vozu k nákladu při výkonnosti nakladače 50 Mg h^{-1}

9. Charakteristiky pro ekonomicky nejvýhodnější nosnost přívěsu v závislosti na mzdě pracovníků při výkonnosti nakladače 100 Mg h^{-1}

10. Charakteristiky pro ekonomicky nejvýhodnější nosnost přívěsu v závislosti na vzdálenosti pole od skladu při výkonnosti nakladače 100 Mg h^{-1}



11. Charakteristiky pro ekonomicky nejvýhodnější nosnost přívěsu na redukovaném součiniteli odporu při jízdě od pole do skladu při výkonnosti nakladače 100 Mg h^{-1}

Literatura

- ANDERT A., 1969a, Stanovení ukazatelů pro minimální a optimální spotřebu energie a volbu energetických zdrojů v technologickém procesu sklizně cukrovky. Zpráva Z-742 VÚZT Praha - Řepy.
- ANDERT A., 1969b, Energetika agregátu kolového traktoru, sběrací řezačky a velkoobjemového vozu. Zem. technika 5 : 241-260.
- ANDERT A., 1972, Blížejší směrnice pro posouzení hospodárnosti používání nových forem energie a měničů se zdokonalenými parametry v zemědělské výrobě a vliv intenzivního používání energie na nové pojetí výroby potravin. Zpráva Z-925 VÚZT Praha - Řepy.
- ANDERT A., 1973, Optimální nosnost návěsu, přívěsu a nákladního automobilu při minimální měrné spotřebě mechanické práce na dopravovaný materiál. Zem. technika 6 : 309-326.
- ČECH J., ZMATLÍK J., 1968, Výkonnost sklízecího stroje pracujícího v lince s dopravními prostředky. Zem. technika 7 : 367-375.
- HABARTA F., ČECH A., LANDA V., 1970, Výzkum nových principů při transportu a překládce hmot s použitím traktorové i nákladní automobilové dopravy. Zpráva VÚZS Praha - Chodov.
- VÍŠINSKÝ J., ČECH A., 1968, Výzkum pracovních postupů a mechanizačních prostředků pro sklizeň bulev s vysokou výkonností. Zpráva Z-715 VÚZT Praha - Řepy.
- VÍŠINSKÝ J., 1970, Výzkum ekonomických a organizačních podmínek při uplatnění komplexně mechanizovaných linek pro sklizeň, dopravu a přejímku bulev. Zpráva Z-817 VÚZT Praha - Řepy.

Došlo dne 5. 4. 1973

АНДЕРТ А. (Научно-исследовательский институт сельскохозяйственной техники, Прага-Ржепы, Чехословакия). Влияние рабочих условий на оптимальные параметры агрегатов для погрузки и транспорта *Zem. technika* 20 (3): 133-146, 1974.

Исследование влияния рабочих условий, особенно повышения интенсивности полеводства (выраженного повышением веса рядков) на оптимальные параметры двух агрегатов — погрузочного и транспортного, — взаимосвязанных в рабочем отношении, показало: 1. По указанному методу необходимо дать оценку (главным образом с точки зрения минимальных удельных расходов) согласованности системы полуприцепов и прицепов с тракторами и с уборочными и погрузочными машинами; на основе полученных данных взвесить необходимость улучшения требуемых параметров у тракторов, полуприцепов и погрузчиков. 2. Для оснащения сельскохозяйственных предприятий тракторами и прицепами целесообразно, чтобы руководители предприятий разработали инструкции для механизаторов, как, исходя из данного машинного парка, построить транспортные агрегаты так, чтобы понизить удельные расходы.

оптимальная грузоподъемность; полуприцеп; прицеп; минимальные удельные расходы; транспортный агрегат

ANDERT A. (Research Institute of Agricultural Engineering, Praha - Řepy, Czechoslovakia). *Effect of Operational Conditions on the Optimum Parameters of Agricultural Aggregates for Loading and Transport*. *Zem. technika* 20 (3): 133-146, 1974.

Research into the operational conditions, especially of raising the intensity of agricultural crop production (expressed for these purposes as an increase of furrow mass) in relation to the optimum parameters of two aggregates — loading and transporting — working in sequence with each other, showed the following findings: 1. The method of minimum costs must be used to assess the harmony of trailers and semi-trailers used with tractors and with harvesters and loading equipment; the resultant data should provide the required parameters of tractors, semi-trailers and loaders. 2. When equipping agricultural plants with tractors and semi-trailers, it is advisable for the farm management to elaborate directives which enable the mechanization experts to set up from a given stock of machines the required aggregates, so as to reduce specific costs.

optimum load-bearing capacity; trailer; semi-trailer; minimum specific costs; transport aggregate

ANDERT A. (Forschungsinstitut für Landtechnik, Praha-Řepy, Tschechoslowakei). *Einfluß der Arbeitsbedingungen auf optimale Parameter von Gerätekombinationen für Ladung und Beförderung*. *Zem. technika* 20 (3): 133-146, 1974.

Aus der Untersuchung über den Einfluß von Arbeitsbedingungen, besonders Erhöhung der Ackerbauintensität (für diese Betrachtung durch Erhöhung der Reihemasse dargestellt) auf optimale Parameter von zwei, arbeitgemäß aufeinander folgenden Gerätekombinationen — für Lade- und Transportarbeiten — ergeben sich folgende Erkenntnisse: 1) Nach der erwähnten Methode soll man (hauptsächlich aus der Sicht von minimalen spezifischen Kosten) die Abstimmung des Einachs- und Zweiachsanhängersystems mit Schleppern und mit Ernte- sowie Lademaschinen beurteilen; entsprechend den erzielten Unterlagen ist das Bedürfnis für die Anpassung der geforderten Parameter von Schleppern, Anhängern und Lademaschinen zu erwägen. 2) Für die Ausstattung der landwirtschaftlichen Betriebe mit Schleppern und Einachsanhängern wäre es zweckmäßig, daß die Betriebsleiter für die Mechanisatoren Richtlinien ausarbeiten, wie aus dem gegebenen Maschinenpark Transportkombinationen mit der sich ergebenden Senkung der spezifischen Kosten zusammenzubauen sind.

optimale Tragfähigkeit; Einachsanhänger; Zweiachsanhänger; minimale spezifische Kosten; Transportkombination

Adresa autora:

Ing. Antonín Andert, CSc., Výzkumný ústav zemědělské techniky, K šancím 50, 163 07 Praha 6-Řepy

PŮSOBNÍ TĚŽŠÍ MECHANIZAČNÍ TECHNIKY NA DEFORMACI HRŮBKŮ BRAMBOR VE SVAZÍCH

J. Jun

Výzkumný ústav bramborářský, Havlíčkův Brod

JUN J. *Působení těžší mechanizační techniky na deformaci hrůbků brambor ve svazích.* Zem. technika 20 (3) : 147-158, 1974.

Sledovali jsme vlivy působící na deformaci hrůbků u brambor v oblasti dose-
dací plochy pneumatik, stav půdní ulehlosti (kp cm^{-2}), posun hlíz v hrůbku
a jejich poškození na pozemcích o svažitosti do 4° , 8° a 12° a při použití trak-
toru Z-4611 a Z-5611 v součinnosti se závěsným nářadím. Zjistili jsme, že čím
větší svažitost pozemku (horské oblasti 10° a více), tím je použití těžší techniky
v meziřádkové vzdálenosti 62,5 cm jak u půd písčitých, tak i hlinitých méně
vhodné až nevhodné. V řádcích, které jsou vedeny po vrstevnicích, dochází
ve styčné ploše s pneumatikou k deformaci profilu hrůbku; tato deformace je
vždy větší u spodního kolejového řádku, kde působí nejen hmotnost stroje,
ale i rozkládající se hmotnost při jeho naklonění. V dose-
dací ploše pneumatik s půdou dochází k jejímu utlačení, k posunu hlíz pod povrchem a k jejich po-
škození. Při šířce 62,5 cm bylo u spodního kolejového řádku zjištěno poškození
hlíz v rozmezí až do 22 %. V písčitých půdách bylo poškození hlíz větší než
v půdách hlinitých. Utužení (ulehlost) půdy vykazovalo hodnoty opačné: písči-
té půdy menší, hlinité půdy větší. Nad 10° až 12° svažitosti je obtížné navádění
závěsných strojů za traktory, zvláště u sklizečů. Směr shonků po svahu vede
k větším erozním účinkům. Uvedená zjištění ukazují, že je v bramborářském
výrobním typu a podhorských oblastech potřeba zavádět širší meziřádkové
vzdálenosti při pěstování brambor, jestliže se bude v zemědělské velkovýrobě
rozsířovat těžší mechanizační technika.

těžší technika; deformace hrůbků; šířka řádků; půdní ulehlost; poškození hlíz;
svažitost

Technická úroveň výroby a používání zemědělských traktorů a samochod-
ných strojů má neustále vzrůstající tendenci. Zvyšuje se především výkon
a rychlost traktorů, s výkonem roste hmotnost strojů, a tím se rozšiřují rozměry
pneumatik jak běžných typů, tak radiálního typu. V budoucnu se předpokládá
větší využití samochodných strojů, zejména při sázení a sklizni brambor. Tento
vývoj technického charakteru si vyžaduje i určité změny při pěstování jedno-
tlivých plodin; je tedy nutné se touto otázkou zabývat po stránce pěstitelské
i u brambor.

Problémem využití těžších strojů při pěstování brambor se zabývají různí
výzkumní pracovníci. Převážná většina jejich prací však uvádí výsledky z ro-
vinatých oblastí NDR, NSR, Holandska, popř. SSSR, kde navíc jsou půdní
podmínky charakterizovány v převážné míře větším obsahem písku, což přináší
zejména pro konstrukci a vývoj strojů určité výhody a jiné možnosti, než je
tomu u nás.

Ve výzkumném ústavu bramborářském v Havlíčkově Brodě jsme rovněž přistoupili k řešení této problematiky, a to především s ohledem na specifické zvláštnosti našich půdních, klimatických a konfigurálních podmínek. V celé ČSSR je z výrobních typů nejvíce zastoupen typ bramborářský. Jeho plocha zaujímá 46,5 % celkové zemědělské půdy a vytváří jej kopcovitá krajina, zpravidla od 400 m do 700 m n. m., což značně ovlivňuje technologické možnosti pěstování brambor. Bramborářský výrobní typ převládá svým zastoupením v oblasti Českomoravské vrchoviny, v jižních, západních a severních Čechách a v podhůří celého území ČSSR. V českých zemích tvoří bramborářský výrobní typ 56,2 % z orné půdy, na Slovensku 22,7 %. Horský výrobní typ tvoří pouze 12 % z celkové výměry zemědělské půdy, přesto však i v tomto typu se pěstují brambory v současné době na výměře kolem 17 000 ha. Celkem v erozně ohrožených oblastech všech typů výměra činí přibližně kolem 30 000 ha.

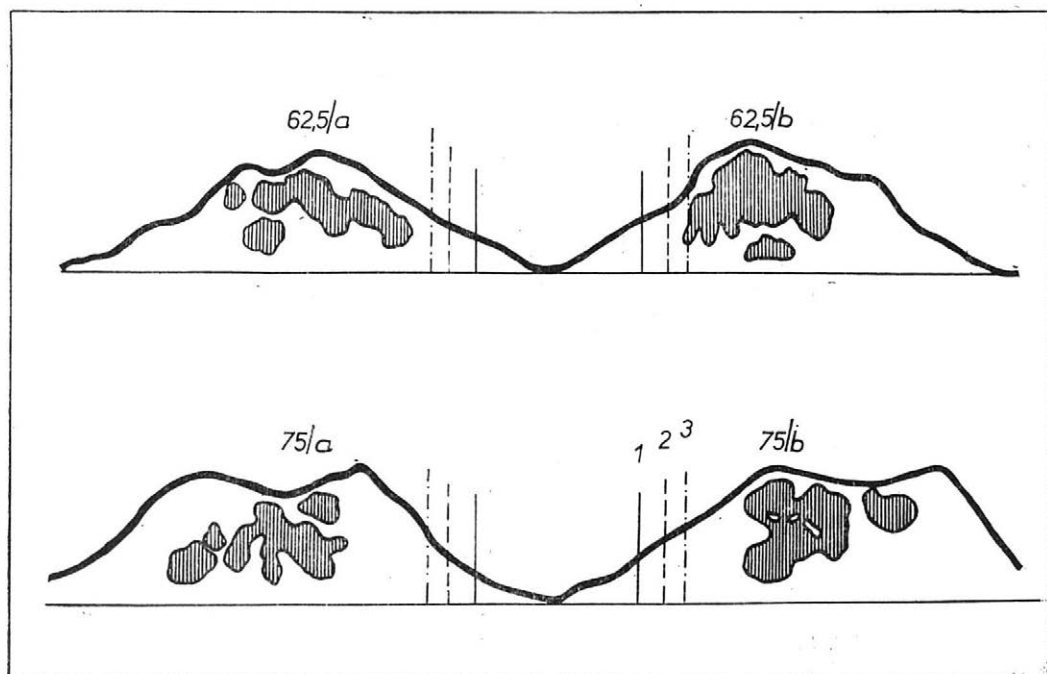
Podle uvedených údajů je možné očekávat, že i do budoucna se neobejdeme při pěstování brambor bez některých oblastí se svažitostí pozemků kolem 8°. Z toho vyplývá, že i zde je nutné řešit otázku využití těžší zemědělské techniky tak, aby co nejpríznivěji ovlivnila stav porostu a kvalitu pěstovaných brambor. Při řešení problematiky využití těžší mechanizační techniky nám šlo mimo jiné o to, abychom dokázali působení těžší techniky na deformaci hrůbků u brambor a tím i na vztah k poškození hlíz v hrůbkách.

I. Deformace hrůbků v dm^2 při meziřádkové vzdálenosti 62,5 cm a 75,0 cm při svažitosti 4°, 8° a 12°

Varianta, stroj, období		Meziřádková vzdálenost											
		62,5 cm						75 cm					
		půda písčitá			půda hlinitá			půda písčitá			půda hlinitá		
		dm^2			dm^2			dm^2			dm^2		
		4°	8°	12°	4°	8°	12°	4°	8°	12°	4°	8°	12°
Z-4611 vegetace postřiky	A ₁	5,55	5,00	3,25	5,40	4,70	3,20	6,90	6,90	5,70	6,90	5,65	5,60
	A ₂	6,00	5,00	3,80	5,92	5,10	3,75	7,05	7,00	6,35	6,94	6,45	6,00
Z-5611 vegetace postřiky	A ₁	4,40	4,40	3,80	4,17	4,20	3,72	5,90	5,50	5,40	4,95	5,45	5,30
	A ₂	4,55	4,65	4,15	4,65	4,60	4,00	5,75	5,80	5,65	5,80	5,75	5,50
Z-5611 před sklizní	A ₁	4,62	4,30	3,20	4,70	4,25	3,29	6,00	5,70	5,35	5,78	5,55	5,40
	A ₂	4,50	4,45	4,10	4,56	4,40	4,05	6,30	6,50	5,95	6,20	6,10	5,80

Vysvětlivky: A₁ = spodní hrůbek
A₂ = horní hrůbek

Vzhledem k tomu, že děje v soustavě „těleso kontra půda“ jsou nepostižitelně složité (Grečenko 1972), nebylo možné a ani nebylo v našich silách, abychom podrobně sledovali jevy působící ve stykové ploše pneumatiky s půdou v meziřádkové vzdálenosti. Touto otázkou se zabývá speciálně teramechanika. V naší práci jsme vycházeli z dostupných možností a využili dosavadních zkuše-



1. Rozložení hlíz brambor před sklizní v hrůbku:

62,5/a NPK — 60 : 60 : 120 kg č. ž. ha⁻¹

75,0/a NPK — 60 : 60 : 120 kg č. ž. ha⁻¹

62,5/b NPK — 120 : 120 : 240 kg č. ž. ha⁻¹

75,0/b NPK — 120 : 120 : 240 kg č. ž. ha⁻¹

1 — oblast působení traktoru s pneumatikami 9" na rovině

2 — oblast působení traktoru s pneumatikami 11" na rovině

3 — oblast působení traktoru s pneumatikami 12" na rovině

ností. Snažili jsme se vyhodnotit zvláště profil deformace půdy bez ohledu na elementární smykové síly, deformaci pneumatik a vlastní deformaci (posuv) půdy v dosedací ploše pneumatiky. Při postupu sledovaných prací bylo využito výsledků jiných autorů (Kremer, Söhne 1957, Gall, Böhmig 1966, Thaer, Claus 1964, Hruška, Jun 1971) kteří se zejména zabývali vlivem meziřádkové vzdálenosti ve vztahu k výnosům v rovinatějších podmínkách. Pouze Sedlák (1969) a Mamedov a kol. (1972) se zabývali vlivem použitých strojů na práci a na výnosové výsledky. Naším úkolem bylo zjistit především vliv kol traktoru na deformaci hrůbků, na posun a poškození brambor a na ulehlost půdy.

METODIKA

Problematicku vlivu těžké mechanizační techniky na deformaci hrůbků brambor na svazích jsme řešili v letech 1970 až 1972. Pro sledování byly vybrány pozemky o svažitosti do 4°, 8° a 12° v běžných poloprovozních podmínkách zemědělských závodů (Valečov, Sulkovec).

II. Měření půdní ulehlosti Kačinského přístrojem (kp cm^{-2}) — 62,5 cm

Varianta, stroj, období		Meziřádková vzdálenost 62,5 cm											
		pisčítá půda						hlinitá půda					
		kp cm^{-2}						kp cm^{-2}					
		a_1			a_2			a_1			a_2		
		4°	8°	12°	4°	8°	12°	4°	8°	12°	4°	8°	12°
Z-4611	A ₁	16,5	18,6	27,2	4,4	5,6	13,2	23,2	25,6	33,6	7,2	9,8	18,2
vegetace	A ₂	16,4	18,2	23,0	4,2	5,8	10,5	22,5	23,8	30,5	6,7	8,6	14,5
postřiky													
Z-5611	A ₁	22,2	28,0	34,2	6,7	8,8	19,6	27,2	31,0	39,0	9,0	12,0	21,0
vegetace	A ₂	19,6	25,8	30,6	6,7	8,6	15,8	25,5	28,5	34,5	8,5	10,2	17,8
postřiky													
Z-5611	A ₁	22,4	29,0	36,2	8,8	12,6	21,4	28,8	34,2	40,8	12,2	18,5	28,0
před sklizní	A ₂	21,8	26,2	32,0	8,5	10,2	18,0	26,5	28,4	37,2	18,6	24,2	32,0

a_1 — dno řádků (brázdy)

a_2 — stěna hrůbku (spodní)

A₁ — spodní hrůbek (kolejový)

A₂ — horní hrůbek (kolejový)

III. Měření půdní ulehlosti Kačinského přístrojem (kp cm^{-2}) — 75,0 cm

Varianta, stroj, období		Meziřádková vzdálenost 75,0 cm											
		pisčítá půda						hlinitá půda					
		kp cm^{-2}						kp cm^{-2}					
		a_1			a_2			a_1			a_2		
		4°	8°	12°	4°	8°	12°	4°	8°	12°	4°	8°	12°
Z-4611	A ₁	4,0	6,8	14,0	6,6	15,2	20,0	17,7	20,2	24,1	4,5	4,9	8,5
vegetace	A ₂	3,2	4,0	10,8	6,0	13,0	18,2	17,0	18,6	21,4	3,7	4,2	5,6
postřiky													
Z-5611	A ₁	5,5	7,9	17,2	14,2	20,8	24,6	21,0	26,5	27,2	4,5	7,0	9,0
vegetace	A ₂	5,0	6,6	14,3	12,5	19,0	22,0	20,5	22,0	24,0	4,0	5,8	8,5
postřiky													
Z-5611	A ₁	17,2	25,0	31,0	8,0	9,2	15,8	23,2	25,5	32,4	8,0	10,6	16,8
před sklizní	A ₂	16,6	22,5	28,0	7,2	8,6	14,0	22,0	23,5	29,4	8,2	8,6	10,5

a_1 — dno řádků (brázdy)

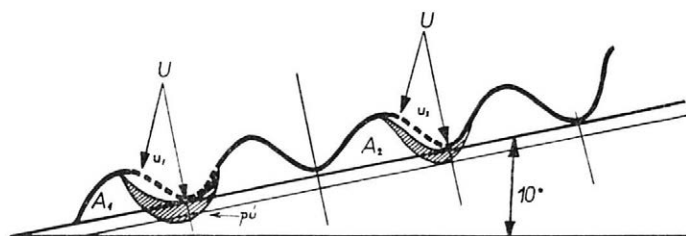
a_2 — stěna hrůbku (spodní)

A₁ — spodní hrůbek (kolejový)

A₂ — horní hrůbek (kolejový)

Sázeli jsme běžně používanými sazeči SaBD-62,5-75. Během vegetace a při sklizni byly použity traktory Z-4611, Z-5611 a zkušebně bylo ověřováno působení kol traktoru Z-8011 jak v meziřádkové vzdálenosti 62,5 cm, tak i ve vzdálenosti 75 cm.

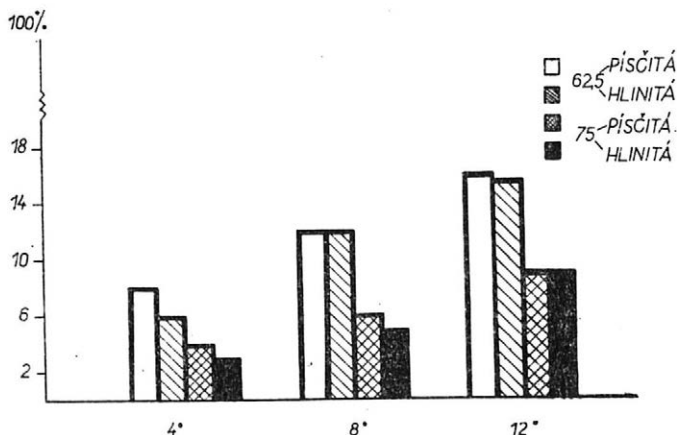
Při zjišťování vlivu šířky a hmotnosti pneumatik na deformaci hrůbků (gradient deformace v dosedací ploše) byl sledován především profil hrůbků. Tento profil je uváděn v plošné míře v dm^2 (tab. I), tzn., že podle velikosti plochy v dm^2 zjišťujeme menší nebo větší deformaci hrůbků. Hrůbky byly měřeny profiloměrem zhotoveným ve Výzkumném ústavu bramborářském (1969). Zjištěné hodnoty jsou přeneseny ve zmenšeném měřítku do grafů (obr. 1, 2, 3).



2. Působení tlaku kol traktoru na dno brázdy — 62,5 cm

U - rozložení působení tlaku; $u_1 + u_2$ = oblast působení tlaku a deformace; p_u - oblast stlačení půdy; A_1 = spodní hrůbek; A_2 = horní hrůbek

3. Poškození hlíz brambor v hrůbkách při svažitosti 4° , 8° a 12°



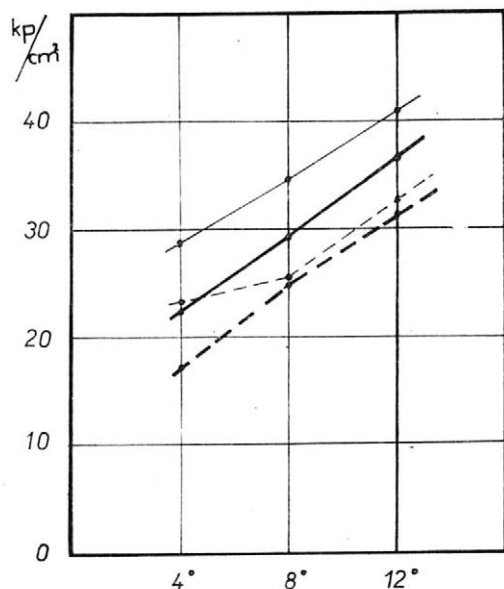
Půdní ulehlost byla měřena Kačinského přístrojem (VÚZT-Řepy) a je uváděna v kp cm^{-1} (tab. II, III). Pohyb hlíz v hrůbku jsme měřili profiloměrem tak, že profil hrůbků byl změřen před projetím stroje, po jeho projetí byl hrůbek příčně odkopán a opět změřen (včetně vnitřního rozložení hlíz brambor). Sledovány byly rozdíly mezi horním a spodním hrůbkem ve svazích. Rozsah poškozených hlíz v hrůbku byl posuzován podle metodiky VŠZ v Praze-Suchdole a VÚB v Havlíčkově Brodě.

Cílem metodiky bylo zjistit rozdíly při použití silnějších traktorů u meziřádkové vzdálenosti 62,5 cm a 75,0 cm ve svažitých pozemcích a jejich vliv na deformování hrůbků, ulehlost půdy mezi hrůbků, pohyb hlíz brambor v hrůbku a jejich poškození.

VÝSLEDKY

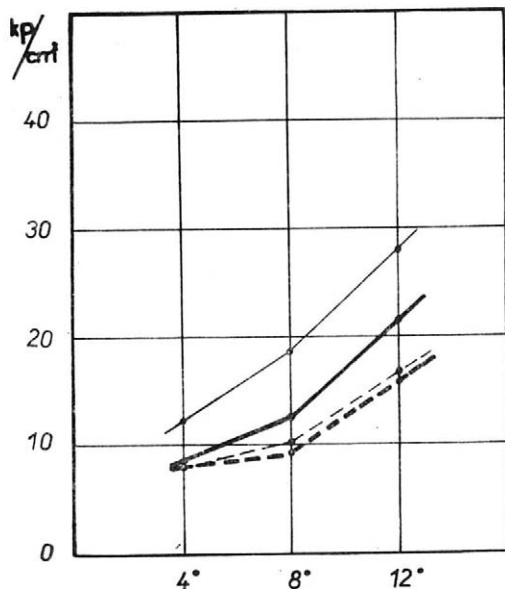
VLIV TRAKTORU A JEHO PNEUMATIK NA DEFORMACI HRŮBKŮ

Zkoušky se konaly na pracovišti VÚB ve Valečově — bramborářský výrobní typ, 460 m n. m. — v letech 1970 až 1971 a v JZD Sukovec — horský výrobní typ, 710 m n. m. — v r. 1972.



62,5 — PÍŠČITÁ
 — HLINITÁ
 75 - - - PÍŠČITÁ
 - - - HLINITÁ

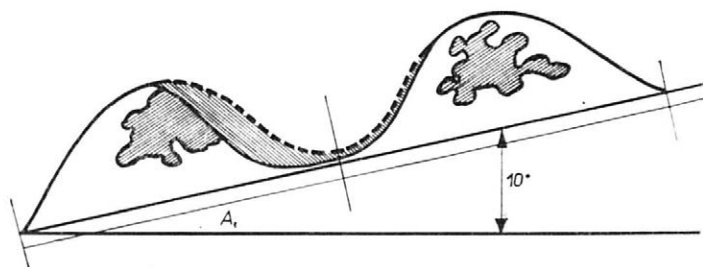
4. Ulehlost půdy v hrůbku A₁ (spodní hrůbek) v kg cm^{-2}



62,5 — PÍŠČITÁ
 — HLINITÁ
 75 - - - PÍŠČITÁ
 - - - HLINITÁ

5. Ulehlost půdy v hrůbku A₂ (horní hrůbek) v kg cm^{-2}

Sledování jednotlivých pracovních operací ukázalo, že při kultivaci různými druhy nářadí nedochází vlivem použití závěsného kultivačního nářadí v návěsu traktoru k zjevné deformaci hrůbků. K částečné deformaci dochází při použití strojů na ochranu rostlin (postřiky proti plísni a mandelince bramborové), popřípadě při použití strojů k postřikům proti plevelům herbicidy, pokud se v období nasazování poupát nahrnuje. Tab. I. uvádí hodnoty získané při použití traktorů na ochranu rostlin (Z-4611), šířku pneumatik 11". Vzhledem k tomu, že tyto výsledky nejsou rozhodující a svým významem nezasahují do oblasti „teritoria“ rostlin (obr. 1), respektive hlíz brambor a navíc se při postřicích jezdí v každém šestnáctém až osmnáctém řádku (záběr postřiku), nepřichází deformace hrůbku ani poškození hlíz (rané období) v úvahu.



6. Model profilu hrůbku a jeho deformace včetně teritoriální oblasti hlíz (A₁ = spodní hrůbek, 10° svažitost)

Naše pozornost byla zaměřena na deformace hrůbků, způsobené prostřednictvím kol traktorů Z-5611 a v jejich návaznosti na sklizeče E 676 nebo vyoravače VBZX. Sledovali jsme pokud možno takové porosty brambor, při kterých byly řádky (hrůbky) sázeny především po vrstevnicích (jak to připouštěla konfigurace terénu).

Podobná měření v šesti opakováních ukázala na rozdíly v jednotlivých stupních svažitosti. Rozdíly byly zjištěny i mezi různými druhy půd. Z údajů práce vyplývá, že vyšší deformační účinek vykázal traktor Z-5611 při 8° svažitosti, při svažitosti 12° se deformace ještě zvyšovala. Přitom je větší destruktivní deformace hrůbků brambor u meziřádkové vzdálenosti 62,5 cm než u 75 cm (obr. 3, 4, 5). Zcela necharakteristický profil hrůbku mění nejen půdní ulehlost, ale i oblast rozložení hmoty brambor zvláště v kolejovém řádku A₁ (obr. 6). Z uvedeného zjištění je zřejmé, že traktor svojí hmotností, tahem a šířkou pneumatik nevyhovuje pro meziřádkovou vzdálenost 62,5 cm.

CHARAKTERISTIKA PŮDNÍ ULEHLOSTI

Fyzikální stav půdy v porostu brambor zůstává v podstatě stejný, kromě kolejových řádků A₁ a A₂. Charakteristiku půdní ulehlosti při použití traktoru Z-5611 u dvou různých druhů půd uvádí tab. II a III. U svažitých půd, kde převládá písek (tab. II), je ulehlost nižší než u půd těžších nebo hlinitých (tab. III). Při meziřádkové vzdálenosti 62,5 cm je ulehlost téměř dvakrát větší než při meziřádkové vzdálenosti 75 cm, u lehčích půd např. var. 4° = 62,5 cm = 6,7 kp/cm²; 75 cm = 3,7 kp/cm². Při svažitosti pozemků 12° je rozdíl v ulehlosti spodního kolejového řádku (A₁) rovněž dvakrát větší u meziřádkové vzdálenosti 62,5 cm než u 75 cm. Pro názornost uvádíme alespoň následující údaj: v půdě s převládající hlinitou půdou je při použití traktoru Z-5611 v době sklizně meziřádku 62,5 cm ulehlost 28,0 kp cm⁻² a u 75 cm meziřádkové vzdálenosti 16,8 kp cm⁻². Navíc zde jsou podstatně vyšší celkové hodnoty naměřené půdní ulehlosti.

Uváděná půdní ulehlost se zvyšuje při jízdě strojů v době sklizně, což je charakteristické pro těžší traktor a větší tažnou zátěž, která před sklizní zvyšuje podíl hrudovitosti.

POHYB A POŠKOZENÍ HLÍZ BRAMBOR V HRŮBKU

Souběžně s měřením profilů bylo profiloměrem měřeno rozložení hlíz v hrůbku. Zjistilo se, že zejména u hrůbku A₁ (spodní kolejový řádek) dochází k posunu hlíz, k jejich stlačení směrem k ose profilu hrůbku a při jejich stlačení následuje i částečné poškození hlíz. Rozbory vybraných hlíz z kolejového a nekolejového řádku ukázaly rozdíly v poškození. Tab. IV uvádí naměřené hodnoty u jednotlivých variant meziřádkové vzdálenosti 62,5 cm a s převládající písčitou půdou. Například u var. 62,5 cm a 12° svažitosti byl zjištěn posun půdy v průměru až o 4,5 cm, zatímco u 75 cm v písčité půdě o 3,5 cm, což je nižší; vezmeme-li ještě v úvahu větší profil hrůbku, který více chrání hlízy před přímým poškozením, jsou patrné výhody této vzdálenosti. V půdách hlinitých je tento posun a utlačení půdy relativně menší (tab. IV).

V přímo úměrném vztahu k uvedeným skutečnostem bylo zjištěno poškození hlíz brambor tlakem (hmotností), popřípadě tahem zkoušeného stroje. Největší poškození bylo zjištěno u var. 62,5 cm při 12° svažitosti v písčité půdě a při spodním kolejovém řádku (A₁) — 22 %, zatímco u var. 75 cm za stejných podmínek bylo poškození 12 % a v hlinité půdě 10 %. Do sledova-

IV. Pohyb půdy a poškození hlíz v hrůbku

Varianta, sklizeň		Meziřádková vzdálenost											
		62,5 cm											
		půda písčitá						půda hlinitá					
		pohyb půdy v cm			poškození %			pohyb půdy v cm			poškození %		
		4	8	12	4	8	12	4	8	12	4	8	12
Z-8011	A ₁	2,0	2,5	4,5	13	18	22	1,5	2,0	3,5	9	16	19,0
	A ₂	1,5	1,5	3,5	8	12	16	1,5	1,5	3,0	6	12	15,2

A₁ = spodní hrůbek

ného poškození se zahrnovala veškerá poškození, včetně rozprasků hlíz. Uvedené zkoušky a jejich výsledky ukazují na velmi silné poškození hlíz brambor, což ovlivňuje jejich celkovou kvalitu a využitelnost pro sadbové a především pro konzumní účely.

DISKUSE

Uvedené faktory byly sledovány v rámci úkolu řešícího problematiku meziřádkové vzdálenosti při pěstování brambor. V dostupné literatuře jsme nezjistili údaje, které by o této problematice pojednávaly. Sedláček (1969) zjišťoval v průběhu jednoletého pokusu vliv a možnost využití širší meziřádkové vzdálenosti (75 cm) ve svazích podmínek horských oblastí. Na základě rozborů dostupnosti dospěl k závěru, podle kterého rozdělil možnost využití strojů do tří technologií, a to využití strojů při svazitosti pozemků do 6°, 8° a 12°. Využití meziřádkové vzdálenosti 75 cm se podle Sedláčka (1969) významně projevuje při kultivaci v nižším poškození trsů rostlin. Vliv strojů na deformaci hrůbku v této práci nebyl sledován. Mamedov a kol. (1972) sledovali vliv různých technologií ve svazích na výnosové výsledky. Neporovnávali však různé meziřádkové vzdálenosti a nezjišťovali ani vliv strojů na deformaci hrůbku a poškození hlíz.

Ostatní práce (Kremer, Söhne, 1957, Gall, Böhmig 1966, Thaer, Claus 1964, Scholz 1969, 1971, Hruška, Jun 1971 a další) řešily vliv meziřádkové vzdálenosti ve vztahu k výnosům, především v rovinatých podmínkách a navíc v NDR a NSR v písčitých půdách.

Shodné je potvrzení našich výsledků se zahraničními údaji, pokud se týká výhodnosti a možnosti využití širší meziřádkové vzdálenosti po stránce výnosů a škrobnatosti. Využití širší meziřádkové vzdálenosti ve svazích vzhledem k těžší mechanizační technice je podle našich zjištění ještě významnější než v rovinatých podmínkách. Větší profil hrůbku, umožňující silnější zakrytí hlíz brambor vrstvou půdy, snižuje možnost jejich poškození, ulehlost půdy, potřebnou zejména pro sklizeň, poškození rostlin během kultivace a v době ochranného postřiku rostlin a zvyšuje stabilitu strojů v řádcích, ať již ve směru po vrstevnicích, nebo v jiných směrech.

Meziřádková vzdálenost											
75 cm											
půda písčitá						půda hlinitá					
pohyb půdy v cm			poškození %			pohyb půdy v cm			poškození %		
4	8	12	4	8	12	4	8	12	4	8	12
1,5	2,0	3,5	5	9	12	1,0	2,0	3,5	5	7	10
1,0	2,0	3,0	4	6	9	1,0	1,5	3,0	3	5	9

A_2 = horní hrůbek

V poloprovozních pokusech, avšak při přesném sledování, byly tak ověřeny možnosti a zjištěna dokonce větší výhodnost využití širší meziřádkové vzdálenosti (75 cm) ve svažitých podmínkách v bramborářském a horském výrobním typu pro využití těžší mechanizace při pěstování brambor. Uvážíme-li, že v ČSSR je v bramborářském výrobním typu 34,8 % svažitých pozemků od 5° do 10° , 13,5 % nad 10° a že v horském výrobním typu je 10,4 % svažitých pozemků od 5° do 10° a nad 10° více než 53 %, činí výměra erozně ohrožených půd v oblastech přes 9° svažitosti, určených pro pěstování brambor, kolem 30 000 ha, což není z hlediska uvedeného řešení zanedbatelné.

Z Á V Ě R

Hlavním úkolem předložené práce bylo zjistit výhody a nevýhody těžších mechanizačních prostředků a jejich využitelnost v různých půdních podmínkách a stupních svažitosti.

Souběžně byly sledovány vlivy působící na gradient deformace hrůbku v oblasti dosedací plochy pneumatik, stav půdní ulehlosti (kp cm^{-2}), pohyb hlíz (posun v hrůbku) a jejich poškození. Svažitost pozemků činila 4° , 8° a 12° a byly použity traktory Z-4611 a Z-5611 v součinnosti se závěsným nářadím.

Z dosažených výsledků bylo zjištěno, že čím větší je svažitost pozemku (horské oblasti 8° a více), tím jsou tyto pozemky jak u půd písčitých, tak i u půd hlinitých méně vhodné až nevhodné pro použití těžší techniky, především při meziřádkové vzdálenosti 62,5 cm. V řádcích, které jsou vedeny po vrstevnicích, dochází ve styčné ploše s pneumatikou k deformaci profilu hrůbků. Tato deformace je vždy větší u spodního kolejového řádku, kde působí nejen hmotnost samostatného stroje, ale i rozkládající se hmotnost při jeho naklonění.

Nestejný profil hrůbků a jejich nestejně utužení, zvláště u půd hlinitých, vede k zhoršené kvalitě práce sklizňových strojů, především jejich vyorávacích orgánů a ke zvýšení podílu hrudovitosti.

V dosedací ploše pneumatik dochází nejen k utlačení půdy, ale také k posunu hlíz pod povrchem a k jejich poškození. Při šířce 62,5 cm bylo u spodního kolejového řádku zjištěno poškození hlíz až do 22 %, v písčitých půdách bylo větší než v půdách hlinitých, tyto rozdíly však nebyly průkazné. Utužení

půdy vykazovalo hodnoty obrácené (písčité půdy menší utužení, hlinité půdy větší).

Navíc bylo zjištěno pozorováním, že dochází u svažitosti pozemků nad 8^0 až 12^0 k posunu (sjíždění) kol, které zadržuje pouze tvar hrůbků; v meziřádkové vzdálenosti 75 cm byl tento posun menší. Nad 10^0 až 12^0 svažitosti je nadále obtížné i navádění a udržení závěsných strojů za traktory, zvláště sklizečů, což nutí ke směřování shonků po svahu, a tím ke zvyšování možnosti půdní eroze. Tento nedostatek by zlepšily samohodné stroje s vlastním pojezdem a vlastním sklízecím zařízením.

Uvedená zjištění ukazují, že při použití těžší mechanizační techniky bude vhodné i v horských a podhorských oblastech přejít na širší meziřádkovou vzdálenost při pěstování brambor.

Literatura

- GREČENKO A., 1972, Teorie pohybu kola s pneumatikou po měkkém terénu při působení hnací a boční síly. Zem. technika 8 : 481-489.
- GALL H., BÖHMIG H. J., 1966, Auswirkung neuer Reihenweiten in Abhängigkeit von vergrößerter Spurweiten der Schlepper im Kartoffelbau. Die Deutsche Landwirtschaft 4 : 17.
- HRUŠKA L., JUN J., 1971, Studium optimální struktury porostu brambor a tvorby výnosu při využití těžších strojů. Závěrečná zpráva VÚB, Havlíčkův Brod.
- KREMER H., SÖHNE W., 1957, Die Seitenführungskräfte starrer, nicht angetriebener Räder. Grundlagen der Landtechnik 9 : 101-108.
- MAMEDOV A., CHOČEROV G., FATALIEV K., 1972, Uborka kartofelja na sklonach. 9 : 8-9.
- SCHOLZ B., 1969, Bessere Qualität und leichtere Mechanisierung durch größere Reihenweiten im Kartoffelbau. Der Kartoffelbau 5 : 20.
- SCHOLZ B., 1971, Reihenweite 75 cm für den Kartoffelbau. Landtechnik 6 : 5-7.
- SEDLÁK J., 1969, Výzkum technologie pěstování a sklizně brambor v horských oblastech. Závěrečná zpráva VÚZT, Praha-Repy.
- THAER R., CLAUS H. G., 1964, Untersuchungen zum Reihenabstand im Kartoffelbau. European Potato Journal 1 : 13-20.

Došlo dne 24. 7. 1973

ЮН Й. (Научно-исследовательский институт картофелеводства, Гавличкув Брод, Чехословакия). Действие тяжелой механизированной техники на деформацию гребней на склонах. Zem. technika 20 (3) : 147-158, 1974.

Мы изучали силы, оказывающие влияние на деформацию гребней у картофеля в области прикосновения площади шин, состояние почвенной плотности (кп/см^2), перемещение клубней в гребне и их повреждение на участках с уклоном до 4^0 , 8^0 и 12^0 и при применении трактора 3-4611 и 3-5611 при взаимодействии с прицепленным орудием. Было установлено, что чем выше крутизна склонов, на которых расположены участки (горные области 10^0 и более), тем применение тяжелой техники при междурядьях 62,5 см как на песчаных почвах, так и в суглинке менее желательно и даже нежелательно. В рядках по горизонтали на площади соприкосновения почвы с шиной происходит деформация профиля гребня; эта деформация обычно бывает больше у нижнего рядка колес, где действует не только вес машины, но и разложение веса при ее наклоне. В месте касания шин с почвой наступает ее уплотнение, перемещение клубней под поверхностью и их повреждение. При ширине 62,5 см у нижнего рядка колес было установлено повреждение клубней в пределах до 22 %. В песчаных почвах повреждение клубней было выше, чем в суглинке. Уплотнение почвы, наоборот, в песчаной почве было меньше, в суглинке — больше. На склонах кругизной свыше 10^0 — 12^0 труднее управлять машинами, прицепленными к трактору, особенно уборочными машинами. Направление земляных валиков вдоль склона вызывает более вы-

сокое эрозийное действие. Указанные факты свидетельствуют о том, что в картофельном производственном типе и в подгорных областях необходимо внедрять широкие междурядья при выращивании картофеля в том случае, если в сельскохозяйственном крупном производстве будет применяться тяжелая механизированная техника.

тяжелая техника; деформация гребней; ширина рядков; уплотнение почвы; повреждение клубней; уклон

JUN J. (Potato Research Institute, Havlíčkův Brod, Czechoslovakia). *Effect of Medium-heavy Agricultural Machines on the Soil Ridges Deformation on Slopes*. Zem. technika 20 (3) : 147-158, 1974.

The authors investigated the effect of the application of Zetor Z-4611 and Z-5611 tractors with trailer implements on the deformation of soil ridges in potato growing, in the place where the tyre contacts the soil, that means the compactness of the soil (kp.cm^{-2}), the shift of tubers in the soil ridge and the damage caused to them, on fields sloping by 4, 8 and 12 degs. It was found that the greater the incline of the field (in mountain areas it is 10° and more) the less suitable is it to use rather heavy machines in sandy or clay soil when working with a furrow distance of 62.5 cm. Furrows leading along the contour lines show a deformation of the soil ridge where the tyre comes in contact with the soil; this deformation is always greater in the lower furrow, which is due not only to the weight of the equipment but also to the force decomposition of its inclination. In the point of contact, the tyres tend to compact the soil, shift the tubers and damage them. When working with a furrow width of 62.5 cm, it was found that up to 22% of the tubers were damaged in the lower wheel trail; the damage was greater in the case of sandy soil than in clay soils. The compacting evidenced reverse values — lower in the case of sandy soils and higher in clay soils. At an incline of more than 10 to 12° , it is difficult to keep the trailers in line with the tractors, especially with harvesters. Soil ridges leading across the contour lines lead to increased erosion of the soil. All these findings show that in potato growing regions and especially in mountain regions it will be necessary to increase the inter-row distances, if medium-heavy agricultural machines will be increasingly used in large-scale agricultural production.

medium-heavy machines; soil ridges deformation; furrow width; soil compacting; damage of tubers; sloping

JUN J. (Forschungsinstitut für den Kartoffelbau, Havlíčkův Brod, Tschechoslowakei). *Auswirkung der mittelschweren Mechanisierungstechnik auf die Kartoffeldammverformung im Hanggelände*. Zem. technika 20 (3) : 147-158, 1974.

Man hat die auf die Kartoffeldammverformung in der Zone der Reifenauflagefläche einwirkenden Einflüsse, den Zustand der Bodenverdichtung (kp cm^{-2}), Knollenverlagerung im Damm und deren Beschädigung auf Flächen mit der Hangneigung bis 4° , 8° und 12° und bei dem Einsatz der Schlepper Z-4611 und Z-5611 in der Zusammenwirkung mit Anhängegeräten verfolgt. Es wurde festgestellt, daß mit der sich vergrößernden Hangneigung der Fläche (Gebirgsgebiete über 10°) auch der Einsatz der mittelschweren Technik für Reihenabstände von 62,5 cm sowohl in Sandböden als auch Lehm Böden weniger geeignet bis ungeeignet erscheint. In den über Schichtlinien geführten Reihen tritt in der Berührungsfläche mit dem Reifen eine Verformung des Dammprofils ein; diese Verformung ist bei der unteren Spurreihe immer höher, wo nicht nur die Maschinenmasse, sondern auch die bei deren Neigung zerfallenden Masse einwirkt. In der Reifenauflagefläche mit dem Boden kommt es zu seiner Verdichtung, zur Bodenverschiebung unter der Oberfläche und zu deren Beschädigung. Bei der Breite von 62,5 cm wurde bei der unteren Spurreihe die Knollenbeschädigung im Bereiche bis zu 22% ermittelt. In den Sandböden war die Knollenbeschädigung höher als in den Lehm Böden. Die Bodenverdichtung wies umgekehrte Werte auf: bei den Sandböden geringer, bei Lehm Böden höher. Bei der Hangneigung über $10-12^\circ$ ist die Spurlenkung der Anhängegeräte hinter den Schleppern schwierig, besonders bei den Erntemaschinen. Die Abwärtsrichtung der der Dämme der Schichtlinien nach führt zu höheren Erosionswirkungen. Die angeführten Ermittlungen lassen erkennen, daß es im Kartoffelproduktionstyp und in ge-

birgsnahen Gebieten erforderlich ist breitere Reihenabstände im Kartoffelanbau einzuführen, falls in der landwirtschaftlichen Großproduktion die schwere Mechanisierungstechnik verbreitet wird.

mittelschwere Mechanisierungstechnik; Kartoffeldammverformung; Breite der Reihen; Bodenverdichtung; Knollenbeschädigung; Hangneigung

Adresa autora:

Jaromír Jun, Výzkumný ústav bramborářský, Dobrovského 366, 580 01 Havlíčkův Brod

DÁVKOVÁNÍ OBILNÍ HMOTY DÁVKOVACÍMI STOLY

J. Maleř

Výzkumný ústav zemědělské techniky, Praha - Řepy

MALEŘ J. *Dávkování obilní hmoty dávkovacími stoly*. Zem. technika 20 (3): 159-177, 1974.

V průběhu výzkumu bylo dosaženo těchto základních výsledků: 1. Byly navrženy a ověřeny vhodné dávkovací stoly k dávkování obilní hmoty (slámy) v neřezaném stavu (s délkou stébel do 120 cm); v částečně předřezaném stavu od sběracích vozů (s délkou stébel 30–55 cm); v rozřezaném stavu od sklízecích řezaček (s délkou stébel 4–14 cm). Navržené dávkovací stoly umožňují přijmout hmotu ze samovyhrnovacích velkoobjemových popřípadě sběracích vozů (systém dopravníků); akumulovat hmotu (v prostoru tvořeném dnem a postranicemi stolu); rovnoměrně dávkovat hmotu na vynášecí dopravník. 2. Byly navrženy a ověřeny typy dávkovacích válců, a to: dávkovací válec s hřeby kruhového průřezu, dávkovací válec lištový se šikmými žabkami, s plným pláštěm a šikmými žabkami, s radiálními prsty obdélníkového průřezu, velkopřůměrové s tečnými prsty obdélníkového průřezu a dávkovací velkopřůměrové válce s šikmými žabkami. Jako nejvhodnější se jevíly dávkovací válce se šikmými žabkami. 3. Byla vyšetřena změna délky řezanky vlivem dávkování. Zatímco řezanka od sklízecích řezaček se vlivem dávkování zkracuje na 86 % původní délky, řezanka od sběracích vozů se zkracuje na 78 % původní délky. 4. Byl zpřesněn vliv prostorového rozmístění zrno – sláma na dávkování (při konstantním posuvu kolísala průchodnost v zrně od 0,1 do 2,0 kg s⁻¹). 5. Byl vyšetřen vliv délky řezanky na průchodnost dávkovacích válců s tím, že s růstem průměrné délky řezanky klesá průchodnost dávkovacích válců, např. žito s délkou řezanky 30–55 cm bylo zpracováváno při průchodnosti 1,32 až 3,26 kg s⁻¹, ale žito neporezané s délkou stébel 150 cm při průchodnosti 0,53 až 1,63 kg s⁻¹. 6. Byl vyšetřen vliv výkonnosti na střední příkony a měrné spotřeby energie dávkovacích válců.

dávkování; obilní hmota; řezanka; dávkovací válec; dávkovací stůl; průchodnost; příkon

Při sklizni obilí (popřípadě při úklidu slámy) sklízecími řezačkami nebo sběracími vozy je obilí (sláma) sbírána z řádku a v řezaném, částečně řezaném nebo neřezaném stavu nakládána do vozů. Vozy se obilní hmotou (sláma) dopravuje ke stacionární lince, kde je přejímána dávkovacími stoly. Dávkovací stůl slouží k příjmu hmoty z vozu (systémem dopravníků), k minimální akumulaci (prostorem tvořeným dnem a postranicemi stolu), k rovnoměrnému dáv-

kování této hmoty na vynášecí dopravník, kterým je obilní hmota dopravována do separátoru — sláma do pneumatického dopravníku.

Konstrukci dávkovacích stolů na obilní hmoty se v zahraničí zabýval Strokov (1962). Jako dávkovacích elementů využíval sčesávací hrabíkové dopravníky s horizontálními válci. Množství dávkované hmoty bylo u tohoto principu regulováno velikostí mezery mezi dopravníky dna dávkovacího stolu a horizontálním sčesávacím dopravníkem. Exaktně se výzkumem dávkování — ale pouze píce — zabýval Wieneke (1966) v NSR a Biojan (1961) v NDR. Wieneke (1966) začal svoje pokusy s rozmetacími elementy rozmetadel chlévské mrvy. Neuspokojivé dávkování vysvětloval především malými průměry dávkovacích válců a malým odřezávacím a oddělovacím účinkem tupých hřebů. Později zkoumal dávkování píce na funkčním modelu s dávkovacími válci o průměru 400 mm. Na dávkovací válce upevňoval různé hřeby a žabky o celkové výšce 70 mm. Přisun materiálu k dávkovacím válcům byl v rozmezí rychlosti od 0,4 do 2,0 m za minutu. Wieneke uzavírá svoje pokusy následovně: Při obvodové rychlosti 12 až 15 m s⁻¹ musí být válce k dávkování píce opatřeny řezným ústrojím. Řezné hrany musí být hladké. Mezera mezi kružnicemi opisovanými hroty ústrojí sousedních válců může být až 160 mm, aniž by byla zhoršena rovnoměrnost dávkování. Při menší mezeře stoupá příkon odebíraný dávkovacími válci. Hřeby (žabky) musí být uspořádány šikmo k hřídeli válce, jelikož kolmo umístěné nože pouze vyryjí rýhu, ale materiál nedopravují. Délka stébel se u zavadlé píce zkrátí v průměru asi na 30 až 50 % výchozí délky. Dávkovací zařízení nemůže nahradit řezačku.

Z přehledu o stavu v zahraničí je patrné, že dávkováním rozřezané obilní hmoty se dosud (s výjimkou neuveřejněných výsledků v SSSR) nikde nezabývali. Rovněž tak se nikdo nezabýval dávkováním neřezané obilní hmoty. Na začátku řešení tohoto úkolu (1964) nebyly známy ani výsledky Wieneckeho.

Původním záměrem bylo objasnit dávkování rozřezané obilní hmoty sklízecími řezačkami (s délkou řezanky 4—14 cm). Později přistoupil i požadavek dávkovat částečně řezanou obilní hmotu sklizenou sběracími vozy, s průměrnou délkou řezanky 30 až 55 cm. Vzhledem ke zkušenostem se sklizní obilovin sběracími vozy se nakonec objevil požadavek dávkovat i neřezanou obilní hmotu sklizenou sběracími vozy, především ječmeny, ovsy i kratší pšenice s délkou stébel do 120 cm.

Cílem úkolu bylo objasnit dávkování tří skupin materiálu (obilní hmoty): a) s délkou stébel 4 až 14 cm; b) s délkou stébel 30 až 55 cm; c) s délkou stébel do 120 cm.

METODIKA

Na základě studia a teoretického rozboru dávkování rozřezané obilní hmoty (Maleř 1964) byl navržen funkční model dávkovacího stolu s vyměnitelnými dávkovacími válci. K ověření byly zhotoveny dávkovací válce s hřeby kruhového průřezu, dávkovací válce lištové se šikmými žabkami, dávkovací válce s plným pláštěm a šikmými žabkami. Tento funkční model byl ověřován v letech 1966 a 1967. Na základě zkušeností s těmito válci vznikl prototyp DoDs-3,5, u kterého byly ověřovány dávkovací válce s radiálními prsty obdélníkového průřezu, dávkovací velkopřůměrové válce s šikmými žabkami. Tento prototyp byl porovnáván s funkčním modelem ve zkouškách v roce 1968.

Polně-laboratorní zkoušky byly zaměřeny na vyšetření:

- a) dávkovacího stolu k operaci dávkování;
- b) změny délky řezanky vlivem dávkování;
- c) prostorového rozmístění zrna — slámy při dávkování;
- d) vlivu délky řezanky na průchodnost dávkovacích válců;
- e) vlivu výkonnosti na střední příkony a měrné spotřeby energie dávkovacích válců.

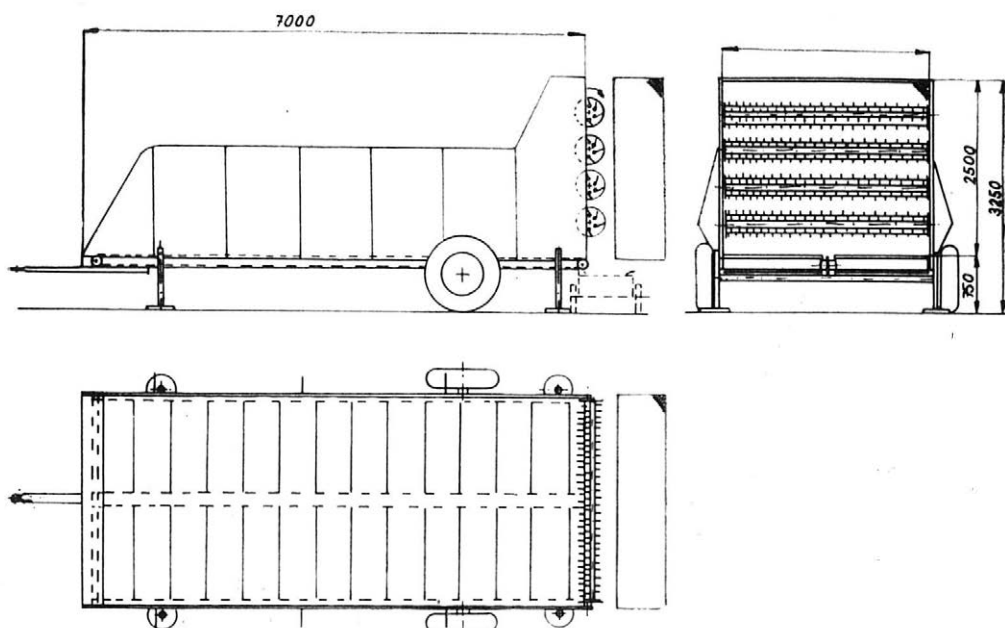
Různé varianty řešení dávkovacích válců byly ověřovány při zpracování obsahu několika samovyhrnovacích, popřípadě sběracích vozů, přičemž byly rozlišovány uvedené tři skupiny materiálu, lišící se délkou stébel.

Způsob měření jednotlivých hodnot je uveden ve vlastní práci. Podrobnější metodika i výsledky měření jsou uvedeny v závěrečné práci za úkol Maleř (1968). Přirozeným pokračováním těchto prací bylo řešení dávkovacích elementů jako univerzálního zařízení vhodného pro dávkování nejružnějšího stébelnatého materiálu. V tomto výzkumu bylo ve VÚZT pokračováno v oddělení dopravy.

VLASTNÍ PRÁCE

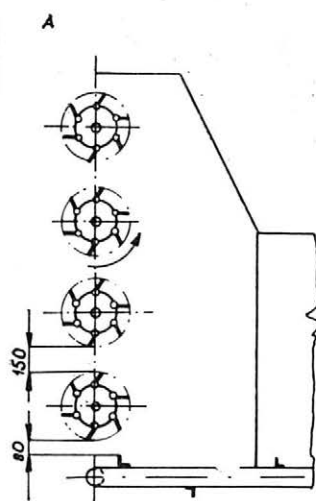
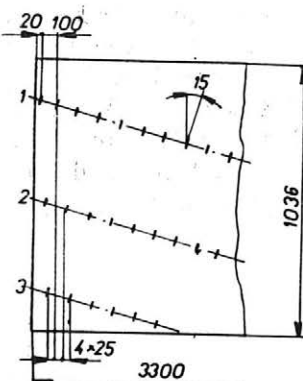
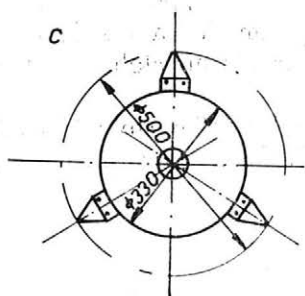
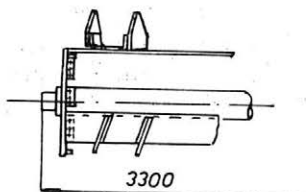
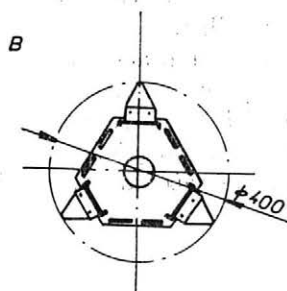
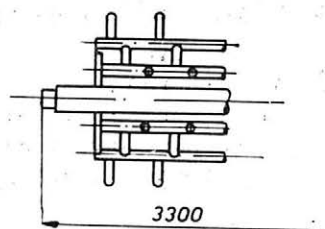
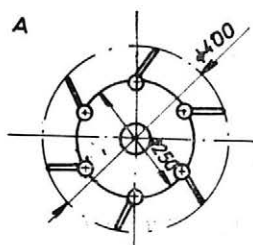
Řešení technologického postupu dávkování rozřezaných obilních stébel je patrné ze schematu na obr. 1. Řezanka je vyklopena, popřípadě vysunuta z vozu na dávkovací stůl. Dávkovací stůl řezanku přijímá (systém dopravníků), provádí minimální akumulaci (prostor tvořený dnem a postranicemi stolu) a dávkuje (dávkovacími válci) na další dopravník.

K výzkumu bylo použito a) funkčního modelu dávkovacího stolu VÚZT, Praha - Řepy, a b) prototypu dávkovacího stolu DoDs-3,5, Agrostroj, n. p., Prostějov.

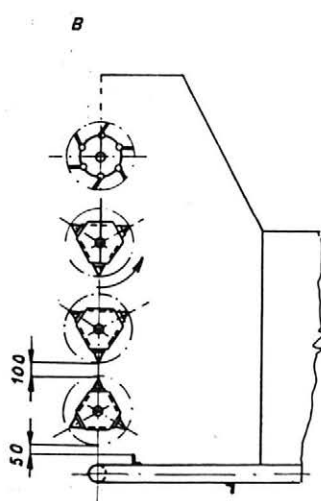


1. Dávkovací stůl — funkční model VÚZT Praha - Řepy

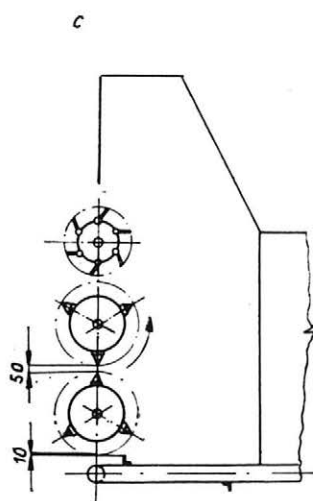
2. Dávkovací válce ověřované u funkčního modelu VÚZT Praha-Řepy



1966



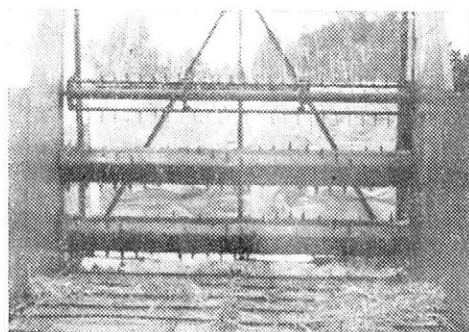
1967



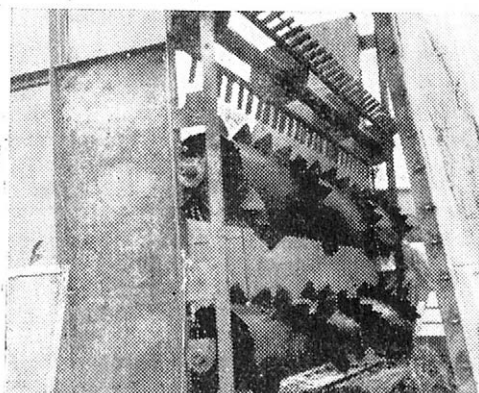
1968

3. Dávkovací válce ověřované u funkčního modelu VÚZT Praha-Řepy

Schéma funkčního modelu je patrné na obr. 1. Funkční model byl řešen pro příjem materiálu od samovyhrnovacích a sběracích vozů. Dávkovací stůl se skládal z vlastního stolu s plochou 21 m^2 , s výškou postranic $1,5 \text{ m}$, s kubaturou cca 30 m^3 . Dno stolu bylo tvořeno dvěma hrabíčovými dopravníky, jejichž rychlost bylo možné prostřednictvím variátoru měnit v rozmezí od $0,3$ do $9,3 \text{ m min}^{-1}$. Konstrukce dávkovacího stolu umožňovala vyměňovat dávkovací válec o průměru 400 a 500 mm (obr. 2–5). Výměnou hnacích řetězových kol bylo možné měnit otáčky na $300, 350$ až 400 ot min^{-1} . Konstrukce umožňovala rovněž změnu mezery mezi válci od 50 do 150 mm i změnu mezery mezi dnem a spodním dávkovacím válcem od 10 do 80 mm .



4. Dávkovací stůl — funkční model
VŮZT Praha - Řepy



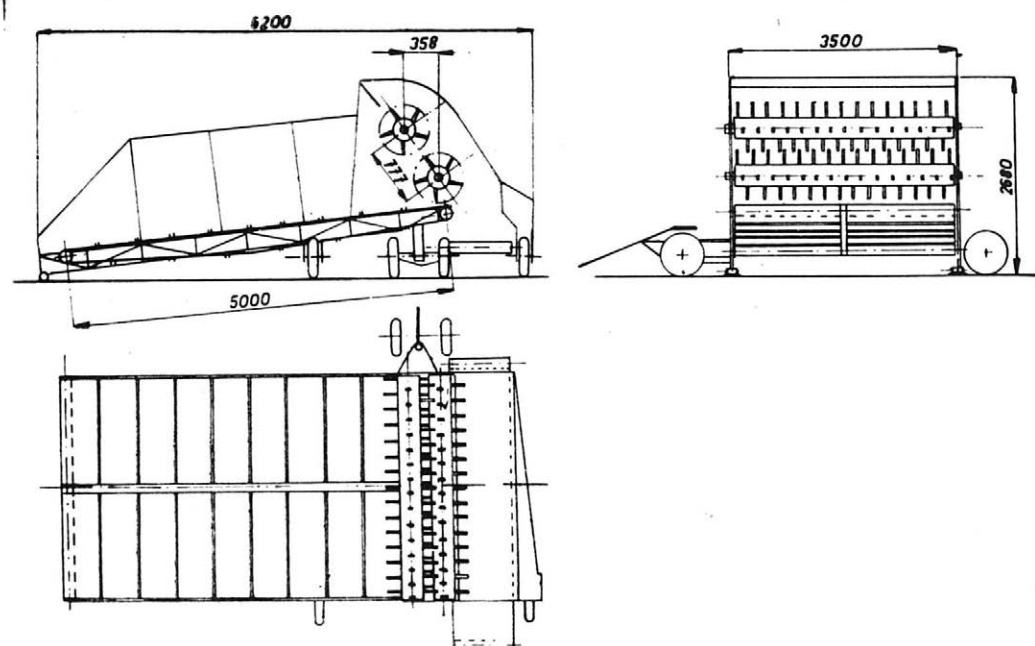
5. Dávkovací válec — funkční model
VŮZT Praha - Řepy

I. Technické údaje dávkovacích stolů

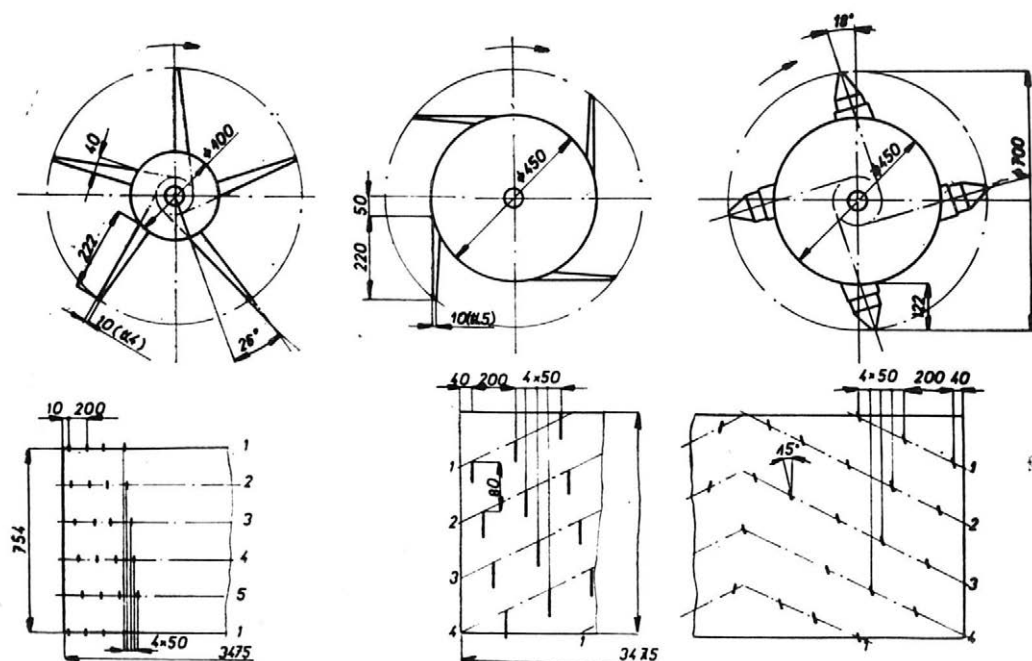
Údaj	Funkční model VŮZT, Praha-Řepy	Prototyp DoDs-3,5 Agrostroj, n. p., Prostějov
Celkové rozměry (mm)		
délka	7000	6200
šířka	3000	3500
výška	2900	2800
Hmota stroje (kg)	2600	2700
Příkon (kW)	3+12	7,5
Posuv dopravníků dna (m min^{-1})	0,3–9,3	0,25–2,00
Počet dávkovacích válců	3–4	2
Průměr dávkovacích válců (mm)	400 a 500	500
Otáčky dávkovacích válců (ot min^{-1})	350	227

DÁVKOVACÍ STŮL — PROTOTYP DODS-3,5

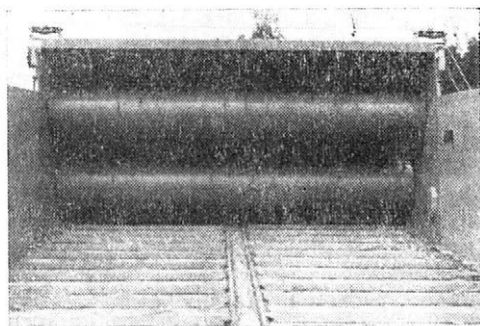
Schéma prototypu je patrné z obr. 6—9. Prototyp byl řešen na příjem materiálu od samovyhrnovacích a sběracích vozů. Dávkovací stůl se skládal z vlastního stolu s plochou 17 m², s výškou postranic 1,25 m, s kubaturou 21 m³. Dno stolu bylo tvořeno dvěma hrabicovými dopravníky, jejichž rychlost



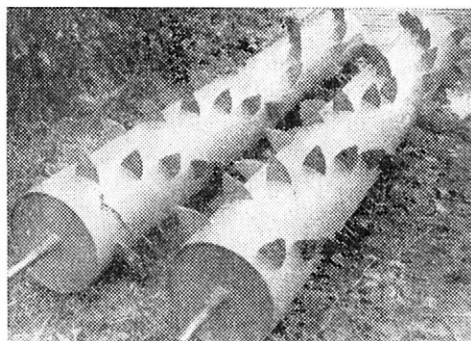
6. Dávkovací stůl — prototyp Agrostroje Prostějov — DoDs-3,5



7. Dávkovací válce — prototyp Agrostroje Prostějov — DoDs-3,5



8. Dávkovací stůl DoDs-3,5 — prototyp
Agrostroje Prostějov



9. Dávkovací váleček DoDs-3,5 — prototyp
Agrostroje Prostějov

bylo možné měnit prostřednictvím rohatkového mechanismu v rozmezí 0,25 až 2 m min⁻¹. K dávkovacímu stolu byly vyrobeny tři typy dávkovacích válců o průměru 700 mm (obr. 7) s konstantními otáčkami 226 ot min⁻¹. Na rozdíl od funkčního modelu měl prototyp pouze dva dávkovací válce, přičemž horní byl předsazen směrem do dávkovaného materiálu o 358 mm (v horizontálním směru). Ve vertikálním směru se válce překrývaly o 50 mm. Mezera mezi dnem a spodním dávkovacím válcem byla 50 mm. Další technické údaje obou dávkovacích stolů jsou uvedeny v tab. I.

CELKOVĚ POSOUZENÍ DÁVKOVACÍHO STOLU — FUNKČNÍHO MODELU VÚZT

Dopravníky dávkovacího stolu byly poháněny elektromotorem (3 kW) přes dvoustupňový variátor, který umožňoval rozpětí rychlosti na prvním stupni od 0,27 do 1,80 m min⁻¹, na druhém stupni od 1,73 do 9,30 m min⁻¹. K vyprazdňování vozů bylo při zkouškách většinou používáno maximální rychlosti prvního stupně (1,80 m min⁻¹). Při použití vyšších rychlostí (přepnutím variátoru na druhý stupeň) docházelo k asynchronizaci rychlostí, což mělo za následek trhání vyprazdňované hmoty, a tím i nevyužití dopravníků dávkovacího stolu.

Zkoušky prokázaly nutnost změny rychlosti tak, aby se mohly zpracovávat nejrůznější materiály lišící se jak délkou řezanky, tak i vlhkostí. Za optimální lze považovat rozmezí rychlosti dopravníků 0,2 až 2,0 m s⁻¹. Vzhledem k tomu, že nebyla na začátku zkoušek jasná energetická náročnost dávkovacích válců s částečně řezným účinkem, byl k pohonu zvolen poměrně výkonný elektromotor (12 kW). Výkon tohoto motoru postačoval téměř pro všechny případy zkoušek. Obtíže nastaly jen při dávkování značně vlhkého neřezaného žita (délka stébel nad 120 cm).

Použitý dávkovací mechanismus umožňoval dávkování materiálu o výšce do 2,5 m (se čtyřmi válci). Většina zpracovávaného materiálu však měla výšku do 2,0 m, takže čtvrtý válec byl jen zřídka využíván. Jestliže však byly namontovány pouze tři válce, pak při zpracování vrstvy nad 2,0 m docházelo ke značným obtížím, neboť chyběl omezovací element, který by zabránil přepadávání větších dávek materiálu na vkladací dopravník.

Konstrukci jednotlivých dávkovacích válců lze posuzovat podle druhu zpracovávaného materiálu.

a) Dávkovací válce s hřebí kruhového průřezu (schéma na obr. 2)

U těchto válců se nepředpokládá řezný účinek (změna délek dávkované

řezanky). Při zkouškách byly ověřeny především na materiálu od sklízecích řezaček, tedy u řezanky o délce 4 až 14 cm. Tento materiál byl zpracováván bez podstatných problémů, nenavíjel se. K ucpání docházelo pouze při dávkování vlhkých materiálů. Tyto dávkovací válce byly rovněž ověřeny při dávkování materiálu sklizeného kombinovaným cepovým sklízecím SPCZ-160, s průměrnou délkou řezanky od 25 do 40 cm. Tento materiál byl dávkovacími válci dávčován jen při velmi nízké průchodnosti (do 1 kg) a nízké vlhkosti, potom také nebyly válce v dalším výzkumu ověřovány při dávkování materiálů od sběracích vozů.

b) Dávkovací válce lištové se šikmými žabkami (schéma na obr. 2)

U těchto válců se předpokládal částečný řezný účinek. Válce byly ověřeny jak u materiálu od sklízecích řezaček, tak i od sběracích vozů. V průběhu zkoušek byl prokázán částečný řezný účinek dávkovacích válců. Dávkovací válce dávkovaly bez obtíží materiál od sklízecích řezaček, na rozdíl od předcházejícího typu i materiál podstatně vlhčí. U materiálu od sběracích vozů o délce řezanky 30 až 55 cm se zejména při vyšší vlhkosti slámy (nad 25 %) materiál navíjel na válce, které se v důsledku toho ucpávaly. Lišty, na kterých byly uchyceny řezné žabky, podporovaly navíjení. Přes zpracování poměrně značného množství nejrůznějších materiálů (z výměry 80 ha) nedocházelo k poškození žabek s hladkými řeznými hranami.

c) Dávkovací válce s plným pláštěm a šikmými žabkami (schéma na obr. 2)

U těchto válců se předpokládal částečný řezný účinek a odstranění navíjení dlouhostébelnatého materiálu. Proto také byl zvýšen průměr dávkovacích válců na 500 mm. Na rozdíl od předcházejících dávkovaly tyto válce zcela spolehlivě materiál od sběracích vozů — předřezaný na délku 30 až 55 cm. Při těchto délkách řezanky nedocházelo k navíjení ani k ucpávání. Očekávání nesplnily válce pouze u neřezané obilní hmoty s délkou stébel nad 100 cm. Zde docházelo k navíjení materiálu na střední dávkovací válec a zejména při zvětšené mezeře mezi válci docházelo k viditelné značné nerovnoměrnosti dávkování. Tato nerovnoměrnost nedovolovala zvyšovat průchodnost.

CELKOVÉ POSOUZENÍ DÁVKOVACÍHO STOLU DoDs-3,5

Obdobně jako v předcházejícím případě je nutná synchronizace rychlostí dopravníku vozu a stolu při vyprazdňování. Délka stolu (5 m) se však ukázala jako nedostatečná, neboť neumožňovala okamžité vyprázdnění vozu. Rozsah rychlostí dopravníku stolu ($0,25-2,00 \text{ m min}^{-1}$) zcela vyhovoval. Přerušovaný pohyb je však méně výhodný než plynulý, neboť způsobuje rázové zatížení dávkovacích válců. Proto je zapotřebí rohatkový mechanismus řešit tak, aby přerušovaný pohyb se co nejvíce přibližoval pohybu plynulému (tzn. zmenšovat záběr rohatky a zvyšovat počet zdvihů). Přerušovaný pohyb neumožňuje plynulé zvyšování výsledné pracovní rychlosti dopravníků. Tyto rychlosti měly po úpravách pouze čtyři stupně ($0,25 \text{ m min}^{-1} - 0,78 \text{ m min}^{-1} - 1,52 \text{ m min}^{-1} - 2,06 \text{ m min}^{-1}$).

Výška postranic stolu (1,3 m) vzhledem ke zvýšené šířce stolu vyhovovala, neboť materiál přepadával do volných prostorů s teoretickou šířkou na každé straně 0,5 m.

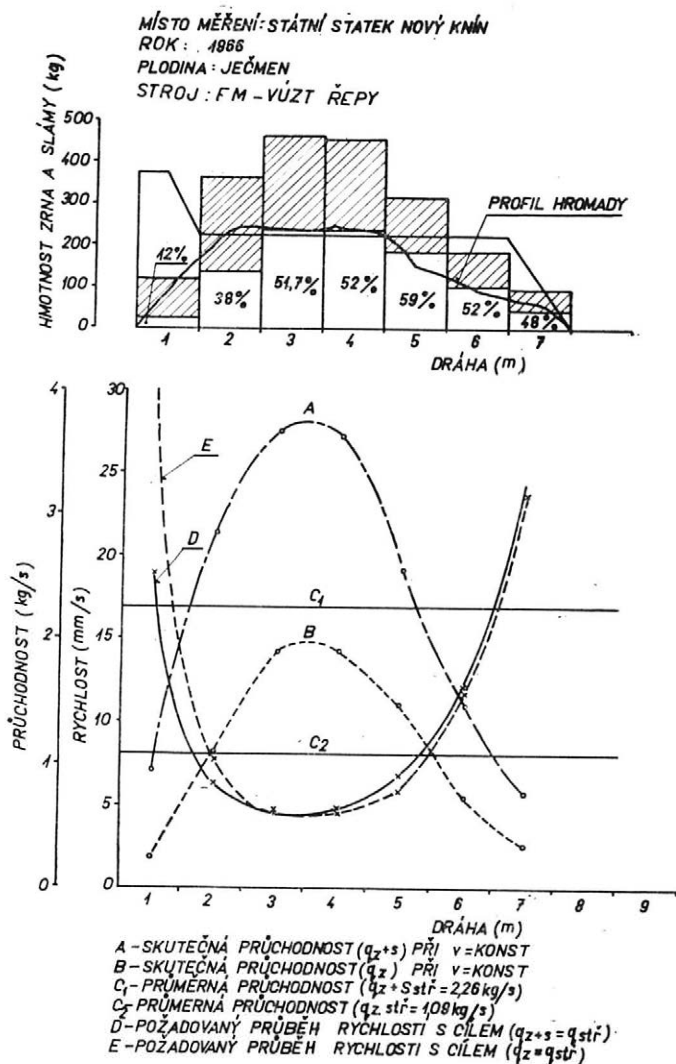
Dávkovací ústrojí tohoto stolu bylo poměrně nízké (1,6 m), přesto však dávkování i vyšších vrstev materiálu probíhalo plynule.

Posun dávkovaného materiálu na vynášecí dopravník značně ovlivňovala neregulovatelná mezera (50 mm) mezi dnem a spodním válcem. Při dávkování dlouhého materiálu vycházela touto mezerou souvislá vrstva, která přemostila vynášecí dopravník a zabránila tak odběru materiálu, který byl dávkován válci. Naopak vertikální vzájemná poloha válců bez mezery byla velmi dobrá, neboť se nemohly vytvářet souvislé (nedávkované) vrstvy dlouhého materiálu.

Ke konstrukci jednotlivých dávkovacích válců:

a) Dávkovací válce s radiálními prsty obdélníkového průřezu

U těchto válců se nepředpokládá řezný účinek (změna délek dávkované řezanky). Válce nebyly vhodné pro dávkování dlouhostěbelných materiálů, poněvadž malý průměr jejich plášťů a radiální postavení prstů způsoboval značné navíjení.



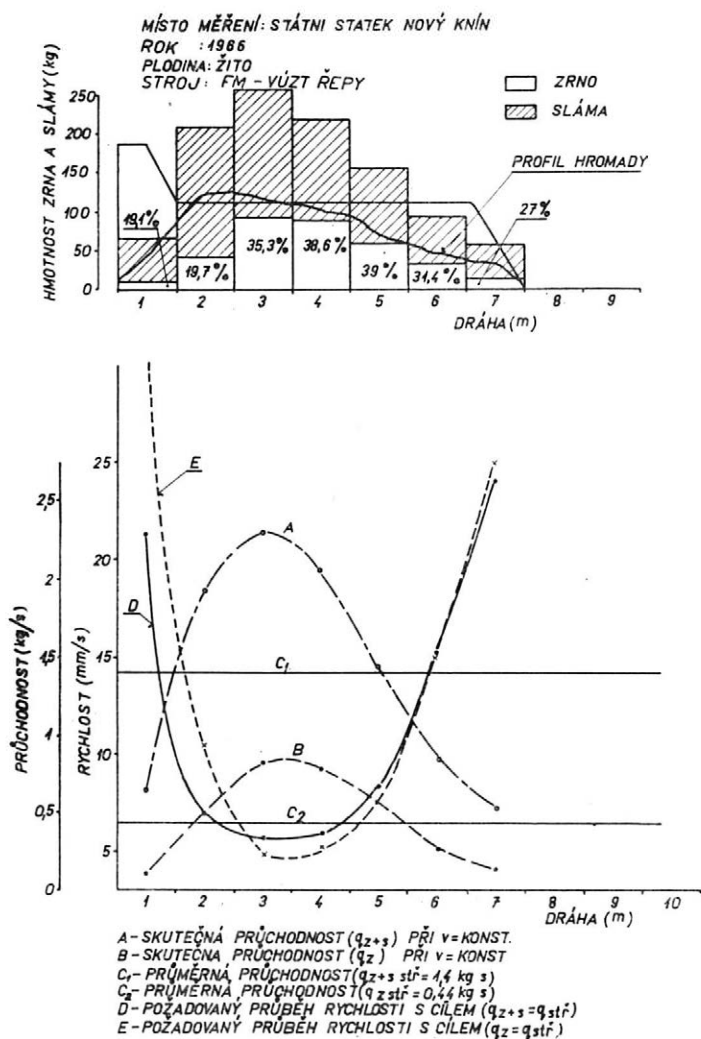
10. Vliv prostorového rozmístění zrna a slámy na dávkování (žito)

b) Dávkovací válce velkop průměrové s tečnými prsty obdél níkového průřezu

Ani u těchto válců se nepředpokládá řezný účinek. Konstrukce válců zabraňuje jakémukoliv navíjení i při zpracovávání stébel o větší délce. Na rozdíl od předcházejících válců se vyznačují velmi malou vytahovací schopností, což je způsobeno nadměrným záklonem prstů. Dlouhý materiál je tedy pod nimi a mezi nimi protlačován, vytváří visutou vrstvu stébelnaté hmoty nad vynášecím dopravníkem, a tím ztěžuje propadávání zpracovaného materiálu na vynášecí dopravník. Důsledkem je zvyšování nerovnoměrnosti dávkování. Při ověřovaném tečném postavení prstů jsou tyto válce nejméně vhodné pro práci s delším materiálem. Pro případné budoucí použití se nabízí možnost úpravy zmenšením záklonu prstů.

c) Dávkovací velkop průměrové válce s šikmými žabkami

U těchto válců se předpokládá částečný řezný účinek. Tento typ válců se projevil jako nejvhodnější pro dávkování dlouhostébelnatého materiálu. Žabky



11. Vliv prostorového rozmístění zrna a slámy na dávkování (ječmen)

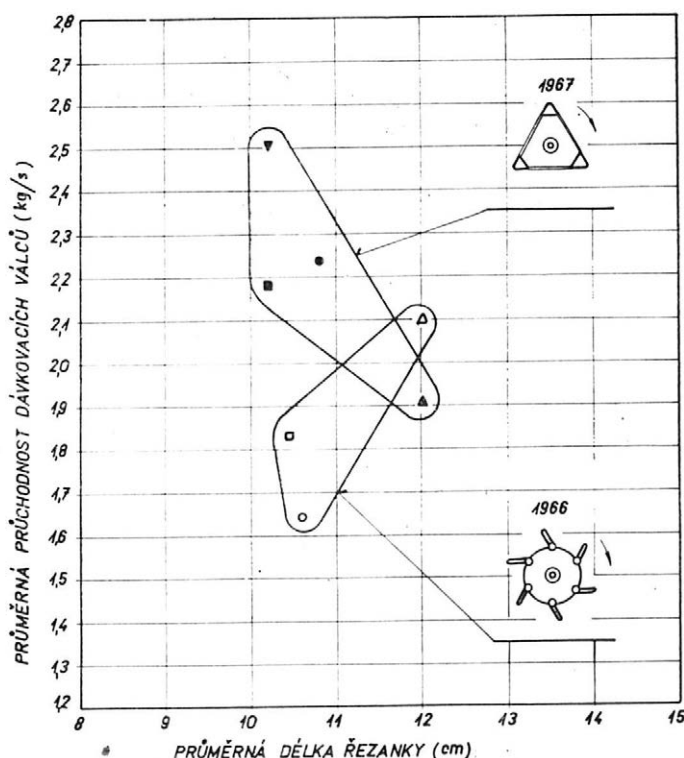
šikmo upevněné ve šroubovících na celém průměru pláště vykazovaly dobrou vytahovací schopnost a nepoškozovaly se. Průchodnosti byly relativně vysoké s přijatelnou rovnoměrností dávkování (především při zpracování pšenice).

ZMĚNA DÉLKY ŘEZANKY VLIVEM DÁVKOVÁNÍ

Při dávkování se zmenšuje průměrná délka stébel vlivem působení dávkovacího ústrojí. Podrobně toto zkracování délek bylo vyšetřeno na dávkovacím stole — funkčním modelu VÚZT, na kterém byly namontovány lištové válce s širokými žabkami. Vzorky řezanky byly odebírány před dávkovacím ústrojím a za ním. Řezanka od sklízecích řezaček (E-066) byla v průběhu dávkování zkrácena z průměrné délky 10,7 cm na průměrnou délku 9,2 cm, tj. na 86 % původní délky. U řezanky od sběracích vozů (NTVS-2,5) bylo dosaženo zmenšení průměrné délky materiálu ze 43,7 cm na 34,2 cm, což znamená zkrácení řezanky na 78 % její původní průměrné délky.

PRACOVNÍSTĚ: STÁTNÍ STATEK NOVÝ KNÍN
ROK : 1966 - 1967
STROJ: FM - VÚZT ŘEPA
POČET MĚŘENÍ: 70

PLODINA	1966	1967
PŠENICE	○	●
ŽITO	□	■
JEČMEN	△	▲
OVES		▼

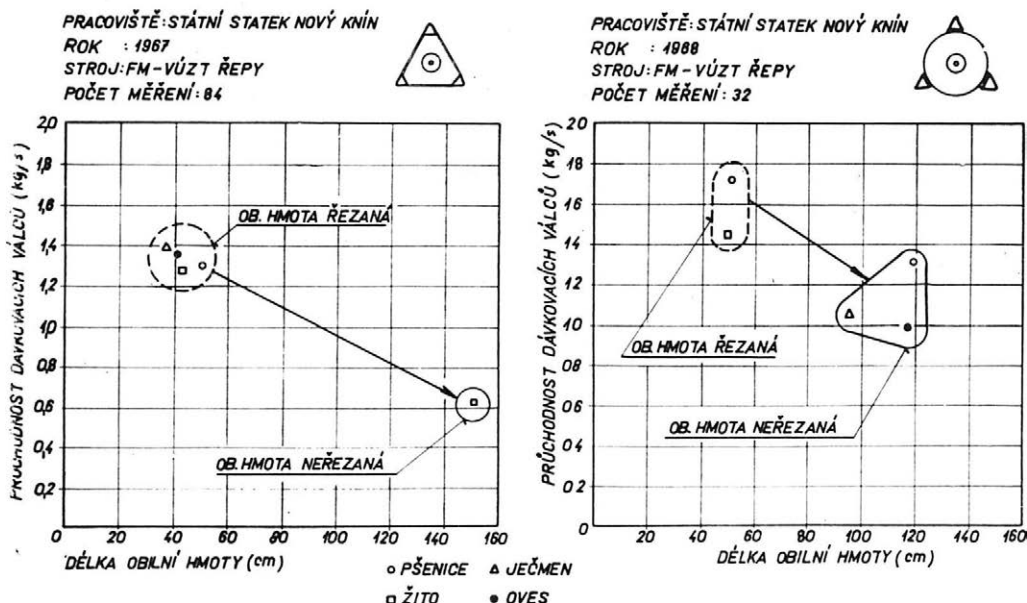


12. Průchodnost dávkovacích válců v závislosti na délce řezanky

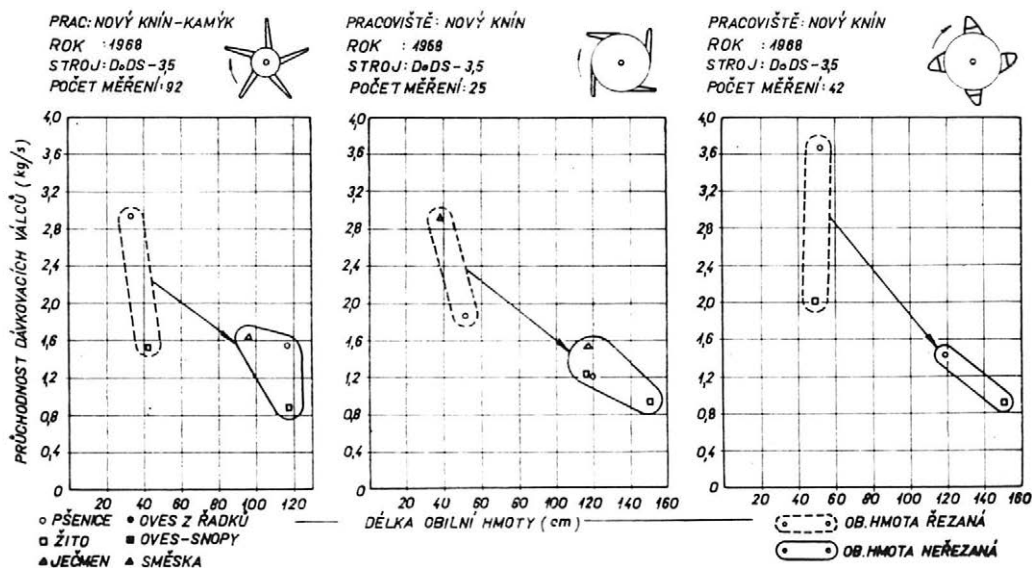
Zkracování řezanky v průběhu zpracování je pozitivním jevem, poněvadž se tím zvyšuje objemová hmotnost a zlepšuje rozpojitelnost, což je výhodné i pro vyskladňování.

VLIV PROSTOROVÉHO ROZMÍSTĚNÍ ZRNA A SLÁMY NA DÁVKOVÁNÍ

Při dávkování rozřezané obilní hmoty (na rozdíl od dávkování jiných stébelnin) je třeba respektovat poměr mezi zrnem a slámou. Proto se přistoupilo



13. Průchodnost dávkovacích válců v závislosti na délce obilní hmoty (funkční model VÚZT Praha - Řepl)



14. Průchodnost dávkovacích válců v závislosti na délce obilní hmoty (DoDs-3,5)

II. Průchodnost dávkovacího stolu — funkční model VÚZT

Plodina	Dávkovaná hmota	Průchodnost lištových válců s prsty kruhového průřezu (kg s ⁻¹)			Průchodnost lištových válců s šikmými žabkami (kg s ⁻¹)			Průchodnost krytých válců s žabkami ve šroubovících (kg s ⁻¹)		
		min.	stř.	max.	min.	stř.	max.	min.	stř.	max.
Pšenice	řezanka 4—14 cm	1,07	1,64	2,15	1,71	2,24	3,07			
	řezanka 30—55 cm				0,72	1,29	1,76	1,02	1,71	2,15
								0,80	1,32	1,93
Ječmen	řezanka 4—14 cm	1,40	2,10	2,63	1,02	1,90	3,16			
	řezanka 30—55 cm				0,73	1,38	2,49			
	neřezaná hmota								1,05	
Žito	řezanka 4—14 cm	1,32	1,83	2,42	1,62	2,18	3,92			
	řezanka 30—55 cm				0,37	1,27	2,45		1,43	
	neřezaná hmota				0,48	0,62	0,74			
Oves	řezanka 4—14 cm				1,83	2,50	3,73			
	řezanka 30—55 cm				1,15	1,35	1,50			
	neřezaná hmota							0,70	0,99	1,22

Poznámka: Provozní podmínky zkoušek neumožňovaly ověření jednotlivých typů dávkovacích válců při zpracování všech druhů obilovin s různým tvarem obilní hmoty.

Průchodnosti uvedené v tabulce jsou průměrné průchodnosti dosažené při zpracovávání obsahu jednoho velkoobjemového vozu.

Vlhkosti zrna se pohybovaly od 15 do 18 %, vlhkosti slámy od 19 do 21 %.

Poměr zrna ke slámě: pšenice 1 : 1,1—1,3; ječmen 1 : 0,8—0,9; žito 1 : 1,5—1,9; oves 1 : 1,0—1,2.

III. Průchodnost dávkovacího stolu — prototyp DoDs-3,5

Plodina	Dávkovaná hmota	Průchodnost válců s radiálními prsty (kg s^{-1})			Průchodnost válců s tečnými prsty ve šroubovících (kg s^{-1})			Průchodnost válců s žabkami ve šroubovících (kg s^{-1})		
		min.	stř.	max.	min.	stř.	max.	min.	stř.	max.
Pšenice	řezanka 30–55 cm	2,23	2,92	4,36	1,33	1,85	2,22	2,96	3,67	4,59
	neřezaná hmota				0,95	1,20	1,63	1,01	1,48	2,06
Ječmen	řezanka 30–55 cm									
	neřezaná hmota	1,15	2,75	7,67						
Žito	řezanka 30–55 cm	0,66	1,52	3,00				1,32	2,06	3,26
	neřezaná hmota					0,94		0,53	0,93	1,63
Oves	neřezaná hmota	1,17	1,54	2,05						
	snopy	0,56	0,87	1,11		1,22				
Směska	řezanka 30–55 cm				2,16	2,92	3,55			
	neřezaná hmota					1,55				

Poznámka: Provozní podmínky zkoušek neumožňovaly ověření jednotlivých dávkovacích válců při zpracování všech druhů obilovin s různým tvarem obilní hmoty.

Průchodnosti uvedené v tabulce jsou průměrné průchodnosti dosažené při zpracovávání obsahu jednoho velkoobjemového vozu.

Vlhkosti zrna se pohybovaly od 15 do 18 %, vlhkosti slámy od 19 do 21 %.

Poměr zrna ke slámě: pšenice 1 : 1,1–1,3; ječmen 1 : 0,8–0,9; žito 1 : 1,5–1,9; oves 1 : 1,0–1,2.

ke zjištění struktury a prostorového rozmístění obilní hmoty na složišti — funkční model VÚZT. Na vnitřní straně postranice složiště byla vyznačena sítí přímek, rozdělující prostor dávkovacího stolu ve vodorovném i svislém směru. Pomocí sítě byl vyznačen profil dna a po každém prosuvu dopravníku o 100 cm byla zjišťována hmotnost zpracované řezanky a množství odděleného zrna. Výsledky měření na ječmenu a žitě jsou na obr. 10 a 11.

Z grafů je patrný podíl zrna a slámy v jednotlivých úsecích dráhy složiště. Předpokládáme-li stálou rychlost dopravníků ($v = \text{konst.}$) ovlivněnou požadovanou průměrnou průchodností, potom skutečná průchodnost kolísá v mezích $q_{\max}$ až $q_{\min}$. Průchodnost se pohybovala od 0,7 do 3,7 kg s^{-1} u ječmene a od 0,5 do 2,3 kg s^{-1} u žita. Přitom průchodnost v zrně kolísala v rozsahu 0,2 až 2,0 kg s^{-1} u ječmene a v rozsahu 0,1 až 0,35 kg s^{-1} u žita.

VLIV DÉLKY ŘEZANKY NA PRŮCHODNOST DÁVKOVACÍCH VÁLCŮ

Na průchodnost dávkovacího ústrojí mají vedle konstrukce zvláště vliv: druh zpracovávaného obilí s různou slamnatostí, vlhkost obilní hmoty, a především délka řezanky. S růstem průměrné délky řezanky klesá průchodnost dávkovacích válců (obr. 12, 13 a 14) při současném zmenšování rovnoměrnosti dávkované obilní hmoty.

Při dávkování řezanky od sklízecích řezaček se v podstatě nevyskytovaly technologické překážky. Byly dosahovány průchodnosti v rozsahu 1,02 až 3,92 kg s^{-1} . Nejlepší výsledky měl dávkovací stůl — funkční model VÚZT s dávkovacími válci a žabkami. Tímto typem válců byla dávkována i řezaná obilní hmota ze sběracích vozů opatřených řezacími noži (délka řezanky 30–55 cm). Dosahované hodnoty průchodnosti se pohybovaly od 0,72 do 2,49 kg s^{-1} . U dávkovacího stolu DoDs-3,5 s dávkovacími válci s žabkami bylo dosaženo následujících výsledků: řezané žito ze sběracích vozů — průchodnost od 1,32 do 3,26 kg s^{-1} , žito neporezané (150 cm) — průchodnost 0,53 až 1,63 kg s^{-1} , pšenice v neřezaném stavu o průměrné délce 120 cm od 1,01 do 2,06 kg s^{-1} , pšenice řezaná sběracími vozy na průměrnou délku 52 cm s průchodností 2,96 až 4,59 kg s^{-1} (tab. II, III). V dalších letech výzkumu se podařilo úpravou konstrukce dávkovacích válců tyto průchodnosti zvýšit.

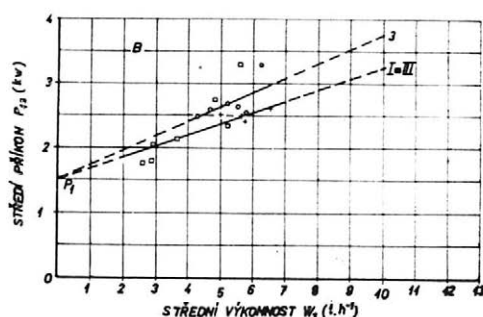
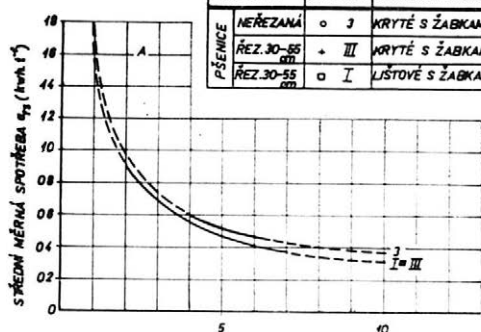
VLIV VÝKONNOSTI NA STŘEDNÍ PŘÍKONY A MĚRNÉ SPOTŘEBY ENERGIE DÁVKOVACÍCH VÁLCŮ

U dávkovacího stolu funkčního modelu VÚZT byl měřen příkon jen pro dávkovací válec poháněný převodovým elektromotorem o výkonu 12 kW při 1400 ot min⁻¹ a u prototypu DoDs-3,5 byl měřen příkon pro dávkovací válec i pro posuv dna současně — obojí bylo poháněno elektromotorem o výkonu 7,5 kW při 1400 ot min⁻¹.

Příkony při chodu naprázdno byly měřeny dvakrát za zkouškové období na stejných přístrojích a při stejném proudovém rozsahu jako za provozu. Doba měření chodu naprázdno byla 6 minut. Příkony byly vypočteny z naměřených spotřeb a kontrolovány podle registračních záznamů příkonů. Zatímco u dávkovacího stolu funkčního modelu VÚZT byl příkon naprázdno 1,52 kW, u prototypu DoDs-3,5 byl příkon 1,1 kW.

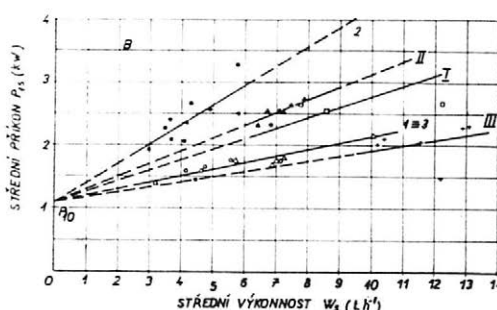
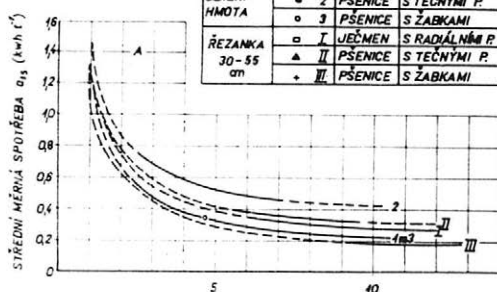
Výsledky měření středních příkonů a měrné spotřeby energie dávkovacích válců funkčního modelu VÚZT jsou na obr. 15. Čára 3 udává závislost středního příkonu válců na výkonnosti při zpracování neřezané obilní hmoty (pšenice) kry-

OBILNOST	OZNAČENÍ	DÁVKOVACÍ VÁLCE
NEŘEZANÁ	○ 3	KRYTÉ S ŽABKAMI
ŘEZ. 30-55 cm	+ III	KRYTÉ S ŽABKAMI
ŘEZ. 30-55 cm	□ I	LÍSTOVÉ S ŽABKAMI



15. Vliv výkonnosti na střední měrnou spotřebu (A) a na střední příkon (B) (funkční model VÚZT Praha - Řepy)

MATERIAL	OZNAČENÍ	PLODINA	DÁVK. VÁLCE
NEŘEZANÁ	△ 1	JEČMEN	S RADIAČNÍMI P.
OBILNÍ HMOTA	● 2	PŠENICE	S TEČNÝMI P.
	○ 3	PŠENICE	S ŽABKAMI
ŘEZANKA 30-55 cm	□ I	JEČMEN	S RADIAČNÍMI P.
	△ II	PŠENICE	S TEČNÝMI P.
	+ III	PŠENICE	S ŽABKAMI



16. Vliv výkonnosti na střední měrnou spotřebu (A) a na střední příkon (B) (DoDs-3,5)

tými válci s šikmými žabkami. Výkonnost se pohybovala od 4,0 do 6,5 t h⁻¹ a příkon 2,5 až 3,3 kW. Čára I—III udává závislost příkonu na výkonnosti při dávkování pšenice o délce 30 až 55 cm. Např. v roce 1968 se pohybovala výkonnost od 5 do 7 t h⁻¹ při středním příkonu 2,4 až 2,6 kW.

Výsledky měření středních příkonů a měrné spotřeby dávkovacích válců prototypu DoDs-3,5 jsou uvedeny na obr. 16. Z grafu je patrné, že nejvyšší výkonnosti (10—13 t h⁻¹) při nejnižších středních příkonech (1,5—2,3 kW) bylo dosaženo s žabkovými válci při zpracování pšenice o délce řezanky 30 až 55 cm. Také při neřezané obilní hmotě (pšenice), ale při nižší výkonnosti (4,0—7,5 t h⁻¹), pracovaly žabkové válce dobře.

DISKUSE

Výzkum prokázal, že obilní hmotu s délkou řezanky 4 až 14 cm lze dávkovat bez podstatných obtíží, a to různými dávkovacími elementy. Rovněž obilní hmotu s délkou řezanky 30 až 55 cm lze dávkovat s přijatelnou průchodností především dávkovacími válci velkop průměrovými s šikmými žabkami. Proti tomu dávkování obilní hmoty s neřezanými stébly s ověřovanými dávkovacími elementy je možné, avšak při poměrně nízké průchodnosti.

Funkční model dávkovacího stolu se plně osvědčil. V průběhu tří let zkoušek se neobjevila žádná konstrukční závada. Konstrukce vyhovovala provozním podmínkám, umožňovala výhodně měnit rychlost posuvu dopravníků, změnu otáček dávkovacích válců i jejich poměrně snadnou výměnu.

Prototyp dávkovacího stolu DoDs-3,5 se rovněž osvědčil. Zejména dávkovací válce s šikmými žabkami dosahovaly relativně rovnoměrného dávkování s vysokou průměrnou průchodností.

Z průběhu charakteristik dávkovacích ústrojí s různými dávkovacími válci obou ověřovaných dávkovacích stolů vyplývá, že pro zpracování širokého rozsahu materiálů jsou nejvýhodnější velkopřůměrové dávkovací válce s šikmými žabkami ve šroubovicích (prototyp DoDs-3,5). Jejich příkonová charakteristika má nejmenší strmost. Malopřůměrové válce s radiálními prsty a všechny typy dávkovacích válců funkčního modelu VÚZT mají příkonové charakteristiky strmější. Jako energeticky nevýhodné se ukázaly válce s tečnými prsty (DoDs-3,5), jejichž strmost příkonové charakteristiky je největší.

Porovnáme-li svou práci s prací W i e n e k e h o (1966, 1967), je třeba konstatovat, že výsledky dosažené při dávkování obilní hmoty jsou do značné míry shodné s výsledky dosaženými při dávkování pícnin, zejména pokud jde o požadavek většího průměru dávkovacích válců a nutnost částečně při dávkování materiálů řezat. Naproti tomu mezera mezi dávkovacími válci, kterou W i e n e k e (1967) doporučuje až do 160 mm, se při dávkování obilní hmoty ukázala jako nevhodná, stejně jako změna délky řezanky vlivem dávkování je u obilní hmoty méně významná než u pícnin.

Z Á V Ě R

Dosažené výsledky umožňují vhodné konstrukční řešení dávkovacího stolu k dávkování rozřezané obilní hmoty (slámy), a to jak od sklízecích řezaček, tak i od sběracích vozů.

L i t e r a t u r a

- BIALOJAN G., 1961, Untersuchungen an Werkzeugen für Dosierung von Saftfutter in Anbinde und Laufställen für Rinder. Deutsche Agrartechnik 8 : 344-347.
- MALEŘ J., 1962, Zpráva ze služební cesty do SSSR. VÚZT, Praha-Řepy.
- MALEŘ J., 1964, Metodika výzkumného úkolu. VÚZT, Praha-Řepy.
- MALEŘ J., 1968, Výzkum velkovýrobní technologie sklizně, skladování a posklizňové manipulace s řezanými objemovými hmotami. Zpráva Z-736 VÚZT, Praha-Řepy.
- WIENEKE F., 1966, Eine Entwicklungsstudie über das Abfräsen und Dosieren von Halmgutstapeln. Landtechnische Forschung 2 : 41-46.
- WIENEKE F., 1967, Untersuchungen zur Erklärung und Beseitigung von Wickelerscheinungen an Umlaufen den Maschinenteilen. Landtechnische Forschung 7 : 1-8.

Došlo dne 6. 6. 1973

МАЛЕРЖ Й. (Научно-исследовательский институт сельскохозяйственной техники, Прага-Ржепы, Чехословакия). Дозирование хлебной массы дозировочными столами. Зем. техника 20 (3) : 159-177, 1974.

В ходе исследования были достигнуты следующие основные результаты: 1. Проектировались и испытывались пригодные дозировочные столы для дозирования хлебной массы (соломы) в неизмельченном состоянии (с длиной стеблей до 120 см); в частично измель-

ченном состоянии от подборщиков (с длиной стеблей 30—55 см); в измельченном состоянии от зерноуборочных комбайнов (с длиной стеблей 4—14 см). Проектируемые дозирочные столы позволяют принимать массу из саморазгружающихся крупнообъемных машин или подборщиков (при помощи системы транспортеров); минимально накапливать (в пространстве между дном и боковыми стенками стола); равномерно дозировать массу на подающий транспортер. 2. Были предложены и испытаны разные типы дозирочных валцов а именно: дозирочные валцы и зубья круглого сечения, дозирочные валцы планчатые с косыми сегментами ножей, с радиальными пальцами прямоугольного сечения, валцы большого диаметра с тангенциальными пальцами прямоугольного сечения, и дозирочные валцы большого диаметра с косыми сегментами ножей. Самыми пригодными оказались валцы с косыми сегментами ножей. 3. Изучалось изменение длины резки под влиянием дозирования. В то время, как резка от косилок-измельчителей под влиянием дозирования сокращается до 86 % первоначальной длины, резка от подборщиков сокращается до 78 % первоначальной длины. 4. Было уточнено влияние размещения зерна, или соломы в пространстве на дозировку (при постоянной подаче пропускная способность зерна колеблется от 0,1 до 2,0 кг/сек.). 5. Изучалось влияние длины резки на пропускную способность дозирочных валцов с тем, что с ростом средней длины резки колеблется пропускная способность дозирочных валцов (например, рожь с длиной резки 30—55 см обрабатывалась при пропускной способности 1,32—3,26 кг/сек, а рожь неизмельченная, с длиной стеблей в 150 см, при пропускной способности 0,53—1,63 кг/сек. 6. Изучалось влияние производительности на среднюю потребляемую мощность и удельное потребление дозирочных валцов.

дозирование; хлебная масса; резка; дозирочные валцы; дозирочный стол; пропускная способность; потребляемая мощность

MALER J. (Research Institute of Agricultural Engineering Praha-Řepy, Czechoslovakia). *Dosing of Cereal Straw by Means of Feeding Tables*. Zem. technika 20 (3): 159-177, 1974.

Research into this problem brought the following results: 1. Design and construction of tables which enable the feeding of uncut straw up to 120 cm long; partly cut straw from straw collectors (30—55 cm long); cut straw from harvester cutters (4—14 cm long). These feeding tables make it possible to consume straw from large-capacity self-discharging collector trucks (with a system of conveyors); minimum accumulation of straw in the space between the bottom and side-walls of the feeding table; uniform dosing of the straw onto the conveyor. 2. Design and construction of various types of dosing rolls, i. e. rolls with pins over the whole cross-section, bar-type rolls with slanted knife sections, with plain jackets and slanted knife sections, with rectangular-shaped pins, large-diameter rolls with tangential pins of oblong cross-section, and large-diameter rolls with slanted knife sections. Feeding rolls with slanted knife sections proved most suitable for this purpose. 3. The authors investigated the size of the chopped straw in relation to feeding. While straw from the harvester cutters is reduced to some 86 % of its original length, straw from collector trucks is reduced to 78 %. 4. It was possible to ascertain the effect of the position of grain — straw on feeding itself (at a constant feeding the grain passage amounted to 0.1 to 2.0 kg.sec⁻¹). 5. The authors ascertained the effect of the straw length on the capacity of the feeding rolls, i. e. that the capacity of the rolls decreases with the growing length of the chopped straw (e. g. rye with a straw length of 30—55 cm enabled a grain processing capacity of 1.32—3.26 kg.sec⁻¹, while that with a straw length of 150 cm enabled a capacity of 0.53—1.63 kg. sec⁻¹). 6. The authors investigated the effect of output capacity on the mean power input and mean power consumption of feeding rolls.

dosing; grain; chopped straw; feeding rolls; feeding table; throughput; input

MALER J. (Forschungsinstitut für Landtechnik, Praha - Řepy, Tschechoslowakei). *Dosierung der Getreidemasse mittels Dosiertische*. Zem. technika 20 (3): 157-177, 1974.

Im Verlaufe der Forschung wurden folgende grundlegende Ergebnisse erzielt: 1. Es wurden geeignete Dosiertische zur Dosierung der Getreidemasse (Stroh) in langem Zustand (Halmlänge bis 120 cm) entworfen und überprüft; im teilweise vorgehäckselten Zustand von den Ladewagen (mit der Halmlänge von 30—55 cm); im

gehäckselten Zustand von den Feldhäcksclern (mit der Halmlänge von 4—14 cm). Die entworfenen Dosiertische gestatten, die Masse von den großräumigen mit Selbstentladung, bzw. Ladewagen (mit dem Förderersystem) aufzunehmen; sie im Mindestmaß zu speichern (in dem durch den Boden und Dosierbordwände gebildeten Raum); die Masse gleichmäßig an den Ausbringförderer zu dosieren. 2. Es wurden verschiedene Typen der Dosierzylinder entworfen und überprüft, und zwar: Dosierzylinder mit Zinken vom ringförmigen Querschnitt, Schienendosierzylinder mit schrägen Klingen, mit Vollmantel und schrägen Klingen, mit Radialzinken vom rechteckigen Querschnitt, Zylinder großen Durchmessers mit Tangentialzinken vom rechteckigen Querschnitt, Dosierzylinder großen Durchmessers mit schrägen Klingen. Als meist geeignet erschienen Dosierzylinder mit schrägen Klingen. 3. Es wurde die Änderung der Häcksellänge infolge der Dosierung untersucht. Während das Häcksel von Feldhäcksclern infolge der Dosierung auf 86 % der Ausgangslänge verkürzt wird, macht die Länge des Ladewagenhäcksels 78 % der Ausgangslänge aus. 4. Es wurde der Einfluß der Raumanordnung Kornstroh auf die Dosierung präzisiert (bei konstanter Verschiebung schwankte der Durchsatz im Korn von 0,1 bis 2,0 kg s⁻¹). 5. Es wurde die Auswirkung der Häcksellänge auf die Durchgangsleistung ermittelt und wurde festgestellt, daß mit dem Wachstum der mittleren Häcksellänge die Durchgangsleistung der Dosierzylinder abnimmt (z. B. Roggen mit der Häcksellänge von 30—55 cm wurde bei dem Durchsatz von 1,32—3,26 kg s⁻¹ bearbeitet, während bei dem Langroggen mit der Halmlänge von 150 cm die Durchgangsleistung 0,53—1,63 kg s⁻¹ betrug. 6. Es wurde die Auswirkung der Leistung auf mittelgroße Werte des Leistungsbedarfs und des spezifischen Verbrauchs der Dosierzylinder untersucht.

Dosierung; Getreidemasse; Häcksel; Dosierzylinder; Dosiertisch; Durchgangsleistung; Leistungsbedarf

Adresa autora:

Doc. ing. Josef Maleř, CSc., Výzkumný ústav zemědělské techniky, K šancím 50, 163 07 Praha 6 - Řepy

Výběr z nových přírůstků
Ústřední zemědělské a lesnické knihovny ÚVTI
na úseku zemědělská technika

Uvedené publikace je možno si vypůjčit osobně nebo písemně v ÚZLK, výpůjční oddělení, 120 56 Praha 2, Slezská 7. Výpůjční doba: pondělí až pátek od 9 do 18 hod. U každé žádané publikace uveďte signaturu.

HEYDE, H. D 62.321/1
Landmaschinenlehre. Leitfaden für Studierende der Landwirtschaft. Bd. 1 — Landtechnische Grundlagen und Querschnittsgebiete. Berlin, VEB Verlag Technik 1973. 527 s. obr. (Zemědělské stroje a traktory — technické údaje — příručka)

SADYKOV, G. K. E 36.271
Опыт эксплуатации машинно-тракторного парка. Moskva, Kolos 1972. 140 s. obr. tab. (Zemědělské stroje — technická obsluha / Sklízecí mlátičky a traktory — opravy / Zemědělské stroje — skladování — příručka)

KONKIN, JU. A. E 36.373
Практикум по экономике ремонта сельскохозяйственной техники. Moskva, Kolos 1973. 191 s. obr. tab. (Zemědělská technika — opravy — technologie — příručka / Zemědělské stroje — opravy — ekonomické otázky — příručka)

IVANOV, N. JA. — ŠAROV, N. M. E 36.485
Механизация полеводства в США. Moskva, Kolos 1973. 206 s. 89 tab. (Agrotechnické stroje — USA — příručka)

D 31.783/308/1971
Gerätekoppelung bei der Bodenbearbeitung. Bonn — Bad Godesberg, AID 1971. 32 s. 27 obr. AID 308/1971. (Půda — obdělávání — strojní agregáty — použití)

E 36.243
Справочник гидротехника орошаемого хозяйства. Moskva, Kolos 1972. 413 s. obr. tab. (Půdy zavlažované — obdělávání — mechanizace — příručka / Závlahové stavby a zařízení — příručka)

C 19.314/5 + příl.
5. Conferencia internacional de mecanizacion agraria 12, 13 y 14 de abril de 1973 Zaragoza. Comunicaciones. Zaragoza, n. vl. 1973. 174 s. obr. tab. (Zavlažování — mechanizace — sborník mezinárodní)

E 32.262/728
Механизация хранения, удаления, транспортировки и внесения жидких органических удобрений. Moskva, Min. sel. chozjajstva 1973. 52 s. 14 obr. 3 tab. Obzornaja informacija 728. (Hnojiva tekutá — statková — hnojení — mechanizace — studijní zpráva — SSSR)

E 36.231
Комплексы новых машин для возделывания и уборки зерновых и технических культур. Moskva, Kolos 1972. 199 s. 74 obr. 49 tab. (Obilniny a technické rostliny — mechanizace komplexní — příručka)

E 36.364
Механизация послеуборочной обработки зерна. Moskva, Kolos 1973. 254 s. 73 obr. 42 tab. (Hospodářské rostliny — semena — posklizňová úprava — mechanizace — příručka)

HODNOCENÍ MIKROKLIMATU SNÁŠKOVÉ HALY PRO 10 000 NOSNIC S KLECOVÝM ODCHOVEM, UMÍSTĚNÉ VE ČTYŘPODLAŽNÍ BUDOVĚ

Z. Šteffl, O. Doležal

Vysoká škola zemědělská, Brno

ŠTEFFL Z., DOLEŽAL O. *Hodnocení mikroklimatu snáškové haly pro 10 000 nosnic s klecovým odchovem, umístěné ve čtyřpodlažní budově.* Zem. technika 20 (3): 179-187, 1974.

Studie hodnotí mikroklima snáškové haly ve čtyřpodlažní budově drůbežárny. Byla sledována závislost teploty vzduchu, vlhkosti vzduchu a výparnosti uvnitř snáškové haly při plné projektované kapacitě (10 000 nosnic) na podmínkách vnějšího prostředí. Konečné hodnocení potvrzuje, že v letním i přechodném období je překračována optimální hranice teploty vzduchu maximální hodnotou 33 °C i nejvyšší hodnotou relativní vlhkosti vzduchu 90 % uvnitř haly. Vnitřní prostředí haly je navíc nepříznivě ovlivňováno výparem z otevřených trusných jam.

klecový odchov nosnic; snášková hala; mikroklima; teplota; vlhkost; výparnost

Optimální ovzduší v halách klecového odchovu nosnic je jedním ze základních činitelů ovlivňujících produkci vajec, zdravotní stav drůbeže a využití krmiva. Tím se současně podílí i na hospodářském výsledku chovu. Provoz drůbežárny vyžaduje, aby ovzduší byla věnována náležitá pozornost a aby byly průběžně sledovány její hlavní ukazatele — teplota, relativní vlhkost a výparnost. Nejlepší výsledky v chovu nosnic v klecích se dosahují při teplotě 21 °C a relativní vlhkosti od 35 do 70 %.

Při teplotě vyšší než je rozsah optimální teploty se snižuje příjem krmiva, a tím se snižuje produkce vajec. Při teplotách nižších než je optimální teplota se lépe využívá krmivo, ale část se spotřebovává na úhradu ztrát tělesného tepla; obdobně je tomu i u vlhkosti.

Ve sledovaném objektu bylo mikroklima zhoršováno napouštěním vody do trusných jam k snadnějšímu uvolnění trusu. Množství vody (denně 200—300 l do jedné jámy) se řídí roční dobou a vlhkostí trusu. Proto se vytváří v halách pod klecemi vodní hladina o rozloze 530 m².

MATERIÁL A METODY

PŘÍRODNÍ PODMÍNKY

Zkoumaná drůbežárna je umístěna v terénu s průměrnou nadmořskou výškou 180 m. Převládající větry mají západní směr.

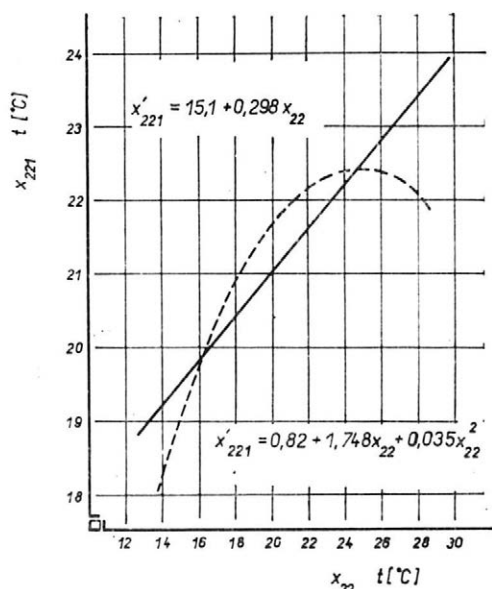
I. Hodnoty sledovaných ukazatelů

Ukazatel		absolutní úrovně ($\bar{x}$)
Teplota venkovního ovzduší (°C)	x_{22}	19,3544
Teplota ovzduší snáskové haly (°C) I. přístroj	x_{221}	20,8860
II. přístroj	x_{222}	20,5690
III. přístroj	x_{223}	20,0620
Relativní vlhkost vnějšího ovzduší (% Rv)	x_{23}	66,4930
Relativní vlhkost ovzduší snáskové haly (% Rv) I. přístroj	x_{231}	71,4550
II. přístroj	x_{232}	72,2900
III. přístroj	x_{233}	73,9800
Teplota vnitřního ovzduší snáskové haly (°C)	x_{25}	21,4500
Výpar vody vzorku I (g/100 cm ²)	x_{241}	12,4835
vzorku II	x_{242}	13,8075
vzorku III	x_{243}	14,1230

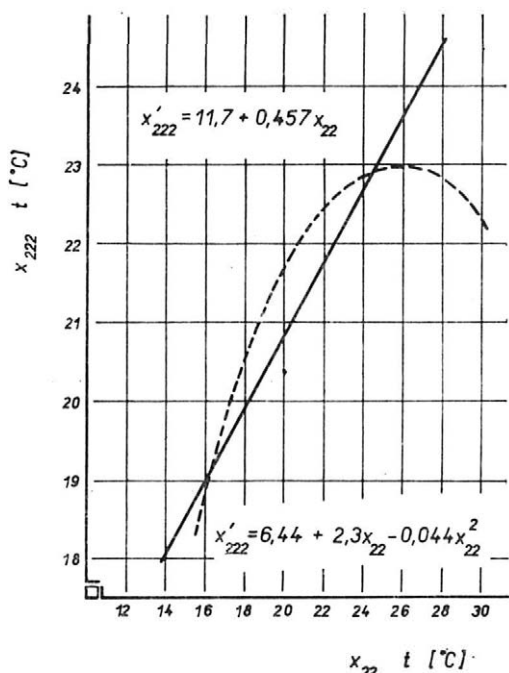
Průměrné množství celoročních srážek 490 mm (padesátiletý průměr).

Průměrná roční teplota 9,3 °C (padesátiletý průměr).

Měsíční minimum teploty za rok 1969 -3,9 °C - leden.



1. Závislost teploty vzduchu uvnitř haly — přístroj I, x'_{221} — na teplotě vzduchu vnějšího prostředí x_{22}



2. Závislost teploty vzduchu uvnitř haly — přístroj II, x'_{222} — na teplotě vzduchu vnějšího prostředí x_{22}

Číselná charakteristika			
proměnlivosti		interval spolehlivosti pro parametr	
absolutní (S_x)	relativní (V_x)	$\mu P = 0,05$	$\Sigma P = 0,0$
3,9512	20,41	18,4444 – 20,2644	3,4387 – 4,7140
2,4390	11,68	20,3150 – 21,4570	2,1226 – 2,9099
2,4768	12,04	19,9890 – 21,1490	2,1555 – 2,9950
2,5770	12,84	19,4580 – 20,6700	2,2427 – 3,0745
16,6440	25,03	62,5930 – 70,3930	14,4853 – 19,8575
8,1690	11,43	12,6390 – 13,4030	7,1095 – 9,7462
9,2492	12,79	21,1300 – 21,7700	8,0496 – 11,0349
9,6480	13,04	68,7500 – 72,5600	8,3967 – 11,5107
1,4317	6,67	20,8063 – 22,0937	1,0642 – 2,1450
4,4623	35,74	10,4770 – 14,5900	3,3168 – 6,6855
1,5634	11,32	13,1045 – 14,5105	1,1621 – 2,3423
1,8443	13,06	13,2937 – 14,9523	1,3718 – 2,7632

Padesátiletý průměr měsíčních minim teploty $-1,7^{\circ}\text{C}$ – leden.
Průměrné měsíční maximum teploty za rok 1969 $+19,2^{\circ}\text{C}$ – červen.
Padesátiletý průměr měsíčních maximálních teplot $+19,9^{\circ}\text{C}$ – červen.
Průměrná teplota v době vegetace (duben – září) $+14,3^{\circ}\text{C}$.
Budova drůbežárny je difuzory orientována severozápadním směrem.

ZJIŠTĚNÍ MIKROKLIMATU

Cílem měření bylo zjistit závislost teploty vzduchu, vlhkosti vzduchu a výparnosti uvnitř snáškové haly při plně projektované kapacitě (10 000 nosnic chovaných v klecích) při podmínkách vnějšího prostředí.

TEPLOTA A VLHKOST VZDUCHU

Do chodeb snáškové haly byly umístěny na úrovni klecových baterií termo-hygrography, které plynule registrovaly teplotu a vlhkost vzduchu.

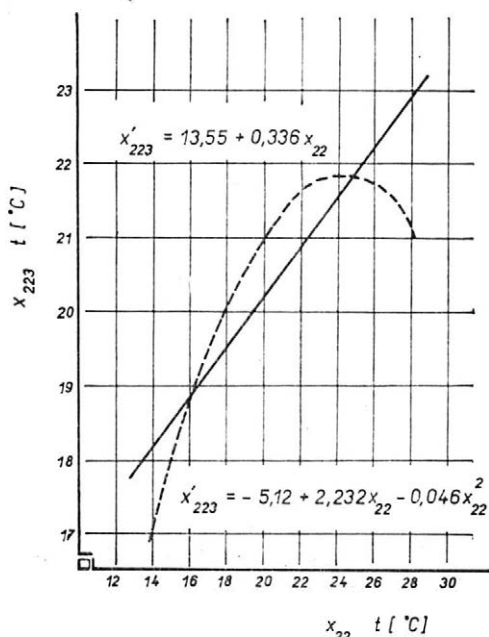
Teplota a vlhkost venkovního vzduchu byla registrována termohygrografem umístěným na severozápadní straně budovy, orientovaným čidlem na sever. Kontrolně jsme měřili Assmannovým aspiračním psychrometrem.

VÝPARNOST

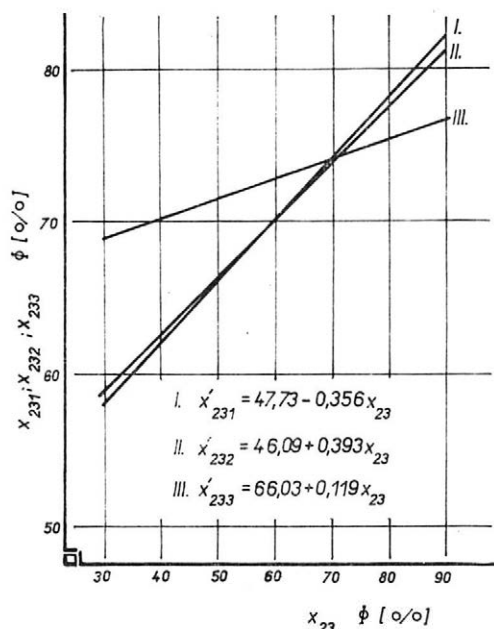
Ke zjištění výparnosti jsme použili vlastní metodiky, jejímž cílem bylo posoudit výpar z vodní hladiny trusných jam. Výparnost byla sledována skleněnými miskami o výparné ploše 100 cm^2 , rozmístěnými rovnoměrně na ploše haly. K odpaření bylo použito destilované vody. Výparnost byla sledována z rozdílu vah použitých misek v intervalu 24 hodin a vyhodnocení bylo provedeno v závislosti na teplotě a vlhkosti vzduchu.

II. Korelace a regrese mezi sledovanými ukazateli

Ukazatel		Míry těsnosti vztahu	
závisle proměnná	nezávisle proměnná	koefficient korelace (r)	index korelace (i)
Teplota vnitřního ovzduší (x_{231}) (x_{222}) (x_{223})	teplota venkovního ovzduší (x_{22})	0,5218	0,5855
		0,7339	0,7966
		0,5170	0,6000
Vlhkost vnitřního ovzduší (x_{231}) (x_{232}) (x_{233})	vlhkost venkovního ovzduší (x_{23})	0,7235	0,7331
		0,6943	0,6964
		0,2058	0,2194



3. Závislost teploty vzduchu uvnitř haly — přístroj III, x_{223} — na teplotě vzduchu vnějšího prostředí x_{22}



4. Závislost relativní vlhkosti ovzduší uvnitř haly — přístroj I, II, III. (obecné označení x_{231} , x_{232} , x_{233} — na relativní vlhkosti vnějšího ovzduší x_{23})

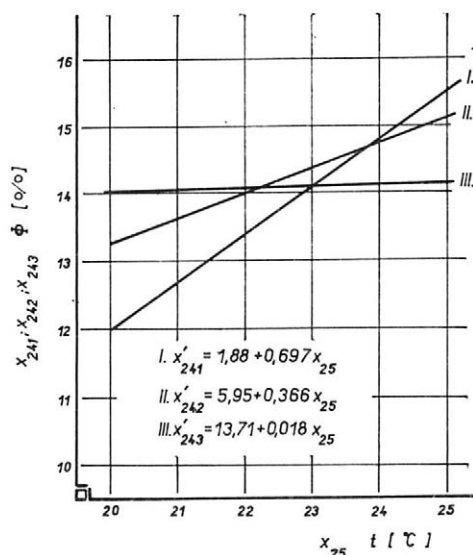
VÝSLEDKY

MATEMATICKO-STATISTICKÉ ZHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ MĚŘENÍ TEPLoty, VLHKOSTI A VÝPARNOSTI

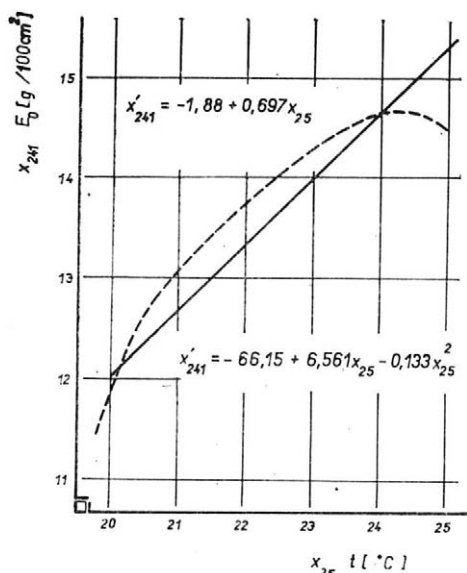
Teplota

Absolutní úroveň zjištěných výběrových měření vnitřní teploty (obecné označení x_{221} , x_{222} , x_{223}) sledované třemi přístroji je ve všech případech vzájemně vyrovnaná. Interval spolehlivosti pro parametr μ má při vzájemném porovnání nízké rozpětí. Ukazatele absolutní úrovně a proměnlivosti vystihují vyrovnanou teplotu mikroklimatu v průběhu snáškového cyklu ve srovnání s teplotou venkovní (tab. I).

Parametry regresní čáry				
$y = (ayx + byx) x$		$y = (ayx + byx + cyx) x^2$		
ayx	byx	ayx	byx	cyx
15,102242	0,2988377	0,824895	1,7480015	-0,0352913
11,709070	0,4578048	-6,446169	2,3005782	-0,0448768
33,556290	0,3362021	-5,125975	2,2324696	-0,0461795
47,737492	0,3566986	34,742699	0,8135812	-0,0037047
46,099781	0,3937021	53,060803	0,1489601	0,0019845
66,013782	0,1199146	56,162678	0,4662684	-0,0028085



5. Závislost výparnosti na stanovištích 1, 2, 3 — x_{241} , x_{242} , x_{243} — na teplotě vnitřního ovzduší x_{25}



6. Závislost výparnosti na stanovišti 1 — x_{241} — na teplotě vnitřního ovzduší x_{25}

Vzájemný vztah mezi sledovanými ukazateli (obr. 1, 2, 3): za závisle proměnnou byly zvoleny na ose y výsledky měření vnitřní teploty ($^{\circ}\text{C}$) na přístrojích I, II, III (obecné označení x_{221} , x_{222} , x_{223}), za nezávisle proměnnou vynesenu na osu x výsledky měření venkovní teploty ($^{\circ}\text{C}$). Vysokou závislost mezi zvolenými proměnnými potvrzuje index i koeficient korelace (tab. II).

Vlhkost

Aritmetický průměr relativní vlhkosti ϕ (%) vnitřního ovzduší vykazuje jen nepatrné rozdíly při vzájemném porovnání přístrojů I, II, III. Rovněž tak interval spolehlivosti pro parametr μ základního souboru (včetně směrodatné odchylky) se jen nepatrně odchyluje v konečných hodnotách.

III. Ukazatele korelace a regrese

Ukazatel		Míry těsnosti vztahu	
nezávisle proměnná (x)	závisle proměnná (y)	koeficient korelace (r)	index korelace ($I_{y \cdot x}$)
Teplota vnitřního ovzduší snáškové haly Big D. x_{25}	výpar vody vzorku I x_{241} I	0,5148754	0,5421960
	výpar vody vzorku II x_{242} II	0,3556449	0,3597368
	výpar vody vzorku III x_{243} III	0,0127397	0,1347932
Vlhkost vnitřního ovzduší snáškové haly Big D. x_{26}	výpar vody vzorku I x_{241} I	0,4141363	0,4143076
	výpar vody vzorku II x_{242} II	0,2001230	0,2266837
	výpar vody vzorku III x_{243} III	0,1687483	0,5830870

Výsledné hodnoty ukazatele absolutní úrovně a proměnlivosti základních souborů určují, že v celém prostoru snáškové haly je vyrovnaná relativní vlhkost, neboť relativní proměnlivost u všech tří sledovaných přístrojů se pohybuje v rozmezí takřka zanedbatelném — 1,5 % (tab. I).

Relativní vlhkost vnitřního vzduchu a její změny v závislosti na venkovní relativní vlhkosti vystihuje grafické znázornění (obr. 4), kde za nezávisle proměnnou byla zvolena relativní vlhkost venkovního ovzduší ψ (%) (obecné označení x_{23}), za závisle proměnnou relativní vlhkost vnitřního ovzduší ψ (%) u přístrojů I, II, III (obecné označení x_{231} , x_{232} , x_{233}).

Vysoká závislost vztahu mezi zvolenými proměnnými ve dvou případech potvrzuje závislost relativní vlhkosti vnitřního ovzduší (obr. 4) na venkovní relativní vlhkosti, kde index i koeficient korelace jsou svou úrovní hodnot příbližně shodné (tab. II).

Výparnost

Výparnost E_0 (g/100 cm²) dosáhla na sledovaných třech stanovištích hodnot bez výraznějších rozdílů. Poněkud větší rozdíl se projevuje v intervalu spolehlivosti pro parametr μ základního souboru (tab. I).

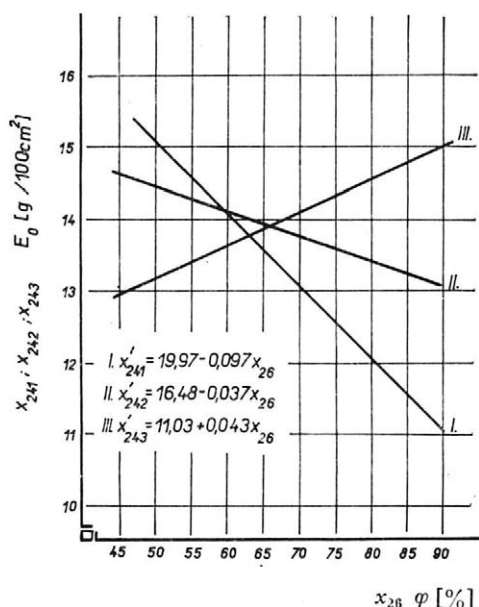
Vzájemný vztah mezi sledovanými ukazateli, v němž za nezávisle proměnnou byla zvolena teplota vnitřního ovzduší (°C) (obecné označení x_{25}) a za závisle proměnnou výparnost E_0 (g/100 cm²) na stanovištích 1, 2, 3 (obecné označení x_{241} , x_{242} , x_{243}), je charakterizován ve dvou případech indexem korelace v rozpětí od 0,1347 do 0,5421 (tab. III, obr. 5 a 6).

Vztah mezi relativní vlhkostí vnitřního ovzduší x_{26} a výparem x_{242} , x_{243} , x_{241} je zřejmý z obr. 7 a 8.

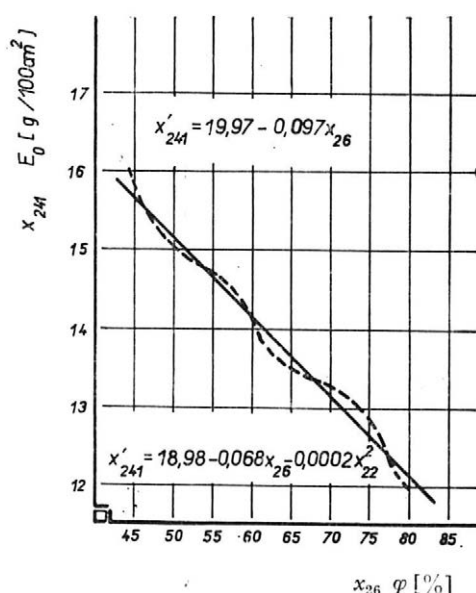
Z uvedených výsledků teploty, vlhkosti a výparnosti lze posuzovat prostředí pro chov nosnic v klecích jako nedostatečné. V období extrémních hodnot teplot a relativní vlhkosti venkovního prostředí dochází k překračování nejvýše přípustné teploty a relativní vlhkosti; rovněž může dojít i ke zvýšené výparnosti v prostorách snáškové haly. Toto období (červen, červenec, srpen) může mít

Parametry regresní čáry

$y = (a_{yx} + b_{yx}) x$		$y = (a_{yx} + b_{yx} + c_{yx}) x^2$		
a_{yx}	b_{yx}	a_{yx}	b_{yx}	c_{yx}
-1,883585	0,6977662	-66,150308	6,5619085	-0,1331438
5,953338	0,3661615	45,532797	-3,2453430	0,0819983
13,719333	0,0188190	-42,091026	5,1113436	-0,1156245
19,972225	-0,0975050	18,982648	-0,0683980	-0,0002110
16,487094	-0,0379277	9,027199	0,1814938	-0,0015906
11,038194	0,0436632	64,733161	-1,5356926	0,0114492



7. Závislost výparnosti na stanovištích 1, 2, 3 — x_{241} , x_{242} , x_{243} — na relativní vlhkosti vnitřního ovzduší x_{26}



8. Závislost výparnosti na stanovišti 1 — x_{241} — na relativní vlhkosti vnitřního ovzduší x_{26}

nepříznivý vliv na zdravotní stav drůbeže, na snášku i na využití krmiva a nedá se ovlivnit dosavadním ventilačním systémem i proto, že v důsledku orientace stavby v terénu dochází v letních měsících slunečním zářením k silnému zahřívání jižní stěny budovy, čímž je nepříznivě ovlivňována teplota vnitřního vzduchu.

STATISTICKÉ ZHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ JEDNOTLIVÝCH MĚŘENÍ TEPLoty, VZDUCHU, VLHKOSTI VZDUCHU A VÝPARNOSTI

Pro úplnost doplníme statistické charakteristiky naměřených hodnot teploty, relativní vlhkosti ovzduší a výparu vody ve snáškové hale o průkaznosti rozdílu mezi rozptyly a průměry těchto ukazatelů.

Teplota ($^{\circ}\text{C}$) — porovnáme-li vypočtené hodnoty F -testu s kritickými hodnotami (na hladině významnosti $P = 0,05$), můžeme konstatovat neprůkaznost rozdílu mezi zjištěnými rozptyly jednotlivých (všech tří) měření. Rovněž neprůkazné jsou rozdíly mezi průměry teploty prvního a druhého měření a druhého a třetího měření. Průkazný rozdíl mezi průměrem teplot se projevuje mezi prvním a třetím měřením (tab. IV).

Relativní vlhkost ψ (%) — u tohoto ukazatele nebyly zjištěny statisticky průkazné rozdíly mezi rozptyly, ani mezi průměry jednotlivých měření (tab. IV).

Výparnost E_0 — průkazné rozdíly mezi rozptyly se projevují (a to na hladině významnosti $P = 0,01$) mezi prvním a druhým a mezi prvním a třetím měřením. U měření druhého a třetího je rozdíl mezi rozptyly statisticky neprů-

IV. Průkaznost rozdílu mezi rozptyly a průměry sledovaných ukazatelů

Teplota						
Měření	Vypočtené F – hodnoty			Vypočtené t – hodnoty		
	1	2	3	1	2	3
1	—	1,031236	1,1163	—	0,8105	2,0640
2	—	—	1,0825	—	—	1,2607
3	—	—	—	—	—	—
Relativní vlhkost						
Měření	Vypočtené F – hodnoty			Vypočtené t – hodnoty		
	1	2	3	1	2	3
1	—	1,284180	1,397308	—	0,60164	1,7759
2	—	—	1,088093	—	—	1,12389
3	—	—	—	—	—	—
Výparnost						
Měření	Vypočtené F – hodnoty			Vypočtené t – hodnoty		
	1	2	3	1	2	3
1	—	8,146607	5,86405	—	1,220614	2,861
2	—	—	1,391627	—	—	0,568815
3	—	—	—	—	—	—

kazný. Rozdíl mezi průměry je signifikantní pouze mezi prvním a druhým měřením, zatímco rozdíly mezi prvním a třetím měřením jsou statisticky neprůkazné.

Výpavnost byla sledována v prostředí haly bez specifického zaměření k vodní hladině v korytech, protože tento stav je přechodný a skončí, až bude vyřešena úprava technologie odkluzu trusu.

Došlo dne 11. 5. 1973

ШТЕФЛ З., ДОЛЕЖАЛ О. (Сельскохозяйственный институт, Брно, Чехословакия). Оценка микроклимата в цехе для яйцекладки с пропускной способностью 10 000 кур-несушек с клеточным выращиванием в четырехэтажном здании. *Zem. technika* 20 (3): 179-187, 1974.

В работе дается оценка микроклимата цеха для яйцекладки в четырехэтажном здании птицефабрики. Изучалась зависимость температуры воздуха, влажности воздуха и испаряемости внутри цеха для яйцекладки при полной проектируемой пропускной способности (10 000 кур-несушек) от условий внешней среды. Окончательная оценка подтверждает, что в лентий и переходной периоды превышает границу оптимальной температуры воздуха максимально до 33 °C, и максимальная величина относительной влажности воздуха составляет 90 % внутри цеха. Внутренняя среда цеха, кроме того, находится под неблагоприятным влиянием испарений из открытых пометных ям.

клеточное выращивание кур-несушек; цех для яйцекладки; микроклимат; температура, влажность; испаряемость

ŠTEFFL Z., DOLEŽAL O. (University of Agriculture, Brno, Czechoslovakia). *The Microclimate of a Hall for 10,000 Egg-laying Hens kept in Cages in a Four-storey Building*. *Zem. technika* 20 (3): 179-187, 1974.

The study evaluates the microclimate of a hall in a 4-storey poultry farm. The authors investigated the air temperature, air humidity and evaporation rate inside the hall at full planned capacity of production (10,000 hens), in dependence on the ambient conditions. Final evaluation shows that during the summer months and intermediate periods the optimum temperature inside the hall is frequently surpassed to 33 °C and the value of air humidity to 90 %. Moreover, the environment is also adversely affected by increased evaporation from open secretion pits.

cage raising of egg-laying hens; egg-laying poultry hall; microclimate; temperature; air humidity; evaporation rate

ŠTEFFL Z., DOLEŽAL O. (Landwirtschaftliche Universität, Brno, Tschechoslowakei). *Bewertung des Mikroklimas einer Legehalle für 10 000 Legehennen mit der Käfighaltung in einem viergeschossigen Gebäude*. *Zem. technika* 20 (3): 179-187, 1974.

In der Studie wird das Mikroklima der Legehalle im viergeschossigen Gebäude der Geflügelfarm bewertet. Es wurde die Abhängigkeit der Lufttemperatur, Luftfeuchtigkeit und Verdampfungsrate im Inneren der Legehalle bei vollen projektierten Fassungsvermögen (10 000 Legehennen) von den Außenweltbedingungen verfolgt. Die Schlußbewertung bestätigt, daß im Sommerzeitraum sowie im Übergangszeitraum die optimale Lufttemperaturgrenze durch den Höchstwert von 33 °C sowie durch den Höchstwert der relativen Luftfeuchtigkeit von 90 % im Inneren der Halle überschritten wird. Die innere Umwelt der Halle wird überdies durch Dünste von offenen Kotgruben beeinträchtigt.

Käfighaltung von Legehennen; Legehalle; Mikroklima; Temperatur; Feuchtigkeit; Verdampfungsrate

Adresa autorů:

Prof. ing. Zdeněk Šteffl, ing. Otmar Doležal, Vysoká škola zemědělská, Zemědělská 1—3, 662 65 Brno

**Výběr z nových přírůstků
Ústřední zemědělské a lesnické knihovny ÚVTI
na úseku zemědělská technika**

Uvedené publikace je možno si vypůjčit osobně nebo písemně v ÚZLK, výpůjční oddělení, 120 56 Praha 2, Slezská 7. Výpůjční doba: pondělí až pátek od 9 do 18 hod. U každé žádané publikace uveďte signaturu.

DELLENBACH, P. — LEHOCZKY, L. C 13.011/51
Present and foreseeable trends in mechanization and their impact on European agriculture (Horizon 1980). Vol. 1. New York, United Nations 1973. 61 s. tab. AGRI/MECH Report 51. (Mechanizace zemědělství — Evropa — zprávy — EHK)

C 19.314/5
5. Conferencia internacional de mecanización agraria. 12, 13 y 14 de abril de 1973. Zaragoza (España). Tema general: Riegos y drenajes. Nuevas tecnologías mecánicas. (Text též fr., angl.). Zaragoza, n. vl. 1. 1973. 151 s. obr. tab. 2 (1973) 110 s. obr. tab. 3. (1973) 175 s. obr. tab. 3. příl. (1973) 8 s. obr. 4. (1973) 100 s. obr. tab. 5. (1973) 174 s. obr. tab. 5. příl. (1973) Nestr. Presentación. (Zemědělskomechanizační konference mezinárodní — sborník)

C 8.421/381-382
Profil de l'agriculteur motorisé en France: (3ème partie). Appreciations sur la motorisation. Antony, CNEEMA 1973. 37 s. tab. 51 příl. Études 381-382. (Mechanizace zemědělství — Francie — přehled)

E 36.182
BARSUKOV, A. F. — JELENEV, A. V.
Kratkij spravocnik po sel'skochozjajstvennoj technike. Moskva, Kolos 1973. 446 s. tab. (Mechanizace zemědělství — SSSR — příručka)

D 61.138
TICHONOV, V. A.
Ekonomika i organizacija primenenija tehniki v sel'skom chozjajstve. Moskva, Kolos 1972. 343 s. tab. (Mechanizace zemědělství — organizace — příručka / Mechanizace zemědělství — ekonomické otázky — příručka)

C 17.248/116
FARINA, G. — COLONNELLI, D. F.
Capacità di lavoro e tempo disponibile nell'impiego di più macchine. Bologna, Gruppo giornalistico dell'edagricole 1972. 176-180 s. 8 obr. (Časové snímky — zemědělské stroje — výzkum — Itálie)

C 17.248/117
FARINA, G. — COLONNELLI, D. F.
Fattori climatici e meccanizzazione dell'azienda agraria. Bologna, Gruppo giornalistico dell'edagricole 1972. 30-33 s. 3 obr. 1 tab. (Zemědělské stroje — pracovní kapacita — klima — vliv — výzkum — Itálie)

D 62.626
PAVLOV, B. V. — PUŠKAREVA, P. V. — ŠČEGLOV, P. S.
Projekirovanije kompleksnoj mehanizacii sel'skochozjajstvennych pred-prijatij. Moskva, Kolos 1973. 255 s. obr. (Strojnětraktorový park — zemědělské závody — plánování / Strojně traktorový park — obsluha — zemědělské závody — příručka)

D 62.623
GEORGIEV, I. N.
Osnovy na podobieto i modeliraneto na sel'skostopanskata tehnika. Sofija, Zemizdat 1973. 247 s. obr. (Zemědělské stroje — konstrukce — modely — příručka)

Andert A.: Vliv pracovních podmínek na optimální parametry agregátů k nakládání a přepravě	133
Jun J.: Působení těžší mechanizační techniky na deformaci hrůbků brambor ve svazích	147
Maleř J.: Dávkování obilní hmoty dávkovacími stoly	159
Šteffl Z., Doležal O.: Hodnocení mikroklimatu snáškové haly pro 10 000 nosnic s klecovým odchovem, umístěné ve čtyřpodlažní budově	179

СОДЕРЖАНИЕ

Андерт А.: Влияние рабочих условий на оптимальные параметры агрегатов для погрузки и транспорта	146
Юн Й.: Действие тяжелой механизированной техники на деформацию гребней на склонах	156
Малерж Й.: Дозирование хлебной массы дозировочными столами	175
Штеффл З., Долежал О.: Оценка микроклимата в цехе для яйцекладки с пропускной способностью 10 000 кур-несушек с клеточным выращиванием в четырехэтажном здании	187

CONTENT

Andert A.: Effect of Operational Conditions on the Parameters of Agricultural Aggregates for Loading and Transport	146
Jun J.: Effect of Medium-heavy Agricultural Machines on the Soil Ridges Deformation on Slopes	157
Maleř J.: Dosing of Cereal Straw by Means of Feeding Tables	176
Šteffl Z., Doležal O.: The Microclimate of a Hall for 10,000 Egg-laying Hens Kept in Cages in a Four-storey Building	187

INHALT

Andert A.: Einfluß der Arbeitsbedingungen auf optimale Parameter von Geräte kombinationen für Ladung und Beförderung	146
Jun J.: Auswirkung der mittelschweren Mechanisierungstechnik auf die Kartoffeldammverformung im Hanggelände	157
Maleř J.: Dosierung der Getreidemasse mittels Dosiertische	176
Šteffl Z., Doležal O.: Bewertung des Mikroklimas einer Legehalle für 10 000 Legehennen mit der Käfighaltung in einem viergeschössigen Gebäude	187



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, Legerova ulice 22, 120 00 Praha 2.