

ZEMĚDĚLSKÁ TECHNIKA

Práce Výzkumného ústavu zemědělské techniky

✓
11-12

ROČNÍK 14 (XLI)
PRAHA,
LISTOPAD –
PROSINEC 1968
CENA 20 Kčs

ÚSTŘEDÍ ZEMĚDĚLSKÉHO A POTRAVINÁŘSKÉHO VÝZKUMU

ÚSTAV VĚDECKOTECHNICKÝCH INFORMACÍ

Rídí redakční rada

Jan Květoň (předseda), ing. Miloslav Adam, ing. Karel Bernhard, ing. Jiří Fiala, CSc., ing. František Fortuník, CSc., ing. Stanislav Haš, CSc., ing. Jaroslav Homolka, ing. Karel Joza, doc. Karel Koskuba, CSc., ing. Ján Kuchár, ing. Alfonz Marko, CSc., ing. Vladimír Piša, ing. Vladimír Suchý, prof. ing. Zdeněk Šteffl, doc. ing. Miroslav Thér, CSc., prof. ing. Ján Tomovčík, CSc., ing. Alois Vávra, CSc., Josef Višinský, CSc.
Vedoucí redaktor Čeněk Rendl

© Ústav vědeckotechnických informací, Praha 1968

■
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: 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 Институт научно-технической информации. Выход в свет ежемесячно. Редакция 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 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 Prag 2, Slezská 7.

■
Le journal scientifique 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 renseignements scientifiques et techniques. Paraît une fois par mois. Rédaction Prague 2, Slezská 7.

VĚDECKOVÝZKUMNÉ PRÁCE VÚZT

Výzkumný ústav zemědělské techniky předkládá čtenářům časopisu Zemědělská technika — tak jako v každém roce — tematické číslo, jehož náplň čerpá z výsledků vědeckovýzkumné činnosti ústavu.

Výběr témat pouze charakterizuje hlavní náplň výzkumné práce, a to jak z hlediska jednotlivých oborů, tak i používaných metod. Jsou zde zahrnuty práce z oblasti jak základního, tak i aplikovaného výzkumu, je zastoupena rostlinná i živočišná výroba, energetika i organizace zemědělského provozu. Část prací je teoretických, část experimentálních; jsou zahrnuty i práce hodnotící provozní ověřování výsledků výzkumu.

Úvodní článek M. Preiningera je z kategorie teoretických prací; matematickou cestou jsou v něm stanoveny poměrové rozměry silážních věží na základě minimalizace pořizovacích nákladů a ztrát. Vypočtené optimální hodnoty jsou v souladu i s provozními výsledky ověřování.

Práce J. Koska, O. Netíka a J. Višínského určuje strukturu traktorů pro příští období, a to na základě rozboru jednotlivých operací a stanovení vhodné agregace. Navržená struktura předpokládá snížení počtu výkonových tříd při současném zvýšení podílu velmi výkonných traktorů.

J. Sedláček ve své práci předkládá výsledky ověřování technologie sklizně, a zejména zpracování krmných brambor na víceúčelové lince, vhodné i pro posklizňovou úpravu obilí, přímo v provozu vybraného zemědělského závodu. Výsledky jsou doloženy i vyčíslením ekonomického přínosu zavedením nové technologie.

Novou původní metodu pro hodnocení stupně znečištění dojníc uvádějí ve své práci M. Velebil, L. Domanský a M. Chalupa. Tato metoda byla prověřena při hodnocení různých typů stání. Výsledky uvedené v práci mají objektivní platnost a lze jimi charakterizovat různé systémy ustájení z hlediska možnosti udržet zvířata v čistotě.

L. Venkrbec se ve svém příspěvku zabývá technologií výkrmu prasat tekutým krmivem. Hodnotí různé typy zařízení na základě výkonnosti a spotřeby pracovního času a zejména si všímá ústředního článku linky — čerpadla. Dokazuje, že lze dosáhnout ukazatelů spotřeby času, blízcích se technologií suchého výkrmu.

Předkládaný výběr uzavírá práce M. Špeliny a D. Hrianky z oblasti organizace zemědělského podniku. Jde v podstatě o metodu výpočtu optimální spotřeby strojů v zemědělském závodě, sestavenou na základě optimalizace do-

sažitelné produkce a nákladů. Výpočet byl ověřen v několika podnicích a je úspěšně používán v široké zemědělské praxi.

Ve vymezeném rozsahu čísla nelze pochopitelně podrobně vyčerpát celou problematiku činnosti VÚZT, ale stručně přiblížit odborné veřejnosti některé oblasti této činnosti.

Ing. Evžen Pick, CSc., vědecký redaktor tematického čísla VÚZT

631.243.244

V literatuře se uvádí tento empirický údaj o nejvhodnějším poměru výšky h a průměru d silážní věže:

$$x = \frac{h}{d} = 2,5 \div 3$$

Zmenšováním tohoto poměru se zřejmě relativně zvyšuje plocha povrchu konzervované hmoty (tím i pravděpodobnost vyšších ztrát) a rostou obtíže při plnění a vybírání věže. Zvětšování poměru x naopak vede k vyšším pořizovacím nákladům na plášť věže a k vyšším nárokům na dopravní zařízení při plnění věže.

VLASTNÍ PRÁCE

Předpokládáme zjednodušeně, že poměr x má vliv pouze na pořizovací náklady a na velikost povrchových ztrát siláže. Pak platí:

$$N_{\Sigma} = N_A + N_Z \quad (1)$$

$$N_A = \frac{n_{pl}}{c_{pl}} P_c + \frac{n_{fr}}{c_{fr}} \cdot \frac{d}{2} + \frac{n_z}{c_z} P_1 \quad (2)$$

$$N_Z = n_m \cdot P_1 \cdot l \quad (3)$$

- kde: N_{Σ} — souhrnné roční náklady ovlivněné zkoumanými rozměrovými hodnotami
 N_A — roční odpis investičních nákladů
 N_Z — finanční ztráta v důsledku povrchového zkažení siláže
 n_{pl} — průměrná pořizovací cena jednotky plochy pláště
 n_{fr} — průměrná pořizovací cena jednotky délky ramene vybíracího stroje (frézy)
 n_z — průměrná pořizovací cena jednotky plochy základů
 n_m — cena jednotky hmoty krmiva
 P_c — plocha povrchu pláště věže a střechy
 P_1 — půdorysná plocha věže
 P_2 — plocha pláště věže
 c_{pl} — životnost pláště
 c_{fr} — životnost vybíracího stroje
 c_z — životnost základů
 d — průměr věže
 l — výška sloupce zkaženého krmiva
 h — celková výška věže

Jelikož zřejmě platí:

$$P_c = P_l + P_2 \quad (4)$$

$$P_1 = \frac{\pi d^2}{4} \quad (5)$$

$$P_2 = \pi \cdot d \cdot h \quad (6)$$

pak pro stálý obsah silážní věže

$$V = \frac{\pi d^2}{4} \cdot h = \text{const} \quad (7)$$

bude:

$$d = \sqrt[3]{\frac{4V}{\pi} x^{-1/3}} \quad (8)$$

$$P_1 = \sqrt[3]{\frac{\pi V^2}{4}} \cdot x^{-2/3} \quad (9)$$

$$P_2 = \sqrt[3]{16\pi V^2} \cdot x^{1/3} \quad (10)$$

Dosazením do (2) obdržíme rovnici:

$$N_\Sigma = A \cdot x^{1/3} + B \cdot x^{-1/3} + C \cdot x^{-2/3} \quad (11)$$

ve které

$$A = \frac{n_{pl}}{c_{pl}} \sqrt[3]{16 \cdot \pi \cdot V^2}$$

$$B = \frac{n_{fr}}{2c_{fr}} \sqrt[3]{\frac{4V}{\pi}}$$

$$C = \sqrt[3]{\frac{\pi V^2}{4} \left(\frac{n_{pl}}{c_{pl}} + \frac{n_z}{c_z} + n_m \cdot l \right)}$$

Funkce (11) je nespojitá v bodě $x = 0$ a pro kladné hodnoty x má jediné minimum, které určíme řešením rovnice ($N_\Sigma = 0$):

$$x^3 - \frac{6C}{A} x^2 + \left(\frac{12C^2}{A^2} - \frac{B^3}{A^3} \right) x - \frac{8C^3}{A^3} = 0 \quad (12)$$

Obecné řešení této funkce je vzhledem k velkému počtu konstant nepřehledné. Zvolíme-li pravděpodobné hodnoty koeficientů $V = 400$; $c_{fr} = 8$; $c_{pl} = c_z = 20$; $n_m = 72$; $l = 0,3$, můžeme koeficienty rovnice (11) vyjádřit v závislosti na jednotkových nákladech na plášť (n_{pl}), vybírací stroj (n_{fr}) a na základy (n_z):

$$A \doteq 10 n_{pl}; B \doteq \frac{1}{2} n_{fr}; C \doteq 2,5 (n_{pl} + n_z + 430)$$

Předpokládáme-li dále možné rozmezí jednotkových nákladů $n_{pl} = 300 + 500$; $n_{fr} = 8000 + 14\,000$ a $n_z = 700 + 1400$, obdržíme hodnotu koeficientů $A = 3000 + 5000$; $B = 4000 + 7000$ a $C = 3600 + 5700$. Řešením rovnice (12) získáme pak hodnotu x_{min} , ležící při uvedeném rozpětí koeficientů A, B, C v rozmezí

$$x_{min} = 2,38 \div 6,20$$

Nejnižší hodnota přitom odpovídá horní hranici jednotkových nákladů na plášť, spodní hranici nákladů na základy a spodní hranici nákladů na vybírací stroj. Naopak nejvyšší hodnota odpovídá spodní hranici nákladů na plášť a horním hranicím nákladů na vybírací stroj a základy. Ostatní kombinace vedou k hodnotám v tomto rozmezí.

Pro dvojnásobný objem silážní věže ($V = 800$) obdržíme při stejných hodnotách koeficientů výsledek pouze nepatrně odlišný:

$$x_{min} = 2,28 \div 6,35$$

Neuvažujeme-li náklady na vybírací stroj, pak rovnice (11) přejde do tvaru rovnice

$$N = A x^{1/3} + C x^{-2/3} \quad (13)$$

jejíž minimum leží v bodě

$$x = \frac{2C}{A} \quad (14)$$

což při dříve uvažovaných koeficientech vede k hodnotám

$$x_{min} = 1,63 \div 3,36$$

Z uvedeného vyplývá dobrá shoda vypočtených hodnot s údaji empirickými. Výrazný vliv na optimální poměr průměru a výšky silážní věže má cena a životnost vybíracího zařízení. Naproti tomu vliv úplné hermetizace ($n_m \rightarrow 0$) na tento poměr je menší.

Z A V Ě R

Optimální poměr výšky (h) a průměru (d) silážní věže může být určen jako minimum funkce pořizovacích nákladů, životnosti zařízení a hodnoty ztrát. Při vysokých nákladech na vybírací stroj je vhodné volit tento poměr co největší ($\frac{h}{d} > 3 \div 4$), pokud to dovolí plnicí systém.

Došlo dne 26. 7. 1968

К определению оптимального соотношения между диаметром и высотой силосной башни¹

Оптимальное соотношение между высотой h и диаметром d силосной башни может быть определено как минимум функции заготовительных расходов, долговечности сооружения и величины потерь. При высокой стоимости машины для выемки силоса рационально стремиться к тому, чтобы это соотношение было наибольшим ($\frac{h}{d} > 3 \div 4$) в зависимости от системы заполнения.

On the Determination of the Optimum Relation of Diameter and Height with Silo Towers

Optimum relation of height h and diameter d with silo towers can be determined as the minimum of the function of procurement cost, service life of equipment and total value of losses. With high costs of the unloader, the relation should be as large as possible ($\frac{h}{d} 3 \div 4$), so far as enabled by the filling system.

Beitrag zur Bestimmung des Optimalverhältnisses von Silobehälterdurchmesser und -höhe

Das Optimalverhältnis der Höhe h und des Durchmessers d des Silobehälters kann als Minimum der Funktion von Anschaffungskosten, Lebensdauer der Anlage und Verlustwert bestimmt werden. Bei hohen Kostenaufwänden für die Entnahmefräse kann dieses Verhältnis größtmöglich ($\frac{h}{d} > 3 \div 4$) gewählt werden, soweit es das Beschickungssystem gestattet.

Adresa autora:

Ing. Miroslav Preininger, CSc., Výzkumný ústav zemědělské techniky,
Praha 6 - Řepy, Gottwaldova 50

■ Rozvoj progresivních výrobních technologií v zemědělské výrobě, zejména v polní, je nutně spojen s rozvojem energetické základy v zemědělství, reprezentované v současné době i v blízkých letech především traktorovým parkem.

Podobně jako v jiných státech, projevuje se i v Československu směr vybavovat zemědělské závody progresivní technikou s podstatně vyšší výkonností než v minulosti. Konečným cílem je nejen zvýšit produktivitu a snížit pracnost, ale i dosáhnout nižší nákladovosti na jednotku zemědělských produktů.

Soustava traktorů, vypracovaná v r. 1960, kryla po stránce energetické s předstihem požadavky jednotlivých technologií na energetické prostředky. Do jisté míry byla ovlivněna i možnostmi výrobců traktorů a požadavky zahraničního obchodu.

Z výsledků dílčích výzkumných prací, především Netík a [5, 6] vyplynula nutnost přehodnotit některé dosavadní názory jak na potřebné výkonové třídy traktorů, tak i na vlastní agregaci traktoru s příslušnými zemědělskými stroji s nářadím.

Rozborem vybraných energeticky náročných operací (orba, řezačková sklizeň pícnin, sklizeň cukrovky) bylo dokázáno, že dosavadní výkon kolových traktorů, které má čs. zemědělství k dispozici, je nedostačující. Dále bylo dokázáno, že používání traktorů o výkonu vyšším než 75 k podstatně zvyšuje výkonnost při současném snížení provozních nákladů. Významným zjištěním je i skutečnost, že při použití výkonnějšího traktoru vznikají mnohem nižší finanční ztráty než při použití ekonomicky nejvýhodnějšího traktoru o nižším výkonu [5]. K serióznímu stanovení perspektivní řady traktorů pro čs. zemědělství a jejich potřebných počtů je předem zapotřebí rozboru dalších operací včetně operací energeticky méně náročných.

Dobrý teoretický podklad na základě citované již literatury spolu s některými uveřejněnými, podle našeho názoru ne vždy věcně doloženými koncepcemi potřebných tříd traktorů v našem zemědělství [1, 2], vede k nutnosti prověřit perspektivní řady traktorů s ohledem na další zemědělské operace, především operace energeticky méně náročné, k nutnosti stanovit potřebnou strukturu traktorového parku i základní energetické ukazatele čs. zemědělství.

V nejbližší budoucnosti je nutno podrobněji zhodnotit oprávněnost potřeby poměrně značného počtu tříd traktorů současné soustavy. Možné snížení počtu výkonových tříd proti současnému stavu by se projevilo nejen snížením počtů typů traktorů v našem zemědělství se všemi s tím spojenými příznivými dů-

sledky po stránce provozní, opravářské i nákladové, ale i příznivě ve strojírenské výrobě, přičemž zvýšení její sériovosti by mělo jistě vliv na pořizovací cenu traktorů.

1. METODICKÝ POSTUP

Nutným předpokladem k vlastní práci je stanovení vhodné agregace traktorů různého výkonu s jednotlivými zemědělskými stroji a nářadím a její ekonomické ukazatele.

Technické řešení agregace vychází v podstatě ze znalosti vztahu mezi výkonem motoru, potřebnou tahovou silou a potřebným příkonem zemědělského stroje, hmotností traktoru, prokluzem, pracovní rychlostí a záběrem stroje. Poněvadž řada zmíněných hodnot je ve vzájemném vztahu (fyzikálním nebo empirickým), je možno např. plošnou výkonnost agregátu traktoru se strojem s pasívními pracovními orgány vyjádřit jako funkci tří proměnných veličin, a to: výkonu motoru, pracovní rychlosti a hmotnosti traktoru. Ve stejné funkční závislosti je možno vyjádřit i celkové náklady na provoz traktoru.

Při konkrétním řešení problematiky zvyšování výkonnosti traktorových agregátů je současně nutno řešit spojené s tím jak technické, tak i ekonomické otázky. Obecně nemusí optimu (maximu) výkonnosti odpovídat minimum provozních nákladů. Pro konečnou volbu uvažovaných parametrů bude rozhodující přiblížit se ekonomicky nejvýhodnějším hodnotám, které je nutno zvažovat z hlediska perspektivního vývoje mezd, cen strojů a traktorů, paliva apod.

Vyřešení otázek agregace výkonných traktorů s energeticky méně náročnými stroji umožní řešit hlavní úkol, tj. snížení počtu výkonových tříd traktorů používaných v našem zemědělství.

Účelnost agregace byla porovnávána u šesti typů traktorů, a to u kolových Z 2011, Z 3011, Z 4011, Z 7511, u pásového DT 54 a kolového o výkonu 120 k.

Základní hodnoty pro stanovení výkonnosti a spotřeby paliva byly odvozeny z tahových charakteristik traktorů uvedených typů [3, 4]. U traktoru 120 k byly odvozeny teoretickým výpočtem. Hodnoty tahových odporů a potřeby příkonu pro jednotlivé stroje byly stanoveny jednak podle naměřených výsledků, jednak podle teoretických rozborů.

Při vlastním ekonomickém vyhodnocení jednotlivých pracovních operací se postupovalo podle „Metodiky ekonomického hodnocení mechanizačních prostředků“, vypracované technicko-ekonomickým oddělením VÚZT Řepy [7], přičemž se při výpočtu vycházelo z cenové hladiny r. 1966. Výpočet se neomezil jen na současné zemědělské stroje, ale byly uvažovány (zvláště u agregace výkonnějších tříd) stroje odpovídající těmto třídám (12řádková plečka, 6řádkový sázeč brambor apod.). Tyto dílčí studie umožnily stanovit optimální hodnoty agregace u jednotlivých pracovních operací a tyto hodnoty pak byly použity v dalším podrobném rozboru.

Rozbor jednotlivých operací a stanovení vhodné agregace traktorů o různých výkonových třídách byly podkladovým materiálem k určení struktury traktorového parku. Struktura traktorů byla stanovena pro šest modelových zemědělských závodů v jednotlivých výrobních oblastech.

Pro předpokládané zastoupení pěstovaných plodin v těchto závodech byly uvažovány tři varianty možného řešení:

- první varianta je sestavena z hlediska dosažení minimálních nákladů na provádění práce;
- druhá varianta uvažuje nižší počet výkonových tříd převedením části prací z nižších na vyšší výkonové třídy;
- třetí varianta je sestavena podle hledisek současných možností agregace traktorů, přičemž výchozí hodnoty výkonnosti a nákladů jsou stejné jako u první a druhé varianty.

Zjištěný objem potřebného nasazení traktorů, odvozený z výsledků rozboru, slouží ke stanovení počtu traktorů pro jednotlivé varianty a uvažované zemědělské závody. Celostátní hodnoty se stanoví podle výsledků modelových závodů s respektováním ploch zemědělské a orné půdy jednotlivých výrobních oblastí v Československu.

2. ROZBOROVÁ ČÁST

AGREGACE TRAKTORŮ

Při rozbořech agregace byly v maximální možné míře uvažovány současné zemědělské stroje (se známými příkonovými charakteristikami), v řadě případů pak stroje dosud nevyvinuté, které však umožňují dosažení podstatně vyšší výkonnosti než stroje současné.

Základním uvažovaným parametrem byl převážně pracovní záběr stroje, jemuž odpovídá i určitý tahový (pracovní) odpor, který je funkcí rychlosti, popř. potřebný příkon pro pohon vývodovým hřídelem. Odpovídající pracovní rychlost a hodinová spotřeba paliva pro daný typ traktoru byly vzaty z tahové charakteristiky nebo stanoveny počteně z charakteristiky motoru. Při stanovení rychlosti byla vždy respektována zásada, aby traktor pracoval pokud možno v oblasti maximální účinnosti, tj. převážně s vyššími pracovními rychlostmi, pokud tato rychlost nebyla limitována kvalitou práce.

Hodnoty součinitele využití času τ byly pro jednotlivé případy použity podle výsledků dosavadních exploatačních zkoušek, přičemž hodnota součinitele τ je dána poměrem času hlavního času k času operativnímu. Z tohoto důvodu jsou vypočtené výkonnosti pochopitelně vyšší proti hodnotám dosahovaným v praxi.

Metoda výpočtu výkonnosti i nákladovosti byla shodná s metodou publikovanou O. Neříčkem [5, 6].

Zatímco technické výpočty výkonnosti vycházejí z konkrétních podkladů, resp. jsou provedeny na základě propracovaných teorií ověřených v praxi, nejsou pro vlastní ekonomické hodnocení vždy k dispozici dostatečně zdůvodněné nebo známé podklady. V některých případech bylo nutno odhadovat ceny nových traktorů a strojů, stanovit u nich součinitele oprav, životnost, sezónní výkonnost apod. Při stanovení těchto hodnot se vycházelo z cenové úrovně r. 1966, přičemž ceny nových strojů byly navrhovány v relaci ke zvýšení výkonnosti nebo záběru stroje, hmotnosti atd. proti strojům dosavadním. Např. ceny traktorů jsou stanoveny tak, že měrná cena traktoru (Kčs k^{-1}) klesá s rostoucím instalovaným výkonem motoru. Je pochopitelné, že cenové úpravy v roce 1966 ovlivnily ekonomické údaje co do absolutní hodnoty, relativní vztahy však zůstávají v platnosti. Hodnoty použité pro ekonomické hodnocení traktorů jsou uvedeny v tabulce I.

Hodinová mzda traktoristů byla uvažována poměrně nízká, tj. 6 Kčs h^{-1} , pomocné obsluhy $5,35 \text{ Kčs h}^{-1}$. Tato nízká hodnota mezd, která odpovídá stavu

I. Ekonomické parametry traktoru (cenová hladina r. 1966)

Typ traktoru	Výkonová třída k	Cena Kčs	Měrná cena %	Cena generální opravy Kčs	Cena střední opravy Kčs	Cena běžných oprav Kčs l ⁻¹	Spotřeba paliva za životnost l	Celkové náklady na opravy na 1 l paliva Kčs l ⁻¹
Kolový	20	24 900	142	8 600	4 200	0,561	34 000	1,81 ¹⁾
	30	26 500	112	10 000	4 400	0,595	51 000	1,53 ¹⁾
	40	32 000	100	11 000	6 600	0,489	68 100	1,244 ¹⁾
	75	55 000	100	18 000	8 000	0,40	110 000	1,18 ²⁾
	120	83 000	95	23 000	10 500	0,40	186 000	1,1 ²⁾
Pásový	54	45 900	117	26 800	15 500	0,376	120 000	1,56 ¹⁾

Poznámky: Počet generálních oprav: 3;
počet středních oprav: 4;
fyzická opotřebitelnost traktoru = 12 800 h;
fyzická opotřebitelnost traktoru v letech = 8 roků;
mzda traktoristy: 6 Kčs h⁻¹;
mzda pomocníka: 5,35 Kčs h⁻¹;
¹⁾ podle údajů TEO VÚZT;
²⁾ odhad

v zemědělství v roce 1966, znevýhodňuje používání výkonnějších mechanizačních prostředků.

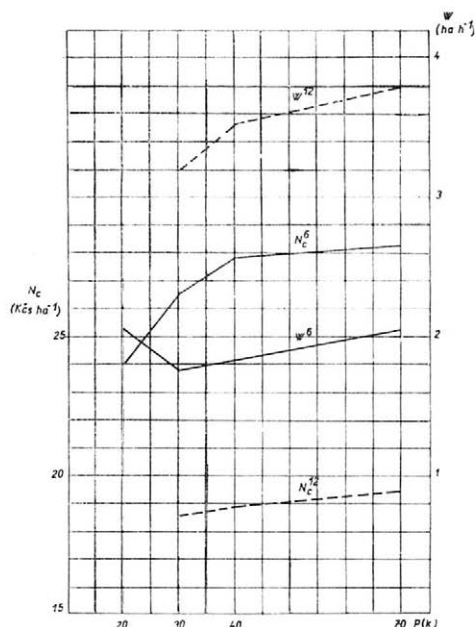
Výsledky rozboru byly zpracovány i graficky. Pro názornost uvádíme dva konkrétní příklady řešení agregace.

Na obrázku 1 je vyneseno průběh nákladů a plošné výkonnosti při kultivaci cukrovky v závislosti na výkonových třídách traktorů pro rozteč řádků 50 cm a pro šesti a dvanáctiřádkovou plečku. Při volbě převodových stupňů byla dodržena zásada, aby pracovní rychlost s ohledem na kvalitu práce nepřekročila 8 km h⁻¹.

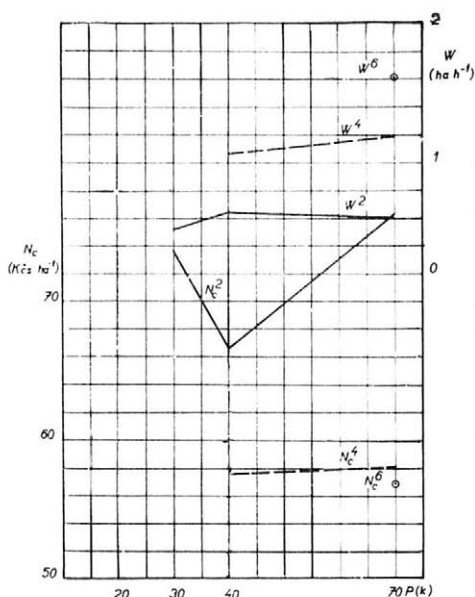
Z diagramu (obr. 1) vyplývá, že při použití dvanáctiřádkové plečky se s růstem výkonnosti podstatně snižují náklady. I když se teoreticky uvažovala agregace traktoru Z 3011 s dvanáctiřádkovou plečkou, není tato agregace se současnou úrovní strojů uskutečnitelná (velká hmotnost vzadu neseného nářadí snižuje nepřipustně stabilitu traktorů).

Vezmeme-li při porovnání zatím nejrozšířenější způsob, tj. traktor Z 3011 se šestiřádkovou plečkou, vzrostou náklady za týchž podmínek (šestiřádková plečka) při použití traktoru Z 4011 o 5 %, u traktoru Z 7511 o 6,4 %. V absolutní hodnotě znamená toto zvýšení nákladovosti 1,30, popř. 1,70 Kčs ha⁻¹. Toto porovnání je v podstatě pouze teoretické, neboť uvedené traktory by měly být agregátovány s dvanáctiřádkovou plečkou. V tomto případě je finanční úspora u traktoru Z 4011 proti traktoru Z 3011 se šestiřádkovou plečkou 29 % (7,70 Kčs ha⁻¹), u traktoru Z 7511 24 % (1,90 Kčs ha⁻¹). Přitom je třeba zdůraznit podstatné zvýšení produktivity práce i výkonnosti při použití výkonných traktorů. Je-li výkonnost traktoru Z 3011 se šestiřádkovou plečkou 1,8 ha⁻¹, pak u Z 4011 s dvanáctiřádkovou plečkou je 3,5 ha h⁻¹ a u Z 7511 3,8 ha h⁻¹.

Při sázení brambor byla agregace traktorů uvažována s dvou a čtyřřádkovým sázečem, traktor Z 7511 byl uvažován navíc se šestiřádkovým. K dvou-



1. Průběh celkových nákladů a výkonností při kultivaci cukrovky se šesti a dvanáctiřádkovou plečkou pro traktory různých výkonových tříd



2. Průběh celkových nákladů a výkonností při sázení brambor dvou, čtyř a šestiřádkovým sázečem s traktory různých výkonových tříd

řádkovým sázečům je nejvhodnější používat traktor Z 4011, především proto, že je možno zvolit výhodněji položený převodový stupeň než u ostatních traktorů.

U čtyřřádkových sázečů se celkové náklady podstatně snižují rovněž při podstatném zvýšení výkonnosti. Náklady i výkonnost traktorů Z 4011 a Z 7511 jsou v tomto případě prakticky shodné, tj. 58 Kčs ha⁻¹ při výkonnosti 1,1 ha⁻¹ (obr. 2).

Šestiřádkový sázeč, uvažovaný pro Z 7511 k pracím na rovinatých pozemcích, se projevuje příznivě zejména z hlediska výkonnosti, která proti čtyřřádkovému sázeči stupně o 33 % (náklady na 1 ha zůstávají prakticky shodné). Pro používání šestiřádkových sázečů mluví nejen hledisko výkonnosti, ale i příznivý vliv na následné operace, zejména na hrobování brambor; u této operace se při použití šestiřádkového nářadí dosahuje rovněž podstatných úspor. Dosažení uváděných výkonností v praxi je však podmíněno zavedením mechanizace plnění zásobníků.

Přehled dosažených výsledků u většího množství pracovních operací je uveden v tabulce II.

Rozbor jednotlivých technologických operací u hlavních zemědělských plodin včetně technologické dopravy, jakož i některé ověřovací pokusy, ukazují na nutnost přehodnotit řadu současných názorů na agregátování traktorů i na použití traktorů různých tříd.

Z respektování požadavků na růst výkonnosti mechanizačních prostředků (a tím i produktivity zemědělských pracovníků) a na minimalizaci nákladů vyplývá také potřeba nejen změnit některé technologické operace (např. více-

II. Vliv traktorů různých výkonových tříd na výkonnost a náklady
(náklady stanoveny v cenových relacích r. 1966)

Operace		Výkon traktoru (k)			
		33	45	75	120
Orba	výkonnost ha h ⁻¹	—	0,33	0,55	0,79
	náklady Kčs ha ⁻¹	—	130,00	112,00	111,00
Podmítka (disk. podm.)	výkonnost ha h ⁻¹	—	1,15 ¹⁾	1,65 ²⁾	2,6 ³⁾
	náklady Kčs ha ⁻¹	—	41,30	40,20	38,8
Plošné kypření	výkonnost ha h ⁻¹	1,1 ⁴⁾	1,5 ⁴⁾	2,3 ⁵⁾	3,15 ⁵⁾
	náklady Kčs ha ⁻¹	41,20	36,8	36,0	39,3
Setí obilovin	výkonnost ha h ⁻¹	1,7 ⁶⁾	3,4 ⁷⁾	4,5 ⁸⁾	—
	náklady Kčs ha ⁻¹	28,8	25,0	25,0	—
Přesné setí cukrovky	výkonnost ha h ⁻¹	1,8 ⁹⁾	3,6 ¹⁰⁾	3,6 ¹⁰⁾	—
	náklady Kčs ha ⁻¹	65,50	46,0	36,80	—
Sázení brambor	výkonnost ha h ⁻¹	0,52 ¹¹⁾	1,06 ¹²⁾	1,6 ¹³⁾	—
	náklady Kčs ha ⁻¹	73,70	57,60	56,90	—
Kultivace cukrovky	výkonnost ha h ⁻¹	1,76 ¹⁴⁾	1,83 ¹⁴⁾	3,78 ¹⁵⁾	—
	náklady Kčs ha ⁻¹	26,60	27,80	19,40	—
Řezačková sklizeň píce	výkonnost t h ⁻¹	—	7,2	9,7	11,6
	náklady Kčs t ⁻¹	—	12,20	12,10	12,80
Sklizeň cukrovky	výkonnost ha h ⁻¹	0,5 ¹⁶⁾	0,7 ¹⁶⁾	1,25 ¹⁷⁾	—
	náklady Kčs ha ⁻¹	242,00	219,00	170,00	—

- ¹⁾ záběr podmítače 1,8 m
²⁾ záběr podmítače 3,1 m
³⁾ záběr podmítače 5,0 m
⁴⁾ kypřič o záběru 2,65 m
⁵⁾ kypřič o záběru 3,75 m
⁶⁾ záběr agregátu 3 m
⁷⁾ záběr agregátu 6 m
⁸⁾ záběr agregátu 9 m

- ⁹⁾ šestiřádkový secí stroj
¹⁰⁾ dvanáctiřádkový secí stroj
¹¹⁾ dvouřádkový sázeč
¹²⁾ čtyřřádkový sázeč
¹³⁾ šestiřádkový sázeč
¹⁴⁾ šestiřádková plečka
¹⁵⁾ dvanáctiřádková plečka
¹⁶⁾ dvouřádkový sklízeč
¹⁷⁾ třířádkový sklízeč

řádkové systémy při meziřádkovém ošetřování a sklizni okopanin), ale i vyvinout řadu nových zemědělských strojů a jejich pracovních orgánů.

Důležitým činitelem se stává skutečnost, že určitý typ traktoru by měl být

III. Přehled perspektivní agregace traktorů

Druh práce	Pracovní stroj		Výkonová třída k		
	název	pracovní záběr (m)	40	80	130
Podmítka	pluh talířový podmítací	3—5			
Ošetřování podmítky	hřebové brány	5 (agregát)			
Orba	pluh radličný	1,5—2,1			
Smykování	smyk ozubený závěsný	3,5 (agregát)			
Vláčení	hřebové brány	5 (agregát)			
Štěpení hrud	hrudořez dvousledný závěsný	3 (agregát)			
Válení	válec kotoučový závěsný	6 (agregát)			
Rozmetání strojených hnojiv	odstředivý rozmetač závěsný				
Setí	secí stroj závěsný	3 (agregát)			
Ochranný postřik	postřikovač závěsný				
Sběr slámy	sběrací řezačka				
	sběrací lis				
Sečení a mačkání (pícnin)	žací stroj + mačkač píce	1,8			
Obracení - shrnování	obraceč - shrnovač	2,5			
Sběr píce	sběrací řezačka				
	sběrací lis				
Sklizeň kukuřice na siláž	sklízecí řezačka				
Plošné kypření	kypřič nesený	3—4			
Mezírádkové kypření	plečka nesená	6			
Čpavkování	čpavkovač závěsný	3			
Ořezávání chrástu	6ř. ořezávač chrástu	3			
Sklizeň bulev	6ř. sklízeč bulev	3			
Proorávání a hrůbkování brambor	6ř. kultivační nářadí	4,5			
Odstraňování natě	rozbíječ natě	4,5			
Sklizeň brambor	kombinovaný sklízeč brambor	1,5			
Veškeré dopravní práce	velkoobjemové přívěsy, přívěsy a návěsy	nosnost 5—7 t			

převážně agregátován se stroji vyhovujícími jeho konstrukčním parametrům a naopak. Je třeba, aby traktor s připojeným pracovním strojem se ve stále větší míře stával samohodným pracovním strojem, obsluhovaným jediným pracovníkem.

Vhodná agregace pro jednotlivé perspektivní typy traktorů, stanovená podle výsledků rozboru, je uvedena v tabulce III.

IV. Přehled struktury osevních ploch zemědělských závodů, použitých k rozboru potřeby traktorů

Plodina	Jednotky	Výrobní oblast					
		kukuřičná	řepářská		bramborářská		horská
		Dolní Bojany-více	Nebovody	Slatiny	Šmolovy	Stonařov	Kozlovce
Pšenice	ha	150	145	320	190	30	100
Ječmen	ha	145	105	200	95	60	10
Žito	ha	—	7	—	50	190	105
Oves	ha	—	28	80	50	145	102
Směsky na zrno	ha	30	30	80	25	—	28
Kukuřice na zrno	ha	80	—	140	—	10	—
Kukuřice na siláž	ha	60	30	120	30	31	35
Cukrovka	ha	70	95	280	—	—	10
Krmná řepa	ha	15	5	40	10	10	15
Brambory rané	ha	15	5	30	—	—	—
Brambory zimní	ha	10	30	30	150	155	55
Vojtěška + jetel	ha	170	104	240	180	140	180
Louky	ha	29	25	210	80	254	186
Směsky na zeleno	ha	—	10	—	30	20	35
Trávy na semeno	ha	—	—	—	—	50	—
Zelenina	ha	70	65	20	—	—	—
Vinohrady	ha	55	—	—	—	—	—
Pastviny	ha	10	14	10	20	75	169
Len	ha	—	—	—	—	10	—

STRUKTURA A POČET TRAKTORŮ V ZEMĚDĚLSKÝCH ZÁVODECH RŮZNÝCH VÝROBNÍCH OBLASTÍ

Struktura a počet traktorů byly odvozeny z vybraného souboru závodů umístěných v různých výrobních oblastech. Jak vyplývá z přehledu osevních ploch, který je sestaven v tabulce IV, jsou tyto závody vcelku typickými reprezentanty všech výrobních oblastí.

Při určení rozsahu potřebného nasazení traktorů v hodinách se vycházelo z celkové plochy pěstovaných plodin a ze vzorového sledu pracovních operací podle technologických karet, přičemž byly použity progresivní pracovní postupy.

Vzhledem k tomu, že jedním z hlavních cílů práce má být zjištění, je-li možno snížit současný počet tříd traktorů v jejich soustavě, byla agregace určována pro různé varianty vybavení závodů traktory a mechanizačními prostředky. V prvním případě byla určena podle současné struktury traktorového parku. V druhém případě byla agregace zaměřena na používání vysoce výkonných traktorů při minimálních nákladech.

Při uvedeném zjišťování vhodnosti agregace jednotlivých výkonových tříd traktorů u nejdůležitějších pracovních operací byly uvažovány všechny tyto faktory ovlivňující volbu optimálního energetického prostředku: různý pracovní záběr agregátu, různý rozsah pracovních rychlostí, variantní použití různých traktorů. Uvedené kombinace umožnily sestavení průběhu přímých nákladů jako konečného ukazatele vhodnosti použití výkonové třídy traktorů pro danou pracovní operaci.

Podrobným analytickým rozbohem pak byl stanoven rozsah nasazení jednotlivých výkonových tříd u všech plodin uvažovaných v osevním postupu (příklad rozboru pro závod v řepařské oblasti je uveden v tabulce V). Konečná fáze se skládá z porovnání výsledných hodnot; toto porovnání je ve třech variantách uvažovaného vybavení zemědělských závodů traktorovým parkem.

Prvá varianta byla sestavena z hlediska dosažení minimálních nákladů na prováděné pracovní operace. Tomuto hledisku byl podřízen i výběr agregace; u většiny pracovních operací odpovídal i maximální výkonnosti. Z uvedených výsledků rozboru je zřejmé, že pro zajištění všech prací v rostlinné výrobě jsou třeba čtyři třídy traktorů. Z hlediska nákladů a pracnosti se výkonová třída 20 k a traktor DT 54 ukazují jako méně vhodné. Třída 20 k je nahrazena třídou 30 k a traktor DT 54 je nahrazován třídami 70 a 120 k.

Druhá varianta byla sestavena na základě podrobnějšího rozboru použitelnosti traktorů k jednotlivým pracovním operacím. Rozbor ukázal, že traktory o výkonu 40 k jsou nasazovány převážně v dopravě. Z porovnání nákladů na dopravu traktory 40 a 70 k, s přihlédnutím k nutnosti zajistit dopravu i v obtížných podmínkách, vyplynula možnost přesunout většinu dopravy ze třídy 40 na 70 k.

V důsledku toho počítá II. varianta pouze se třemi třídami traktorů. Náklady v tomto případě vzrostou o 4 až 7 %, použije-li se traktor 70 k s přívěsy o nosnosti jen 5 Mp, přičemž potřeba hodin se sníží o 0,5 až 3 %. Při použití tohoto traktoru v agregaci s přívěsy nebo návěsy o vyšší nosnosti (7–8 Mp) dosahuje se většinou výhodnějších ekonomických ukazatelů. Případné zvýšení nákladů není tak podstatné a je kompenzováno snížením počtu tříd traktorů, což bude mít příznivé důsledky v dalších ukazatelích zemědělské výroby.

Třetí varianta je sestavena podle hledisek současných možností agregace traktorů. K zajištění porovnatelnosti vycházely hodnoty výkonností a nákladů ze stejných předpokladů jako u prvních dvou variant. Jako zajišťu-

jící zdroj energetiky byla uvažována unifikovaná řada traktorů, doplněná traktorem DT 54. Většina prací je v tomto případě zajišťována traktorem třídy 40 k.

Porovnáme-li výsledky prvních dvou variant s variantou třetí, zjišťujeme, že používání vyšších výkonových tříd vede ve všech případech ke snižování nákladů. Ve všech případech je rovněž podstatně nižší nárok na potřebu práce traktorů.

Počty a struktura traktorů pro jednotlivé výrobní oblasti lze odvodit ze zjištěného objemu potřebného nasazení jednotlivých tříd ve vybraných modelových závodech. Přitom se vycházelo z těchto předpokladů:

1. Při teoretických rozborech byly uvažovány výkony a parametry současných traktorů, resp. předpokládaných pro období do r. 1970 (22, 33, 45, 75, 130 k). V dalších výpočtech průměrných i instalovaných výkonů, jakož i struktury a počtu traktorů, bylo použito hodnot předpokládaných pro období po r. 1970 (40, 80, 330 k). Tyto hodnoty nebudou pochopitelně přesně dodrženy.

2. Průměrné roční využití traktorů bylo uvažováno 1400 h. Tato hodnota byla stanovena na základě dosavadních výsledků sledování využití traktorů na vybraném souboru závodů [8]. Provedené rozborů postihují pouze nutné mechanizované operace bezprostředně na sebe navazující v pracovních postupech. Nezahrnují tedy řadu režijních operací a nutných přejezdů, vyplývajících z celkové činnosti zemědělského závodu. Rozsah těchto prací představuje 20–30 % celkového ročního nasazení traktoru. Pro roční využití traktoru je proto možno uvažovat jako dostačující hodnotu 1000 h.

3. Počty traktorů byly stanoveny podle výsledků rozborů II. varianty jako nejvhodnější z hlediska nákladů i výkonnosti. Takto stanovený počet traktorů je však třeba brát za minimální jejich množství, zajišťující pouze práce v rostlinné výrobě.

4. K zajištění prací v živočišné výrobě je třeba podle Višinského [8] počítat ve třídě 40 k s potřebou jednoho a ve třídě 80 k s 1,5 kusu traktorů na 1000 ha zemědělské půdy.

5. Rozbor byl proveden za předpokladu dokonalé organizace práce a plného využití technických možností traktorů včetně použití nových konstrukcí strojů, odpovídajících uvažovaným výkonovým třídám traktorů.

Z dosavadních provozních zkušeností vyplývá nutnost počítat s tím, že prakticky dosahované výkonnosti jsou proti teoreticky stanoveným o 20–30 % nižší, tzn., že nasazení traktorů (h), zjištěné teoretickým počtem, by mělo být zhruba o 20–30 % vyšší.

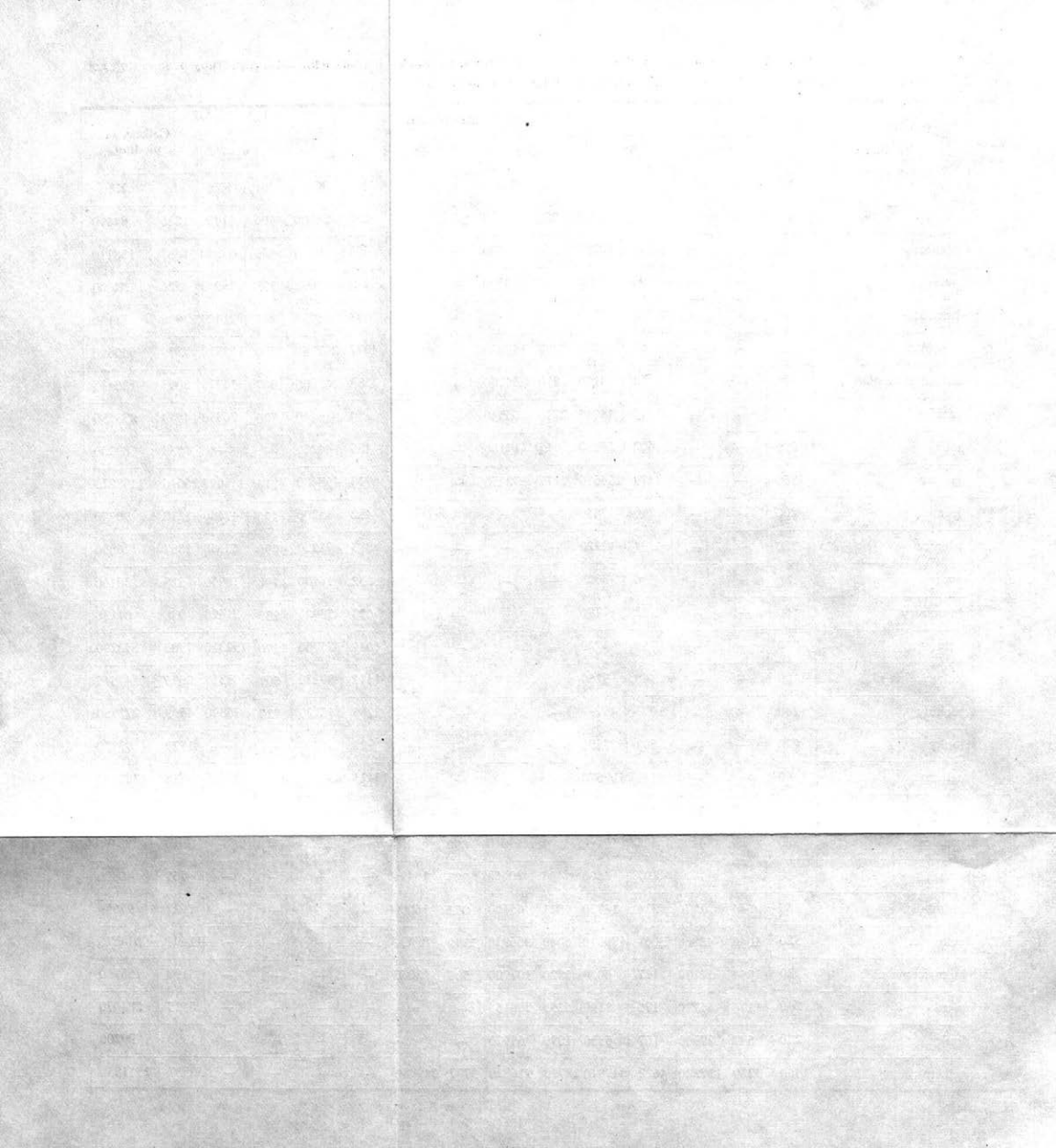
6. Posledním z rozhodujících předpokladů je skutečnost, že počet traktorů, určený podle ročního využití, musí být korigován podle jejich špičkové potřeby. To znamená, že za dosažitelných organizačních opatření je nutno špičkovou potřebu zajistit.

Rozhodujícími špičkovými obdobími ve všech výrobních oblastech jsou sklizňové práce. Působí zde především nutnost, s ohledem na prudký vzrůst ztrát, vykonávat práce v krátkých termínech. Např. v kukuřičné oblasti jsou dvě špičková období. Do prvního období, které lze položit přibližně mezi 10.–20. 8., se kumulují sklizeň obilovin a druhá seč pícnin. V druhém období, a to mezi 10.–30. 10., se kumulují práce spojené s přípravou půdy a setím ozimů, sklizeň kukuřice na zrno a sklizeň cukrovky.

Na základě rozborů potřeby hodin při nasazení traktorů v modelových závodech byly stanoveny normativní počty traktorů, a to pro perspektivní návrh

V. Porovnání různých variant vybavenosti zemědělského závodu traktorovým parkem z hlediska nákladů a potřeby pracovních hod.
 Repařská oblast JZD Slatiny — 1560 ha zemědělské půdy, 1100 ha orné půdy

Vari- anta	Plodina	Plo- cha	Výkonová třída traktoru												Celkem za plodinu	
			22 k			33 k		45 k		DT 54		75 k		120 k		
			ha	h	Kčs	h	Kčs	h	Kčs	h	Kčs	h	Kčs	h	Kčs	h
I.	ječmen	200	—	—	240	7640	225	8400	—	—	257	21500	496	47450	1218	84990
	pšenice	320	—	—	384	12220	360	13400	—	—	453	49150	690	63360	1887	138110
	oves	80	—	—	96	3050	90	3400	—	—	142	8600	198	18950	526	34000
	brambory	60	—	—	12	790	—	—	—	—	693	58920	233	21420	938	81130
	cukrovka	320	—	—	64	1220	2467	149800	—	—	4077	237360	1270	152310	7878	540690
	kukuřice na siláž	120	—	—	48	3160	850	36760	—	—	588	41200	607	55315	2093	136435
	pícniny	240	—	—	1033	48740	2740	103510	—	—	50	4440	720	76890	4543	233580
	louky	220	—	—	602	27850	445	17180	—	—	486	44230	—	—	1533	89260
	celkem	1560	—	—	2479	104670	7177	332450	—	—	6746	465400	4214	435695	20616	1338215
II.	ječmen	200	—	—	240	7640	—	—	—	—	482	35200	496	47450	1218	90290
	pšenice	320	—	—	384	12220	—	—	—	—	813	71250	690	63360	1887	146830
	oves	80	—	—	96	3050	—	—	—	—	232	14100	198	18950	526	36100
	brambory	60	—	—	12	790	—	—	—	—	693	58920	233	21420	938	81130
	cukrovka	320	—	—	64	4220	—	—	—	—	6049	375760	1270	152310	7383	532290
	kukuřice na siláž	120	—	—	48	3160	—	—	—	—	1441	89170	607	55315	2096	147645
	pícniny	240	—	—	1033	48740	—	—	—	—	2786	146120	720	76890	4539	271750
	louky	220	—	—	602	27850	—	—	—	—	927	65280	—	—	1529	93130
	celkem	1560	—	—	2479	107670	—	—	—	—	13423	855800	4214	435695	20116	1399165
III.	ječmen	200	40	2640	228	9380	1089	51160	556	38730	—	—	—	—	1913	101910
	pšenice	320	64	4220	462	19170	1502	70040	890	62050	—	—	—	—	2918	155480
	oves	80	—	—	107	4800	435	20510	223	15490	—	—	—	—	765	40800
	brambory	60	44	1770	314	14730	1011	65150	253	16000	—	—	—	—	1622	97650
	cukrovka	320	1044	42800	3061	179310	6040	306930	1349	85530	—	—	—	—	11494	614570
	kukuřice na siláž	120	264	12170	107	6030	2320	107900	506	32050	—	—	—	—	3197	158150
	pícniny	240	1116	45720	176	8190	5233	230160	—	—	—	—	—	—	6525	284070
	louky	220	687	27900	167	6330	1099	64970	—	—	—	—	—	—	1953	99200
	celkem	1560	3259	137220	4622	247940	18729	916820	3777	249850	—	—	—	—	30387	1551830



výkonových tříd traktorů (varianta II) i pro současnou strukturu traktorového parku. Normativy byly stanoveny jak pro rovnoměrné využití traktorů během roku, tak i pro zajištění špičkových prací. V normativních se uvažují i traktory nutné k zajištění živočišné výroby.

Na základě normativních počtů traktorů a jejich struktury v jednotlivých modelových závodech byla procenticky stanovena struktura výkonových tříd v jednotlivých výrobních oblastech, přičemž v oblasti řepařské a bramborářské byly uvažovány průměrné hodnoty zvolených modelových závodů. Skutečné počty traktorů pro jednotlivé výrobní oblasti vycházely ze stanovení normativů a z výměry zemědělské půdy. Potřebný počet traktorů pro ČSSR uvádí tabulka VI.

VI. Struktura a počty traktorů v jednotlivých oblastech a pro celou ČSSR

Třída	Oblast								ČSSR	
	kukuřičná		řepařská		bramborářská		horská			
	procentické rozdělení traktorů %	celkový počet traktorů ks	procentické rozdělení traktorů %	celkový počet traktorů ks	procentické rozdělení traktorů %	celkový počet traktorů ks	procentické rozdělení traktorů %	celkový počet traktorů ks	procentické rozdělení traktorů %	celkový počet traktorů ks
40	13,3	3 500	10,8	5 500	17,3	11 100	18,4	3 300	14,7	23 400
80	69,5	18 200	69,6	35 400	59,5	38 200	60,0	10 800	64,4	102 600
130	17,2	4 500	19,6	10 000	23,2	14 800	21,6	3 900	20,9	33 200
Celkem	100,0	26 200	100,0	50 900	100,0	64 100	100,0	18 000	100,0	159 200

VII. Základní energetické ukazatele v jednotlivých oblastech a pro celou ČSSR

Ukazatel	Jednotky	Oblast				ČSSR
		kukuřičná	řepařská	bramborářská	horská	
Průměrný výkon traktoru	k	83,0	85,60	84,60	83,50	84,2
Instalovaný výkon na 1 ha zem. půdy	k ha ⁻¹	1,9	2,43	1,65	1,77	1,9
Počet ha zem. půdy na fyzický traktor	ha/trak.	43,7	35,40	51,50	47,10	44,6

Základní energetické ukazatele, a to průměrný výkon traktoru, instalovaný výkon na 1 ha z. p. a počet ha z. p. připadající na fyzický traktor v jednotlivých výrobních oblastech a pro celou ČSSR, jsou uvedeny v tabulce VII.

Průměrný výkon fyzického traktoru v jednotlivých výrobních oblastech se příliš neliší. Pohybuje se v rozmezí 83–85,6 k. Při uvažování rovnoměrného

využití traktoru, tj. bez zajištění špičkových prací, by průměrný výkon traktoru byl podstatně nižší, a to pro horskou oblast 77,7 a pro bramborářskou 77,4 k. Špičkové práce byly převážně zajišťovány traktory vyšších výkonů. Průměrný výkon traktoru v horské oblasti proto vzrostl na hodnotu 83,5 a v bramborářské na 84,6 k. V řepářské oblasti vzrostl tento výkon jen nepatrně a v kukuričné dokonce klesl z 83,9 na 83 k.

Jeden z nejdůležitějších ukazatelů energetické vybavenosti zemědělství je průměrný instalovaný výkon na 1 ha z. p. K zabezpečení plné mechanizace čs. zemědělství traktory je třeba dosáhnout průměrné hodnoty instalovaného výkonu $1,9 \text{ k ha}^{-1} \text{ z. p.}$ Řepářská oblast vyžaduje $2,4 \text{ k ha}^{-1}$, ostatní oblasti podstatně méně ($1,65\text{--}1,9 \text{ k ha}^{-1} \text{ z. p.}$). Současný stav je $0,7 \text{ k ha}^{-1} \text{ z. p.}$ Perspektivně připadne v ČSSR na jeden fyzický traktor 44,5 ha z. p. Při dobrém vybavení zemědělských závodů traktory a zachování současné jejich struktury by na jeden traktor připadalo 31,6 ha z. p.

Tento poměr vcelku koresponduje s průměrným výkonem traktoru. Poměrně velké rozdíly v počtu hektarů zemědělské půdy, připadajících na fyzický traktor, jsou v jednotlivých oblastech. Nejvíce hektarů na traktor připadá v bramborářské oblasti (51,5), nejméně v řepářské (35,4).

3. ZÁVĚR

Snaha po zvýšení produktivity a výkonnosti mobilních energetických prostředků, nutnost snížit výrobní náklady a v neposlední řadě i změna některých názorů na využití traktorů vedla k přehodnocení většiny pracovních operací u hlavních zemědělských plodin včetně technologické dopravy. Výsledky potřebných rozborů a uskutečnění některých ověřovacích pokusů umožňují přehodnotit současné názory na potřebnou strukturu traktorového parku zemědělských velkovýrobních závodů, zpřesnit počty traktorů a konečně i objasnit vliv používání výkonnějších kolových traktorů na produktivitu práce a nákladovost.

Z rozborů vyplývá, že v budoucí struktuře traktorového parku v ČSSR by měl figurovat menší počet traktorových tříd než v současné době, přičemž by mělo být dosaženo kvalitativního zvratu v přechodu na používání podstatně výkonnějších typů traktorů (především kolových) proti dnešku. Přechod na používání výkonnějších traktorů si pochopitelně vyžádá nejen některé technologické změny (např. přechod na víceřádkové systémy při meziřádkovém ošetřování a sklizni okopanin), ale i vývoj nových zemědělských strojů a jejich pracovních orgánů.

Nosným traktozem v zemědělství by měl být po roce 1970 traktor s výkonem motoru 75–80 k. Tento traktor by měl být používán nejen k energeticky náročným pracím (řezačková sklizeň pícnin a obilovin, agregace s třířádkovým sklizečem a šestiřádkovým sklizečem cukrovky, šestiřádkovým sázečem brambor, příprava půdy, technologická doprava), ale i k pracím nevyužívajícím plně výkonu motoru (setí, kultivace apod.). Použití tohoto traktoru umožní zvyšovat produktivitu a snížit náklady na jednotku produkce, povede k vyššímu ročnímu využití traktoru a nebude ekonomicky nepříznivě ovlivňovat ani jeho nasazení v energeticky málo náročných pracích. Nelze však počítat s tím, že tento traktor bude dostatečně výkonným energetickým prostředkem k základnímu zpracování půdy, především k orbě.

Nepřehlízíme-li k početně málo zastoupeným typům traktorů pro mechanizaci speciálních plodin (vinařství, chmelařství, ovocnářství, zelinářství)

a k nutnosti vybavit závody jednoduchým motorovým ručním nářadím, budou v zemědělství v nejbližší době používány tři základní typy univerzálních kolových traktorů, a to:

1. Traktor o výkonu 35—40 k. Bude určen pro energeticky nenáročné práce jako ochrana rostlin, sečení, obracení a shrnování píce, v období špičkových prací v dopravě apod.

2. Traktor o výkonu 75—80 k. Bude používán nejen k pracím energeticky náročnějším, ale i v pracích, které jsou v současné době doménou traktorů do výkonu 45 k.

3. Traktor o výkonu 130—150 k. Bude zajišťovat energeticky nejnáročnější práce jako orbu, podmtítku, předseťovou přípravu půdy se širokozáběrovými nebo kombinovanými stroji, sklizeň cukrovky víceřádkovými sklizeči. Bude používán v agregaci s výkonnějšími řezačkami, vysokotlakými lisy apod.

Otevřenou otázkou zůstává používání kolových traktorů tahové třídy 5—6 Mp o výkonu vyšším než 220 k, u nichž je předpoklad, že budou moci nahradit pásové traktory v orbě i za těžkých podmínek; jejich využití bude však nutno hledat nejen ve vlastních zemědělských pracích, ale i v doplňkovém nasazení (především při zemních pracích). Pro práce, které je nutno zvládnout za velmi obtížných klimatických podmínek, bude pravděpodobně třeba zachovat v zemědělství menší (proti dnešnímu stavu velmi omezený) počet pásových traktorů, ovšem za cenu značně vyšších provozních nákladů proti traktorům kolovým.

Potřebná struktura traktorového parku jednotlivých zemědělských závodů závisí převážně na typu výrobní oblasti a jeho specializaci. V celostátním měřítku bude zapotřebí asi toto složení traktorového parku v Československu:

10—15 % traktorů o výkonu do 40 k,

70—65 % traktorů o výkonu 75—80 k,

15—20 % traktorů o výkonu 130—150 k,

5 % pásových traktorů o výkonu 150 k a kolových traktorů o výkonu nad 220 k.

Při používání výkonnějších traktorů lze reálně předpokládat, že produktivita zemědělských pracovníků vzroste v polní výrobě o 35 % (tab. IV). I když zatím nemá naše zemědělství k dispozici takový počet traktorů, který by při současné struktuře zajistil komplexní mechanizaci všech prací, nebude současný počet traktorů při nahrazení výkonnějšími prostředky podstatně zvyšován a nepřekročí počet 160 000. Uvedeným hodnotám odpovídá pak instalovaný výkon 1,6 k ha⁻¹ až 2,4 k ha⁻¹ zemědělské půdy (průměrná hodnota 1,9 k ha⁻¹). Na jeden fyzický traktor připadne 44,5 ha zemědělské půdy.

Lze očekávat, že rozšíření výkonnějších traktorů a mechanizačních prostředků (při zachování cenových relací mezi investicemi na stroje, mzdami, palivem atd.) bude mít příznivý ekonomický dopad. Přímé náklady na jednotku plochy nebo produktu budou zhruba o 10 % nižší než za použití současného traktorového parku.

Došlo dne 26. 7. 1963

Literatura

1. ANDERT, A.: Studie o rozvoji a koncepci energetické základny pro čs. zemědělství do roku 1980. Zemědělská technika, 1968, č. 1. — 2. ANDERT, A.: Studie o rozvoji energetických měničů ke komplexnímu řešení energetiky při pěstování a sklizni cukrovky. Zemědělská technika, 1968, č. 2. — 3. ANDERT, A.: Stanovení ukazatelů pro minimální a optimální spotřebu energie a volbu energetických zdrojů

k technologickým procesům při sklizni cukrovky. Zpráva VÚZT Z-598, 1966. — 4. KOSEK, J. - NETÍK, O.: Přehled traktorů. 1965, SZN Praha. — 5. NETÍK, O.: Příspěvek ke stanovení základních parametrů traktorů I. Zemědělská technika, 1967, č. 1. — 6. NETÍK, O.: Příspěvek ke stanovení základních parametrů traktorů II. Zemědělská technika, 1967, č. 9. — 7. ŠPELINA, M.: Metodika ekonomického hodnocení. Účelový tisk VÚZT, 1964. — 8. VIŠINSKÝ, J.: Struktura a počty traktorů v komplexně mechanizovaných závodech. Zpráva VÚZT Z-580, 1964.

Предусматриваемое развитие конструкции тракторов для чехословацкого сельского хозяйства

На основании установленных требований к энергетике был проведен анализ отдельных технологических операций и рекомендовано рациональное агрегатирование тракторов мощностью 22, 33, 45, 75 и 130 л. с. Этот анализ был направлен на изыскание возможности достижения предельной производительности при минимальных производственных расходах.

Для шести примерных предприятий в различных производственных районах ЧССР были установлены нормативы потребности в тракторах и определены производственные расходы на механизацию растениеводства. В результате перехода к более мощным тракторам и сокращения числа классов их мощности было достигнуто повышение производительности труда на 35 % и сокращение расходов на 10 % в сравнении с положением до того времени.

В своих выводах авторы рекомендуют принять новую систему тракторов на период времени 1970—1980 гг., ограничив классы мощностей следующим образом: 35—40, 75—80 и 130—150 л. с., причем основным трактором в чехословацком сельском хозяйстве должен стать трактор мощностью 75—80 л. с.

Автор статьи указывает также необходимое число тракторов для обеспечения комплексной механизации сельскохозяйственных работ.

Expected Trend in the Development of Tractors in the Czechoslovak Agriculture

On hand of the power requirements determined, the individual technological operations were analysed and suitable machines suggested for tractors of 22, 33, 45, 75 and 130 h. p. The analyses was aimed from the view-point of the maximum performance and the minimum operation costs achievable.

Standardized tractor requirements were set for six pilot farms in different production regions in Czechoslovakia, and the production costs for the mechanization of crops production were determined. Using higher-powered tractors, labour productivity was increased by 35 % and costs decreased by 10 % as compared with the present condition.

The project results in a proposal of a new system of tractors for the 1970—1980 period, limited to 35—40 h. p., 75—80 h. p. and 130—150 h. p., with the tractor of 75—80 h. p. meant to be the standard tractor of the Czechoslovak agriculture.

The project further determined the number of tractors required for a complex mechanization of farm labours.

Adresa autorů:

Ing. Jaroslav Kosek, CSc., Ing. Oldřich Netík, CSc., Josef Višinský, CSc.,
Výzkumný ústav zemědělské techniky, Praha 6-Řepy, Gottwaldova 50

631.558.45 633.491:631.562/.563 631.153.4

■ Je známo, že v NDR dosahují při sklizni krmných brambor podstatného snížení nákladů i potřeby lidské práce. Je to způsobeno zejména specializací, která při sklizni brambor ke krmným účelům umožňuje produktivnější pracovní postupy.

Hlavním cílem předkládané práce proto bylo vyřešení technologie sklizně a zpracování krmných brambor s minimálním počtem pracovních sil a nákladů na jednotku sklizené plochy.

Výzkumné práce byly uskutečňovány na základě studia literatury a na základě dřívějších výsledků, dosažených při posklizňové úpravě brambor (viz zprávy VÚZT: Z-543 a Z-619).

Byl vypracován pracovní postup, v němž vlastní sklizeň, prováděná pomocí řádkování, navazuje na linku rozdružování, praní a paření brambor. Linka zpracování brambor byla zabudována do bramborárny, kde vlastní skladovací prostor slouží jako vyrovnávací zásobník při sklizni krmných brambor a v zimním období jako bramborárna.

Navržený pracovní postup byl prověřen v r. 1967 na zemědělském závodě Rybitví u Pardubic.

1. STUDIJNÍ ČÁST

Hlavní studijní otázkou bylo zjištění nejvhodnějšího speciálního pracovního postupu pro sklizeň krmných brambor. Je jím dělená sklizeň, a to z hlediska dobrého výkonu (2–3 ha/8 h; viz zprávu VÚZT Z-564).

Tuto technologii doporučují také výzkumní pracovníci v SSSR, např. S a f r a z b e k j a n [4]. Doporučují řádkování podle systému VÚZT — mezi dva nevyorané hrůbky, a vyorávání sklízecem K 3 při výkonu 4–5 ha/den.

V NDR byl zkonstruován speciální typ sklízec pro krmné brambory E 660. Jeho použití v návaznosti na stacionární rozdružovadla bylo řešeno Ústavem pro zemědělskou techniku v NDR (Institut für Landtechnik). G r e i c h e n a R ö s e l [1] dokazují výhodnost tohoto pracovního postupu. Sklizeň 1 ha brambor na písčité půdě vyžaduje 16 h lidské práce a 12 h na paření, přičemž jsou veškeré práce mechanizovány.

P ö t k e [2] popisuje realizaci sklizně krmných brambor na zemědělském závodě Wendisch-Priborn v NDR. Pracovní postup sklizně a paření je řešen v návaznosti na výkrm prasat. Poukazuje se na některé nedořešené otázky při silážování brambor.

V posledních letech se věnuje pozornost chlazení pařených brambor před silážováním. Th a e r [6] poukazuje na snížení ztrát při silážování, které dosahují až 20 %, vychladíme-li upařené brambory provětráváním na 30 °C. Je k tomu zapotřebí asi 20 m³ vzduchu pro 1 kg brambor. Ochlazením pařených brambor se snižují ztráty o 8 %. Na základě těchto poznatků staví VEB Dämpferbau Lomnatsch, NDR, nové typy pařicích kolon E 405/A, které jsou vybaveny ventilátorem pro chlazení brambor.

Paření brambor je propagováno jako jeden z nejlevnějších konzervačních způsobů.

2. METODIKA ŘEŠENÍ

Ú č e l m ě ř e n í

Byla navržena a realizována linka posklizňového zpracování krmných brambor pařením s využitím zařízení pro dosoušení obilí, třídění sadbových a stolních brambor a skladování sadbových brambor. Účelem měření je ověřit hlavní funkci linky a její další využití a posoudit technicko-ekonomicky tyto jednotlivé pracovní postupy:

- sklizeň krmných brambor,
- sklizeň stolních praných brambor,
- sklizeň sadbových brambor,
- skladování sadbových brambor,
- dosušování obilí po kombajnové sklizni.

Ze získaných údajů bylo vypracováno ekonomické hodnocení pro každý pracovní postup podle metodiky VÚZT Z-646.

3. TECHNICKÝ POPIS LINKY POSKLIZŇOVÉ ÚPRAVY BRAMBOR A OBI L Í

Mechanizační i stavební zařízení linky je schematicky znázorněno na obrázku 1.

Technická data jednotlivých částí technologického zařízení linky:

P ř í j m o v á n á s y p k a (obr. 1, ozn. 11)

Násypka je tvořena rámem I-profilu s plechovými 3 mm silnými stěnami. Kapacita 12 tun. U příjmu je vybavena spádovou deskou.

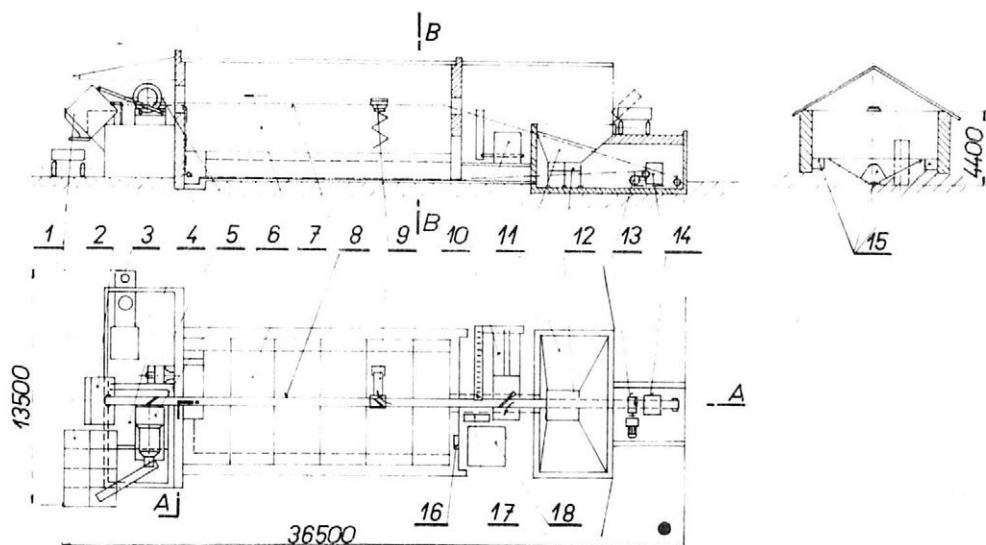
D á v k o v á c í z a ř í z e n í (obr. 1, ozn. 12)

Dávkovací zařízení umožňuje plynulou regulaci dávkování brambor násypkou na běžný pás. Je umístěno v samostatném rámu U-profilu, který tvoří podstavec a dno násypky. Na obrázku 2 je znázorněno schéma funkce.

Brambory propadávají mezerami mezi stěnami násypky a kývavou stříškou 2. Kývavá stříška je uváděna v pohyb vačkou 1, jejíž rychlost otáčení je od 1,2 do 8,5 min⁻¹. Možnost regulace je dána dvěma způsoby: buď zmenšováním, nebo zvětšováním mezery mezi stříškou 2 a spádovými deskami 3. Nastavení stěn se děje klikou nebo regulací otáček n_1 a nastavení dávkovacích válců 4 je regulováno elektromotorem.

O b ě ž n ý d o p r a v n í k (obr. 1, ozn. 8)

Oběžný dopravník probíhá středem bramborárny a tvoří spojení mezi pří-



1. Schéma linky pro posklizňovou úpravu a paření brambor

1 – záparník brambor; 2 – zásobník příměsí; 3 – vyvíječ páry; 4 – kalová jímka na čistou vodu a pro rozdrůžování a praní; 5 – ventilátor s výměníky tepla (kalorifery); 6 – rozdrůžovadlo brambor RB 800; 7 – skladovací prostor bramborárny; 8 – oběžný dopravník; 9 – shrnovací vozík; 10 – třídič brambor TB 80-4; 11 – příjmová násypka; 12 – dávkovací zařízení; 13 – hnací válec s převodovým motorem; 14 – překládací buben; 15 – větrací kanály; 16 – kontaktní teploměry; 17 – kapsové výtahy na obilí; 18 – čistička obilí UCS

jmem, skladem a zpracovatelskou částí linky. Umožňuje veškerou dopravu brambor i obilí ve všech variantách zpracování, které úpravárenská linka dovoluje. Obě strany pásu jsou pracovní. V horní větvi od překládacího bubnu pracuje jedna strana oběžného pásu a v dolní větvi na dně skladovacího prostoru 7 a pod dávkovacím zařízením 12 pracuje druhá strana pásu. Pás je z PVC se čtyřmi vložkami. Dopravní profil pásu je žlabový, jen v místech, kde dochází ke shrnování dopravovaného materiálu, se vyrovnává rovnou podložkou.

Dopravník je poháněn elektromotorem přes převodovou skříň. Hnací válec v průměru 520 mm je pogumovaný. Podkladová dráha pásu je vyložena kartitem a stoupací větev pásu plechem, po kterém se pás smýká.

Překládací buben (obr. 1, ozn. 14)

Překládací buben umožňuje přeložení dopravované hmoty z dolní větve pásu na horní větev. Brambory dopravované jak ze skladovacího prostoru 7, tak i z násypky 11 musí být bubnem přeloženy z dolní větve na horní, aby mohly být dopraveny k dalšímu zpracování.

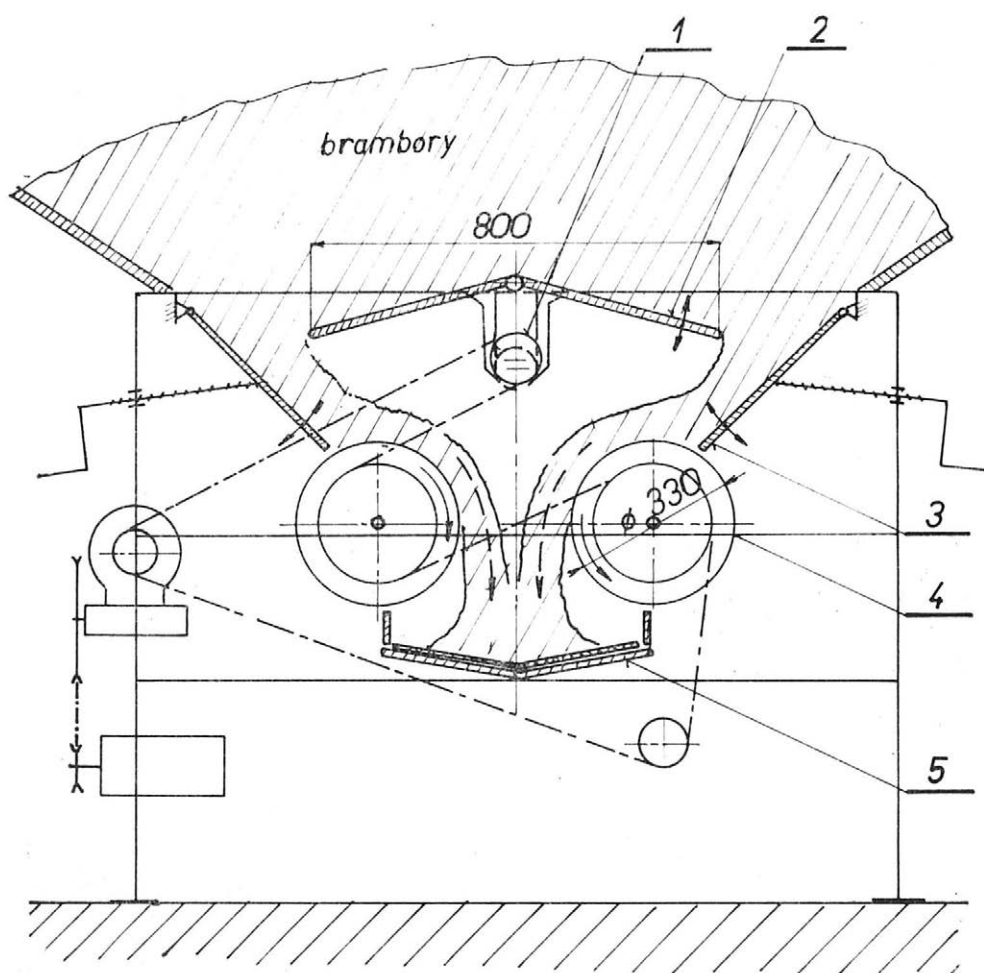
Shrnovací vozík (obr. 1, ozn. 9)

Je pojízdný a pohybuje se po vodorovné části horní větve oběžného dopravníku 8 po celé délce skladovacího prostoru 7. Schéma vozíku je znázorněno na obrázku 3.

Aby bylo dosaženo maximálního zaplnění skladovacího prostoru do šířky, je vozík vybaven ještě krátkým příčným dopravníkem (obr. 3, ozn. 7), na jehož konci je kaskádový skluz (obr. 3, ozn. 8), nastavitelný do různých výšek až ke dnu skladovacího prostoru.

Rozdrůžovadlo RB 800 (obr. 1, ozn. 6)

Rozdrůžovadlo brambor slouží k oddělení příměsí, tj. hrud a kamenů, od bramborových hlíz a k současnému praní brambor.



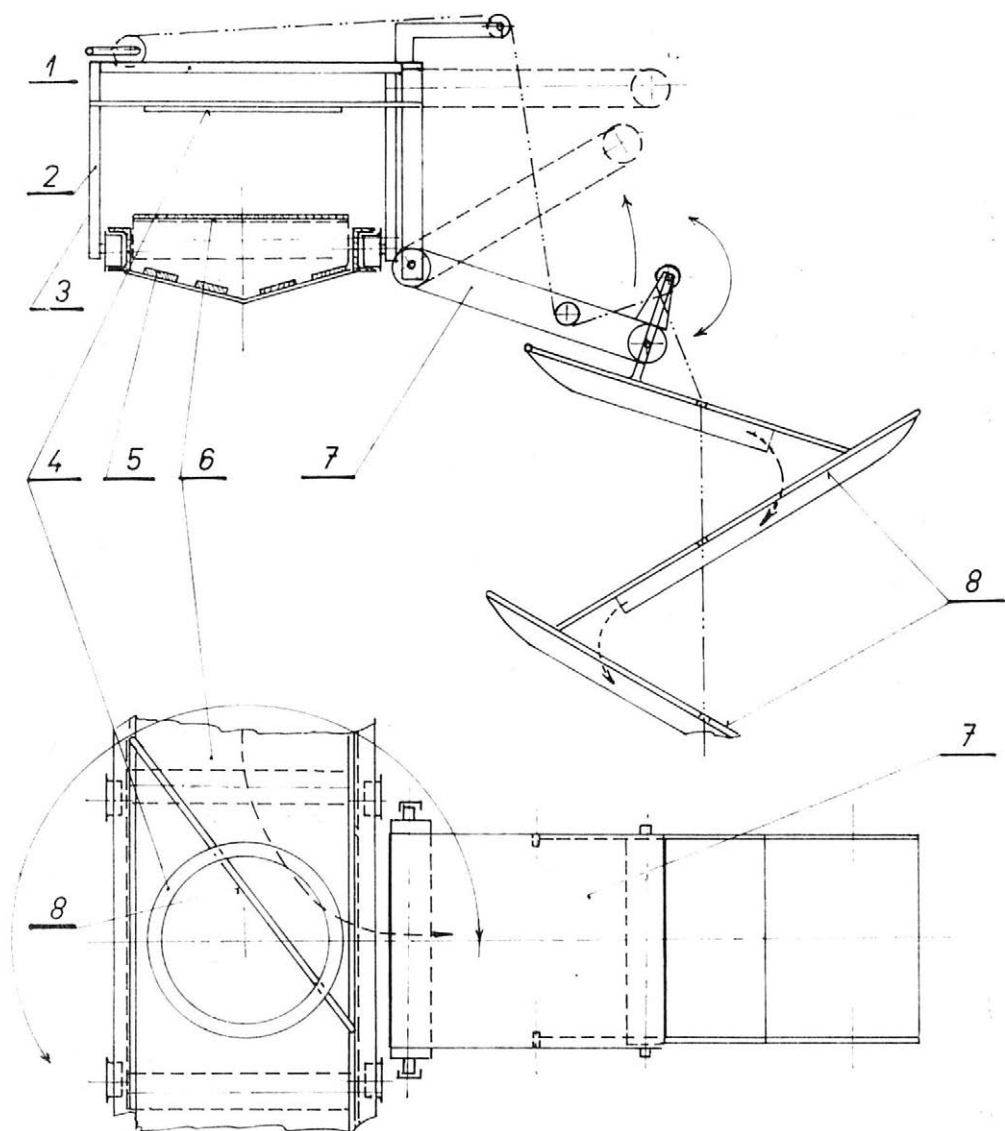
2. Schéma příjmu brambor s dávkovacím zařízením

1 - vačka; 2 - kývavá stříška; 3 - spádová deska; 4 - dávkovací válec; 5 - spodní větev oběžného dopravníku

Rozdružovací buben je tvořen dvěma pláště, z nichž vnitřní je mírně kuželový. Mezi těmito pláště jsou plechové šroubovice, které při otáčení bubnu působí jako axiální čerpadlo a vytvářejí proudění vody ve vnitřním bubnu. Brambory jsou proudem vody unášeny na povrchu hladiny k zadní stěně bubnu, kde jsou nabírány čtyřmi hrabíci a vyhazovány do připojeného pracího bubnu. Těžší příměsi (kameny a hroudy) klesají proudem vody na dno vnitřního pláště, kde je šroubovice přivrácena k přední stěně bubnu. Odtud jsou nabírány desítkami malými hrabíci a vyhazovány na vynášecí dopravník.

Záparník brambor (obr. 1, ozn. 1)

Záparník brambor se skládá ze čtyř komor s vyprazdňovacím a mačkáčím zařízením s ventilátorem. Záparník je skříň ze třímilimetrového plechu o rozměrech přibližně $2 \times 2 \times 4$ m; je rozdělena na uvedené čtyři komory o objemu po 4 m^3 , tj. obsah cca 3 t brambor v jedné komoře.



3. Schéma shrnovacího vozíku s kaskádou

1 – naviják na ovládání kaskády; 2 – pevný rám vozíku; 3 – otočný rám vozíku; 4 – točnice; 5 – vedení oběžného pásu; 6 – sběrný pás; 7 – příčný dopravník; 8 – kaskádový skluz

Vyvíječ páry (obr. 1, ozn. 3)

Jako vyvíječ páry byl použit starší lokomotivní kotel, doplněný napájecím čerpadlem a ventilátorem pro zvýšení tahu v komíně.

Ventilátor s výměníky tepla (obr. 1, ozn. 5)

Výkonnost ventilátoru pro větrání brambor a dosušování obilí je $10 \text{ m}^3 \cdot \text{sec}^{-1}$ při tlaku 80 mm vodního sloupce. Lopatky ventilátoru jsou natáčecí, což umožňuje částečnou regulaci množství vzduchu na úkor tlaku a opačně. Na 1 m^3 obsahu skladu brambor dodává 80 m^3 vzduchu.

Třidič TB 80 a pomocné dopravníky (obr. 1, ozn. 10)

Třidič TB 80-4 je sériový výrobek Agrostroje Prostějov a je popsán v katalogu zemědělských strojů. Je umístěn v třídírně.

K pomocným částem vybavení třídírny patří shrnovací váleček nad oběžným dopravníkem a výškově stavitelný shrnovací žlab pro svedení třídných brambor na třídič.

Dále jsou to pomocný dopravník s hladkým pásem (3,0 m) za třídičem, žebrový dopravník (5,0 m) pro dopravu vytríděných brambor od třídiče na oběžný pás a dopravník odpadů (6,0 m).

Čistička obilí ŮCS-Strážov (obr. 1, ozn. 18)

Čistička je umístěna v prostoru třídírny. Obilí je oběžným dopravníkem dopravováno k čističce, kde je shrnovacím štítem shrnuto do kapsového výtahu 17, který je dopraví do čističky 18. Po pročištění jde obilí ze spodní části čističky do druhého (paralelního) kapsového výtahu 17, který je dopraví zpět na šikmou část oběžného pásu s násypným košem.

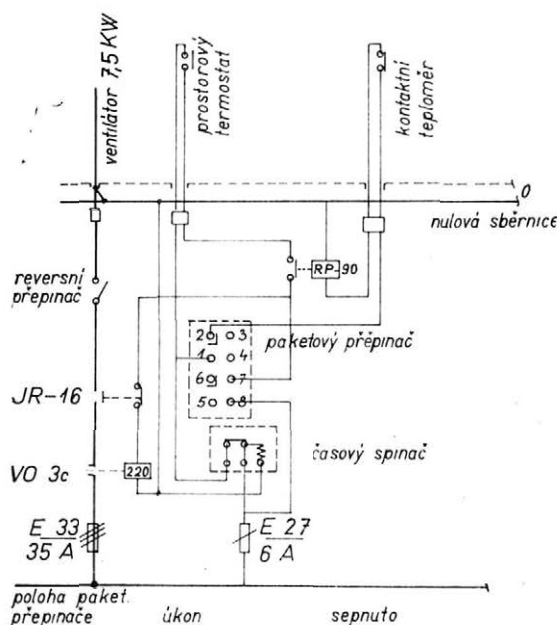
Automatika větrání

Nucený oběh vzduchu je prováděn ventilátorem (obr. 1, ozn. 5).

Oběh vzduchu v bramborárně je možný dvojím způsobem. Při prvním způsobu je vzduch nasáván zvenku a tlačěn ventilátorem větracími kanály (obr. 1, ozn. 15) odspodu do vrstvy brambor, kterou proniká, a nad bramborami uniká větracími okny ven. Tohoto způsobu se používá pro ochlazování brambor. Druhá možnost dovoluje sání ventilátoru přestavit tak (pomocí ventilačních dveří a víka), aby vzduch byl nasáván nad uloženými bramborami a pod tlakem hnán zpět do bramborárny.

Větrání brambor je automatizováno pomocí kontaktního teploměru, termostatu a časového spínače (obr. 4).

Kontaktní teploměr má čidlo venku a měří teplotu ovzduší mimo bramborárnu. Druhý bezkontaktní teploměr měří teploty ve skladované vrstvě brambor. Omezovací kontakty jsou nastavitelné v určitém teplotním rozmezí, např. od $+1^{\circ}\text{C}$ do $+10^{\circ}\text{C}$ (maximální nastavená teplota na teploměru nemá být vyšší než teplota brambor). Ventilátor lze automaticky zapnout jen mezi těmito nastavenými teplotami. Možnost nastavení je libovolná od -30°C do $+50^{\circ}\text{C}$. Časový spínač má možnost během 24 hodin dvakrát sepnout a



	úkon	sepnuto
1	CHLAZENÍ BRAMBOR	1-2
2	VNITŘNÍ CÍRKULACE	-
3	SUŠENÍ OBIÍ	7-8

4. Schéma elektrického zapojení větrání

dvakrát vypnout, takže je možno nastavit např. sepnutí od 22 do 24 hodin a od 4 do 6 hodin, popř. je možné jen jedno sepnutí a jedno rozepnutí, např. od jedné do šesti hodin.

Časový spínač bude uvádět v činnost ventilátor podle nastaveného programu každý den, pokud venkovní teplota bude odpovídat nastavenému rozsahu na kontaktním teploměru. Omezuje tedy činnost kontaktního teploměru. Dosáhne-li teplota brambor $+4^{\circ}\text{C}$, vypne celý okruh větrání termostat, umístěný uvnitř bramborárny, protože pod tuto teplotu není třeba brambory ochlazovat. Potom lze nastavit vnitřní okruh větrání, řízený časovým spínačem. Ručně je možno ventilátor zapnout kdykoliv, bez ohledu na omezení kontaktního teploměru, termostatu a časového spínače, pomocí paketového přepínače.

4. POPIS NAVRŽENÝCH PRACOVNÍCH POSTUPŮ

Linka je použitelná v těchto variantách:

a) Pro zpracování krmných brambor, sklizených z ploch určených speciálně ke krmným účelům.

Brambory se sklídí rozdělenou sklizní (tzn. řádkováním) včetně příměsí a směs se zpracuje na úpravnické lince rozdučováním a upařením.

b) Druhá varianta slouží pro úpravu stolních brambor, které se rozduží, operou, osuší a po vytrídění a přebrání je možno brambory i sáčekovat.

c) Sadbové brambory se sklízí rovněž rozdělenou sklizní a po vytrídění se ukládají podle odrůd do skladovacího prostoru bramborárny. Odpady z třídiče se po dobu třídění ukládají v krajním boxu nejbližší třídiče a po skončení třídění se najednou zpracují upařením.

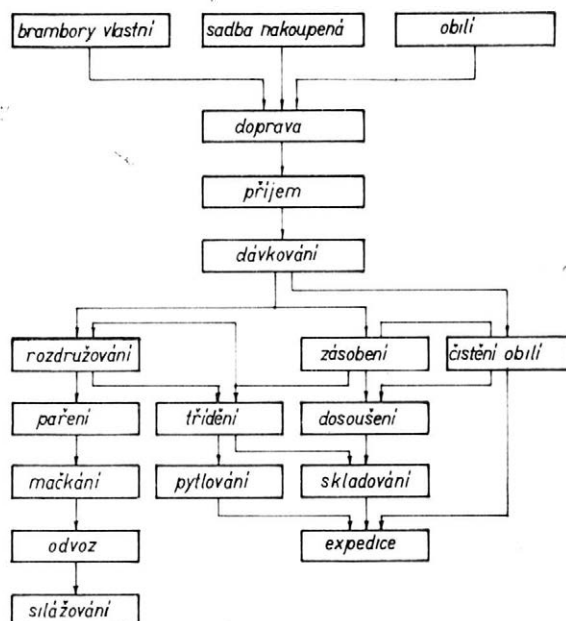
Vyrovňovací zásobník ke sklizni krmných brambor je řešen jako skladovací prostor, určený k využití při uskladnění sadbových brambor v množství do 250 t.

Skladovací prostor, větrání a mechanizace umožňují dosušování obilí v době žní, a při vybavení čističkou UCS i jeho čištění.

Pracovní postupy jsou schematicky znázorněny na obr. 5.

5. POPIS PRACOVNÍCH PODMÍNEK

Úkol by řešen na JZD Bratraců Veverkových v Rybitví u Pardubic, jehož pozemky leží z větší části na náplavech. Jde tedy o lehké písčité půdy s malým obsahem kamení,



5. Schéma pracovních postupů

vhodné pro kombajnovou sklizeň brambor. Svahy se nevyskytují, velikost pozemků je 5–25 ha, nadmořská výška 210 m.

Celková půdní výměra družstva je 625 ha zemědělské půdy. Brambory se pěstují na 60 ha, z toho asi na 10 ha rané brambory. Pěstované odrůdy jsou Krasava, Blaník, Maritta, Saskia, Kříženec. Výnosy v r. 1967 byly narušeny značným suchem v letním období a činily u raných brambor 10–11 t/ha a u pozdních 12–15 t/ha.

Družstvo má značný nedostatek lidí, pro rostlinnou výrobu asi 20 pracovníků. Vlastní 14 traktorů, pro sklizeň brambor jeden sklizeč E 675, dva vyorávače 2-VBZ a jeden třídič TB 80-4.

Technologie sklizně krmných brambor byla ověřována na hospodářství Černá, kde je vybudováno středisko JZD Rybitví.

6. DOSAŽENÉ VÝSLEDKY

HODNOCENÍ SKLIZNĚ KRMNÝCH BRAMBOR

Souvratě byly zpracovány vyoráním vyorávačem KCE-2 a ručním sběrem. Nař bylo nutno rozbíjet, protože byla zcela zaschlá. Řádkování brambor bylo prováděno souběžně stále se sklízí tak, že sklizeč sbíral čtyři řádky. Řádkování šesti řádků bránilo velké množství drobných plevelů, které obsluha sklizeče nestačila vybrat. Jakost práce použitého řádkovače, upraveného z vyorávače E 659 (výroba NDR), byla zcela vyhovující při výkonu 0,60 ha/h v čase T_{02} skutečně vyoraných brambor. Pro hodnocení ekonomiky rozdělené sklizně je to výkon 1,2 ha/h, protože dva řádky zůstávaly nevyorané.

Z plochy asi 35 ha byly brambory sklizeny technologií rozdělené sklizně starším sklizečem E 675 s radlicemi upravenými pro tuto technologii. Vzhledem k značnému množství drobných brambor a lehké půdě docházelo ke zvýšeným ztrátám propadem za sklizečem. Při délce pole 450 m a výnosu 13,6 t/ha byl výkon při sklizni ze čtyř řádků 0,54 ha/h v čase T_{02} . Minerálních příměsí bylo ve sklizených bramborách velmi málo (do 5 %). Brambory obsahovaly více rostlinných zbytků.

PŘÍJEM, DÁVKOVÁNÍ A DOPRAVA KRMNÝCH BRAMBOR

Ocelová násypka pro tuto technologii vyhovuje a při rozhrnutí brambor na vnitřní stranu má kapacitu tří přívěsů, tj. asi 12 t brambor.

Válcové dávkovací ústrojí pracuje rovnoměrně podle nastavené hodnoty s bramborami bez velkého obsahu hlíny (nad 20 %) nebo bez rostlinných zbytků. Při nahromadění rostlinných zbytků v mezeře mezi stříškou a regulačními deskami docházelo ke značné nerovnoměrnosti dávkování, takže rovnoměrnost musela být ručně upravována. Výkonnost dávkování pro rozdružovadlo v požadovaném rozmezí 6–14 t/ha dávkovací ústrojí splňuje.

Přívěšší dodávce brambor z pole lze po naplnění záparníku ukládat brambory do skladu o kapacitě 250 t oběžným dopravníkem a shrnovacím vozíkem. Sklad slouží jako vyrovnávací zásobník s dostatečnou kapacitou. Shrnovací vozík je nutno přestavovat obsluhujícím přímo na místě, což je nevýhodné. Shrnovacím vozíkem lze krmné brambory snadno shrnovat z pásu do jednoho (největšího) boxu, takže sklizeň na poli není bržděna nižší výkonností linky paření.

Překládání brambor je možné při plné výkonnosti oběžného dopravníku, a to 16 t/h.

Z mezizásobníku (z vlastního skladu bramborárny) lze krmné brambory vyskladňovat ručně po nadzvednutí roštu ve větracím kanálu. Regulace dávkování ručním otevíráním roštu vyhovuje, obtížnější je první otevření roštu pomocí páky vzhledem k tlaku brambor na rošty.

ROZDRUŽOVÁNÍ A PRANÍ KRMNÝCH BRAMBOR

Použité mokré rozdrůžovací RB 800 z výroby OPP Český Brod mělo zpočátku vyšší ztráty brambor s příměsí. Podle měření dosahovaly ztráty až 2,2 %. Seřazením funkčních částí v rozdrůžovacím bubnu se ztráty snížily na 0,25 % při 10 ot./min rozdrůžovacího bubnu, což splňuje ATP. Množství příměsí (minerálních) bylo v bramborách velmi nízké. Vysoký obsah rostlinných zbytků však ucpával hrabice rozdrůžovacího bubnu a pračky a snižoval i proudění suspenze v rozdrůžovacím bubnu, čímž vzrůstaly ztráty brambor s oddělenými příměsí.

Plnění rozdrůžovačky šikmým shrnovacím válečkem zcela vyhovuje a umožňuje oddělení volné hlíny, která je dopravována přímo do zásobníku příměsí. Přímé připojení rozdrůžovačky k oběžnému dopravníku nemělo za následek silnější zvlhčení oběžného pásu, event. další potíže. Výkon rozdrůžování a praní brambor se pohyboval od 7,5 do 13 t/h. Vyšších výkonů se dosáhne při mechanizovaném dávkování, přičemž se ušetří jedna pracovní síla. Pro obsluhu rozdrůžovačky a pro plnění záparníku stačí jeden pracovník.

PAŘENÍ, MAČKÁNÍ A ODVOZ KRMNÝCH BRAMBOR

Použití čtyř zapařovacích komor je provozně výhodné, neboť se vyrovnávají případné poruchy v přísunu brambor k paření. Obsah jedné komory 2,8–3,0 t vyhovuje z hlediska provozu (naplnění 1 přívěsu upařenými bramborami). Menší množství brambor v záparníku, popř. rozložení brambor tak, aby se umožnil od začátku do konce rovnoměrný přístup páry, zajišťuje rychlejší paření (během 45 minut). Pro upaření náplně jednoho záparníku v množství 2,8 t brambor při paření postupně v každém záparníku samostatně bylo zapotřebí asi 97 min času. Při paření náplně jednoho záparníku a současném ohřívání náplně dalšího bylo třeba v průměru 70 min.

Výkon mačkadla brambor je velmi dobrý (27–31 t/h), avšak kvalita umačkaní není vyhovující. Podle informativního měření je rozdrceno jen 87,0 % brambor.

Předpokládané chlazení brambor provětráváním přímo v záparníku nebylo možné, protože by se tím zhoršovalo mačkání při vyprazdňování. Vychladlé brambory se obtížně mačkají.

Organizace paření v kontinuálních záparnících vyhovuje lépe provozním podmínkám v zemědělství. Plnění záparníku nemusí být plynulé jako u pařící kolony F 405 a přívěs je rovněž naplněn pařenými brambory periodicky během 5 min.

EKONOMICKÉ HODNOCENÍ SKLIZNĚ KRMNÝCH BRAMBOR A JEJICH PAŘENÍ A SILÁŽOVÁNÍ

Výpočet v tabulce I ukazuje přímé náklady na 1 ha a 1 q sklizených a zpracovávaných krmných brambor. Náklady jsou počítány pro výměru 30 ha, výnos brambor 18 t/ha a pro výkony dosažené při provozu za podmínek JZD Rybitví.

Náklady na vlastní sklizeň ve výši 800 Kčs/ha jsou nízké a příznivě je ovlivňují dobré sklizňové podmínky. Vlastní paření je poměrně nákladné (5,18 Kčs/q) vzhledem k úplné mechanizaci práce. Přesto v porovnání s pařením brambor pařicími kolonami F 405, které podle Rejla činí 6 Kčs/q, je méně nákladné. V silážování činí největší položku nákladů ztráty (4 Kčs/q), takže náklady na silážování činí celkem 5,23 Kčs/q. Přímé náklady na sklizeň, upaření a silážování jsou přibližně 15,0 Kčs/q, což lze hodnotit jako dobrý výsledek v porovnání s jinými autory (Rejla).

I. Sklizeň krmných brambor, paření, silážování

Ukazatel	Jednotky	Rozdělená sklizeň ze 4 ř.	Paření brambor	Silážování	Celkem
Potřeba lidské práce	h/ha	44,96	21,60	2,88	69,44
<i>Lh</i>	h/q	0,25	0,12	0,016	0,386
Potřeba traktorové práce	h/ha	10,16	7,20	0,36	17,72
<i>Th</i>	h/q	0,05	0,04	0,002	0,092
Pracovní náklady	Kčs/ha	289,41	104,4	17,46	447,27
<i>Nžp</i>	Kčs/q	1,60	0,78	0,097	2,477
Náklady na odpisy a opravy	Kčs/ha	223,05	579,60	196,20	998,85
<i>Nmpo</i>	Kčs/q	1,23	1,22	1,09	5,54
Náklady na energetický zdroj	Kčs/ha	286,50	221,40	7,2	506,10
<i>Nmpe</i>	Kčs/q	1,59	1,18	0,04	2,81
Ztráty	Kčs/ha			720,—	720,—
	Kčs/q			4,—	4,—
Přímé provozní náklady	Kčs/ha	798,86	932,40	941,40	2672,66
<i>Np</i>	Kčs/q	4,42	5,18	5,23	14,83

HODNOCENÍ SKLIZNĚ A TŘÍDĚNÍ STOLNÍCH BRAMBOR

Z pole se stolní brambory sklízí stejnými stroji jako brambory při stejných parametrech. Nevyhovující skutečností je zde značné poškození hlíz sklizíčem E 675. Při příjmu stolních brambor do prázdné násypky dochází rovněž k poškození, které lze silně snížit skládáním do zčásti naplněné násypky.

Stolní brambory lze třídit na třídici v prostoru třídírny buď s přímým pytlváním (při expedici), nebo při současném ukládání do boxů bramborárny.

Použitý třídící TB 80-4, umístěný na polovině plochy třídírny (na druhé polovině je čistička obilí ÚCS), neposkytuje dostatek místa kolem třídíče. Při pytlování vytříděných stolních brambor se odpadní brambory i ostatní příměsi dopravují pomocí dvou dopravníků na oběžný dopravník, a to buď do prázdného boxu bramborárny, nebo přímo do rozdružovadla a záparníků. Při tomto posledním řešení, které nebylo provozně ověřováno, dochází k malému využití rozdružovadla (1,0—1,5 t odpadních brambor za hodinu).

Výkon při třídění na třídiči TB 80-4 byl 4–5 t/h zpracovaného materiálu. Přisun brambor lze regulovat i pro dva třídiče. Při tomto řešení je pak nutno použít celého prostoru třídiřny pro umístění třídičů.

Při ukládání vytríděných brambor od třídiče přes dva dopravníky a oběžný dopravník do boxu bramborárny lze třidit s minimální obsluhou, a to: 1 pracovník pro obsluhu linky a regulaci dávkování a 4 pracovníci u přebíracího stolu. Odpadní brambory se dopravují dopravníkem do krajního boxu bramborárny, odkud se zpracují na rozdružovadle a pak pařením.

Návrh linky posklizňového zpracování počítá také s možností třidit prané stolní brambory. Poškozené hlízy lze vytrdit a vybrat v třídiřně a stolní brambory dopravit oběžným dopravníkem do pračky rozdružovadla, v němž se ohřeje voda na 50 °C. Toto ohřátí bylo prováděno parou (4 atp) vedenou do vody pračky. Během osmi minut bylo možno vodu ohřát ze 14 na 50 °C. Při výkonu praní 5 t/h se voda v pračce, která není vybavena žádnou tepelnou izolací, ochlazovala o 0,5 °C za 1 min. Ohřátí ze 45 na 50 °C trvá asi minutu. Blíže ve zprávě VÚZT Z-587, kde je uveden laboratorní výzkum. Nahřáté a oprané brambory se ukládají v komorách záparníku, kde se usuší studeným vzduchem, vháněným ventilátorem do boxu.

EKONOMICKÉ HODNOCENÍ SKLIZNĚ STOLNÍCH BRAMBOR

Brambory byly z pole sklizeny technologií dělené sklizně s výkonem 3,0–3,5 ha/8 h. Přímé provozní náklady činí 798,86 Kčs/ha při potřebě lidské práce 44,96 h/ha. Při třídění je potřeba lidské práce 0,14 h na 1 q a náklady činí 2,92 Kčs/q při výkonu 50 q/h.

Při alternativě třídění stolních praných a osušených brambor je potřeba lidské práce 0,18 h/q a náklady jsou 5,14 Kčs/q zpracovaného materiálu. Zvýšení nákladů o 2,25 Kčs/q je nízké v porovnání rozdílu ceny tříděných nepraných brambor (76,0 Kčs/q) a praných brambor, jejichž cena je 90,— Kčs/q, tj. rozdíl 14 Kčs./q.

HODNOCENÍ SKLIZNĚ A ÚPRAVY SADBŮ BRAMBOR

Stavba budovy a technologické zařízení je řešeno tak, aby si zemědělský závod mohl vytrdit vlastní sadbu a ukládat ji do jednotlivých boxů skladu.

Sklizeň na poli byla prováděna rozděleným způsobem s přednostmi a nedostatky jako u sklizně stolních a krmných brambor. Při sklizni je nutno více dbát na čistotu sklizených brambor, což lépe zajišťují nové typy sklizečů jako E 676 a E 665 než použitý starší typ E 675.

Třídění a ukládání vlastní sadby organizačně vyhovuje potřebě zemědělského závodu, protože jde o menší množství (50–200 t).

EKONOMICKÉ HODNOCENÍ SKLIZNĚ SADBŮ BRAMBOR

Náklady na 1 ha sklizené plochy včetně třídění při výnosu 18 t/ha činí 1306,46 Kčs při potřebě 62,96 h lidské práce. V důsledku mechanizovaného ukládání sadby i odpadu zde vzniká značná úspora lidské práce.

Náklady na vytržení 1 q zpracovaného materiálu (brambor) činí 2,82 Kčs/q. Třídění je tedy levné, protože výkupní podniky třídí brambory za 6,0 Kčs/q mimo dopravu.



6. Celkový pohled na bramborárnu

HODNOCENÍ SKLADOVÁNÍ BRAMBOR

Na dobré skladování brambor má vliv zejména:

- stavební provedení,
- regulace větrání,
- zdravotní stav skladovaných brambor.

Hodnocení stavebního provedení: izolační schopnost bramborárny se ukazuje dostatečná v porovnání s jinými typy, které používají základní stěny 45 cm (zde je 65 cm) silné + izolace heraklitem a přízdívkou.

Hodnocení skladování brambor v období 1967—1968 v bramborárně:

Skladovací doba: 170—180 dnů.

Skladované množství podle odrůd a boxů:

- I. box — 22,8 t Maritta,
- II. box — 27,9 t Krasava,
- III. box — 35,0 t Krasava,
- IV. box — 30,0 t odpadní brambory,
- Celkem — 115,7 t brambor.

Bramborárna byla v používání první sezónu. Sadbové brambory byly uloženy do bramborárny ve dnech 11. 10. 1967 a vyskladněny ve dnech 2.—10. 4. 1968.

Doba chodu ventilátoru za skladovací období cca 400 h.

Spotřeba elektrické energie k větrání 3000 kWh.

Průměrná teplota v zimě $5^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$.

Průměrná teplota na jaře při vyskladňování 7°C .

Teplota při uložení 17°C .

Stav brambor při vyskladnění: brambory suché, čisté, bez klíčků, pouze z míst na jižní zdi nepatrně naklíčené, na povrchu boxů výskyt zaschlé plísně. Ztráty brambor skladováním 4,0 % podle vyskladnění provedeného pracovníky JZD. Náklady na skladování 1 q sadby činí 7,39 Kčs.

HODNOCENÍ POSKLIZŇOVÉ ÚPRAVY OBILÍ

Objekt skladu a jeho technologické zařízení jsou řešeny pro využití v letním období, a to pro čištění, dosušování, popř. větrání obilí.

Obilí lze dávkovat podle požadavků plynule nastaveným otvorem nebo pomocí změny otáček dávkovacích válců. Násypky na obilí je nutno lépe utěsnit proti ztrátám výpadem na podlahu strojovny.

Doprava obilí pomocí oběžného dopravníku je vyhovující. Výkonnost při překládání dosahuje 15 t/h. Překládací buben, vybavený vložkou z PVC, neměl prakticky žádné ztráty výpadem obilí z bubnu.

Shrnování obilí šipovým shrnovacím štítem z pásu oběžného dopravníku do kapsového výtahu čističky obilí ÚCS nevyhovuje zcela při sklonu pásu 17°. Někdy dochází k hromadění obilí před shrnovacím štítem. Pro plynulé shrnování bude nutno použít aktivně pracujícího orgánu, např. šikmého rotačního kartáce.

Výkony při čištění obilí byly v důsledku vadných kapsových výtahů nízké, a to od 2,5–3,5 t/h, i když je v běžné praxi dosahováno výkonosti čističky ÚCS 70 10 t/ha.

Využití linky posklizňové úpravy brambor pro čištění obilí v letním období se ukázalo pro zemědělský závod jako výhodné. Zejména proto, že obilí lze po vyčištění uložit do skladovacího prostoru a zde dosoušet.

HODNOCENÍ DOSOUŠENÍ OBILÍ

Obilí bylo dosušeno ve skladovacím prostoru pro brambory s využitím ventilátoru pro větrání brambor; ventilátor byl doplněn dvěma výměníky tepla pro využití kotle určeného k vyvíjení páry při paření brambor.

Ve dnech 24.–27. 7. se sušilo 42,3 t ječmene ve vrstvě asi 1,3 m a 2,6 t žita v menším boxu ve vrstvě 0,8 m. U žita klesla vlhkost během 25 hodin sušení z 19,8 % na 12,2 %, tj. výkonost byla 0,7 t. % . h⁻¹. U současně sušeného ječmene klesla během stejné sušicí doby vlhkost z 20,0 % na 15,5 %, tj. výkonost 7,6 t. % . h⁻¹.

EKONOMICKÉ HODNOCENÍ ČIŠTĚNÍ, DOSOUŠENÍ A SKLADOVÁNÍ OBILÍ

Potřeba lidské práce při předpokládaných výkonech pro čištění obilí je nízká (1,43 h/t), rovněž pro dosoušení obilí (0,57 h/t) a skladování (0,14 h/t) je potřeba lidské práce nízká.

Přímé náklady na čištění obilí čističkou ÚCS s použitím zařízení linky pro úpravu brambor jsou 26,13 Kčs/t, na dosoušení 24,6 Kčs/t a pro skladování 19,07 Kčs/t. Pro porovnání lze podle ceníku Nákupního podniku uvést náklady na dosoušení 1 t při snížení vlhkosti o 6 % 24 Kčs a na čištění při 8 % příměsí 40 Kčs/t.

NAVRATNOST INVESTIC

K výpočtu lhůty splatnosti dodatkových investic (návratnost investic) linky posklizňové úpravy brambor s dalšími variantami použití bylo použito vzorce podle zprávy VÚZT Z-646:

$$\lambda = \frac{N_i}{N_p} = \frac{N_i^n - N_i^s \cdot k_f \cdot k_n}{(N_p^{ts} - N_p^{tn}) \cdot W_s^n} \quad (\text{let})$$

$$k_f = \frac{T_f^n}{T_f^s} \quad k_n = \frac{W_s^n}{W_s^s}$$

kde: λ — lhůta splatnosti dodatkových investic (let)
 N_i^n — náklady investiční nové (Kčs)
 N_i^s — náklady investiční staré (Kčs)
 N_p^{ln} — náklady přímé nové (Kčs/t)
 N_p^{ls} — náklady přímé staré (Kčs/t)
 k_f — opravný koeficient pro dobu fyzické upotřebitelnosti
 k_n — opravný koeficient pro objem vykonané práce
 T_f^n — doba fyzické upotřebitelnosti nového stroje (zařízení) (let)
 T_f^s — doba fyzické upotřebitelnosti starého stroje (zařízení) (let)
 W_s^n — výkonost nového stroje za sezónu (t/rok)
 W_s^s — výkonost starého stroje za sezónu (t/rok)

Doba fyzické upotřebitelnosti strojů a zařízení pro novou a starou technologii byla uvažována stejná ($k_f = 1$).

Investice linky posklizňové úpravy brambor

Investice stavební	350 000 Kčs
Investice strojní	196 000 Kčs
Investiční náklad celkem N_i^n	546 000 Kčs

Sklizeň krmných brambor a jejich zpracování:

Rozdělená sklizeň brambor — její investiční splatnost v porovnání s kombajnovou sklizní byla prokázána ve zprávě VÚZT Z-543.

Zpracování krmných brambor:

$$\lambda = \frac{146\,500 - 24\,500 \cdot 2,45}{(73,00 - 50,80) \cdot 540} = 7,45$$

Pracovní postup je investičně splatný za 7,45 let. Porovnání bylo provedeno s denním pařením v pařácích. Stejně byly hodnoceny ostatní technologie.

Celá investice je splatná za 8,13 let.

7. ZÁVĚR

Realizací linky posklizňové úpravy brambor a obilí v celkové investici 0,55 miliónů Kčs byly ověřeny nové pracovní postupy, navržené v metodice řešení výzkumných prací. Je to zejména ověření linky pro sklizeň a úpravu krmných brambor s minimální potřebou lidské práce, linky pro sklizeň a úpravu sadbových a stolních brambor a skladování sadbových brambor.

Řešení těchto postupů je spojeno s maximálním využitím budovy a technologického zařízení, tzn., že prostor skladu je využíván jako vyrovnávací zásobník mezi polem a linkou paření brambor. Pro všechny postupy se využívá dopravníků. Celoroční využití budovy zabezpečuje možnost dosušování, čištění a skladování obilí v prostoru bramborárny.

Technické řešení linky, tj. trvale zabudované technologické zařízení v budově pro skladování brambor, se v provozu ukázalo jako vyhovující. Stroje a dopravníky není třeba připravovat před prací a lze je dálkově ovládat pomocí stykačů.

Při řešení návrhu nové technologie byl sledován a ekonomicky hodnocen také vliv plně mechanizovaného postupu sklizně krmných brambor na výkrm prasat. Proto byla postavena výkrmna pro 800 kusů prasat. Přestože výkrmna bude uvedena do provozu až v roce 1968, lze porovnat tradiční způsob sklizně a výkrm prasat s navrženým postupem, jak je uvedeno v tabulce II.

II. Porovnání nákladů tradiční a navržené nové technologie

Ukazatel	Technologie			
	tradiční		nová	
	Kčs/q (br.)	Kčs/kg (přir.)	Kčs/q (br.)	Kčs/kg (přir.)
Náklady na přípravu půdy a pěstování brambor	6,64		6,64	
Náklady na hnojiva	3,07		3,07	
Náklady na sadbu	6,66		6,66	
Náklady na pěstování celkem	16,37		16,37	
Náklady na sklizeň brambor	7,79		4,42	
Náklady na sklizené brambory celkem	24,16		20,79	
Ostatní materiálové náklady	2,22		—	
Krečtování + ztráty 10 %	11,60		—	
Paření v pařácích	3,15		—	
Paření a rozduřování	—		5,18	
Silážování + ztráty 10 %	—		5,23	
Náklad na 1 q upařených brambor	41,13		31,20	
Náklady na ošetření prasat		0,40		0,20
Náklady na selata		3,30		3,30
Náklady na krmiva		7,41		6,53
Náklady na odpisy a opravy budov		0,24		0,42
Celkové náklady na kg přírůstku		11,35		10,45

Rozdíl v nákladech na výrobu 1 q upařených brambor je přibližně 10 Kčs ve prospěch nové technologie při potřebě 3,86 hodin lidské práce na 1 tunu brambor. Protože krmiva představují hlavní položku nákladů na výkrm prasat, projevuje se toto snížení nákladů na výrobu upařených krmných brambor i ve snížení nákladů na výrobu 1 kg vepřového masa, které činí 0,9 Kčs proti tradiční technologii.

I z tohoto komplexního hodnocení se navržená technologie sklizně krmných brambor ukazuje jako velmi perspektivní vhodná metoda k zavádění do zemědělských závodů.

Zemědělský závod pěstuje zčásti sadbu, kterou potřebuje vytržít a uložit, event. pro svou potřebu a prodej i stolní brambory. Proto je v lince zapojen třídič brambor TB 80-4.

Při výkonu 50 q/h tříděných brambor je potřeba lidské práce 0,10 h/q a náklady činí 2,82 Kčs/q zpracovaného materiálu.

Teplota brambor při skladování byla pomocí automatické regulace větrání udržována na 5 °C, i když nastaly několikrát poruchy na zařízení pro automatiku větrání. Zemědělský závod může skladovat 250 tun sadby pro výměru 80 ha brambor. Využití prostoru pro skladování je vyhovující a činí 56 %. Náklady na uložení a ošetřování sadby včetně ztrát jsou 7,0 Kčs/q.

Z výpočtu investiční splatnosti vyplývá, že linka zpracování krmných brambor se zaplatí během 7,5 roku, linka třídění brambor během jednoho roku, linka skladování sadby během 13 let a linka posklizňové úpravy obilí během 12 let. Splatnost celé investice při provádění všech pracovních postupů je 8 let.

Navrženou a v provozu prověřenou linku lze jako celek doporučit k opakované výstavbě zemědělským závodům s produkcí krmných brambor o výměře do 80 ha.

Došlo dne 26. 7. 1968

Literatura

1. GREICHEN, G. - RÖSEL, W.: Der Verladeroder im industriemäßigen Futter und Speisekartoffeln. Dtsch. Agrartechnik, 1965, sešit 2. — 2. PÖTKE, E.: Bericht über die Futterkartoffelernte und den mechanisierten Dämpfplatz in der LPG Wendisch Pribor. Dtsch. Agrartechnik, 1965, sv. 15, č. 2. — 3. REJLEK, F.: Vliv organizace práce a využití pařící kolony na ekonomiku paření a silážování brambor. Zem. ekonomika, 1966, r. 12, č. 10. — 4. SAFRAZBEKJAN, G.: Dvuchfaznaja uborka kartofelja. Těchn. v Sel. Chozj., 1966, 26, č. 10. — 5. VEREŠČAGIN, N. I.: Dvuchfaznaja uborka kartofelja. Mech. i el. soc. sel's. chozj., 1964, r. 22, č. 2. — 6. THAER, R.: Kühlung gedämpfter Kartoffeln. Deutsch. landw. Presse, 1963, sv. 86, č. 44.

Технология уборки и обработки кормового картофеля

В данной работе коротко описываются рабочие приемы и машинное оборудование вместе с решением построек для новой технологии уборки кормового картофеля. Решение общего технологического проекта учитывает минимальную потребность в человеческом труде и максимальное использование машинного оборудования, а также построек. Картофельохранилище используется в качестве промежуточного склада между полевой частью технологической линии и собственным запариванием картофеля. Далее это техническое решение позволяет проводить досушивание, очистку и хранение зерна. Если машинное оборудование дополнить картофелесортировочной машиной ТБ-80-4, то можно проводить и сортировку картофеля.

Линия уборки и запаривания кормового картофеля связана с силосными сооружениями и со снотокормочным пунктом для 800 голов свиней. Данное техническое решение позволяет комплексную поточную обработку кормового картофеля. Это отразится на расходах по производству 1 ц картофеля, которые на 10 кр./ц меньше, и проявятся также в расходах на 1 кг прироста свинины, которые на 0,9 кр. ниже.

Предлагаемую линию уборки и запаривания кормового картофеля можно рекомендовать для внедрения в сельскохозяйственных предприятиях с площадью выращивания картофеля до 80 га.

Technology of the Harvesting and Processing of Fodder Potatoes

The present paper describes briefly the working methods and the mechanical equipment as well as the design of the new technology of the harvesting and processing of fodder potatoes. The project of the new technology has been based on

a minimum need for human work and a maximum utilization of the mechanical equipment and the respective buildings. The space of the potato store-house is used as an equalizing reserve room between the field part of the line and the steaming of potatoes itself. The technical solution, moreover, offers the possibility of final drying, cleaning, and stocking of cereals. Potatoes may also be sorted if the mechanical equipment is supplemented by the potato-sorter TB-80-4.

The line for harvesting and steaming of fodder potatoes links up with the silo and the fattening-house for 800 pigs. This technical solution is an approach to a complex flow treatment of fodder potatoes. The new technology is reflected in the expenditures for the production of potatoes, which are by 10 crowns lower per metric ton, as well as for the production of pork, which is by 0,9 crowns cheaper per kilogram.

The suggested line for harvesting and steaming of fodder potatoes may be recommended for construction in the agricultural enterprises having a potato acreage up to 80 ha.

Technologie der Ernte und der Verarbeitung der Futterkartoffeln

In der veröffentlichten Arbeit wurden kurz die Arbeitsvorgänge und die Maschinenausrüstung zusammen mit der baulichen Lösung der neuen Technologie der Futterkartoffelernte beschrieben. Der Technologievorschlag wird mit minimalem Bedarf an menschlicher Arbeit und mit maximaler Ausnützung der Maschinenausrüstung und der Gebäude gelöst. Der Kartoffelspeicherraum wird als ausgleichender Behälter zwischen dem Feldteil der Straße und dem eigenen Dämpfen der Kartoffeln ausgenutzt. Die technische Lösung bietet ferner die Möglichkeit, die Produkte nachzutrocknen, das Getreide zu reinigen und zu lagern. Wenn die Maschinenausrüstung durch die Kartoffelsortiermaschine TB-80-4 ergänzt wird, kann auch die Kartoffelsortierung durchgeführt werden.

Die Ernte- und Kartoffeldämpfenstraße schließt sich den Silokammern und der Schweinemast von der Kapazität von 800 Stück an. Durch diese technische Lösung kommt man zur komplexen Fließzubereitung der Futterkartoffeln. Dies spiegelt sich in Gestehungskosten von 1 dt Kartoffeln, die um 10 Kronen/dt niedriger sind, und in höheren Kosten für 1 kg Schweinefleischzuwachs um 0,9 Kronen wider.

Die vorgeschlagene Ernte- und Kartoffeldämpfenstraße kann für die landwirtschaftlichen Betriebe mit 80 ha Kartoffelanbaufläche empfohlen werden.

Technologie de récolte et de traitement des pommes de terre fourragères

Dans le travail on décrit brièvement les procédés de travail ainsi que l'équipement mécanique et la solution par construction d'une nouvelle technologie de récolte des pommes de terre fourragères. Le projet de toute la technologie est résolu de manière que besoin du travail humain soit minime et l'exploitation de l'équipement et des édifices bien au contraire maxime. L'espace de la salle de traitement des pommes de terre est utilisé en tant que réservoir d'équilibrage entre la partie de plein champ de la chaîne et l'échaudage propre des pommes de terre. La solution technique offre la possibilité de séchage complémentaire, d'épuration et de stockage du blé. En complétant l'équipement mécanique par la trieuse des pommes de terre TB-80-4 on peut également trier les pommes de terre.

La chaîne de récolte et d'échaudage des pommes de terre fourragères prend les chambres d'ensilage ainsi que l'engraissement des porcs d'une capacité de 800 sujets pour point de départ. Cette solution technique nous amène au traitement complexe en continu des pommes de terre. Cela se fait sentir dans les frais de fabrication nécessaires à la production de 1 q de pommes de terre, qui sont réduits de

10 Kčs/q, ainsi que dans les frais nécessaires au gain de 1 kg de porc, réduits de 0,9 Kčs.

La chaîne de récolte projetée et d'échaudage des pommes de terre fourragères peut être recommandée pour la mise en pratique dans les entreprises agricoles cultivant 80 ha de pommes de terre.

Adresa autora:

Ing. Josef Sedláček, CSc., Výzkumný ústav zemědělské techniky, Praha 6-Řepy,
Gottwaldova 50

■ Při stanovení požadavků na základní rozměrové hodnoty stání, na hodnocení mechanizačních prostředků, na podestýlání apod., zůstává zatím zhodnocení stupně znečištění zvířat subjektivním hlediskem. Při bezstelivových provezech nabývá čistota zvířat prvořadého významu.

Suché, teplé a čisté lože je hlavním zootechnickým požadavkem na stájové prostředí. Dosažení tohoto požadavku je podmíněno:

1. optimálními rozměry lože pro odpočinek zvířat;
2. řešením povrchu lože tak, aby se zvíře při zalehnutí nešpinilo;
3. vhodným strojně technologickým zařízením, jako jsou např. zábrany;
4. speciálním zařízením na usměrňování kálení zvířat (defekační struny);
5. technikou a technologií odstraňování výkalů (např. splachováním).

Souborným řešením těchto otázek je možno dosáhnout optimálních parametrů čistoty ustájených zvířat. Vyřešení jednotlivých otázek ovšem vyžaduje celou řadu technologických a technických řešení, teoretických i praktických, podložených provozními údaji získanými experimentem. Při řešení zmíněných otázek se vždy naráží na potřebu objektivní metody hodnocení zvířat tak, aby čistota splňovala základní zoohygienické požadavky.

Před vlastním řešením úkolů bylo nutno propracovat objektivní metodu k hodnocení stupně znečištění zvířat, a to metodu jednoduchou a provozně operativní. Úkolem metody je ověřit specifickou závislost znečištění těch partií zvířat, které jsou rozhodující pro hygienu a produkci mléka.

Toto řešení představuje pouze určitý úsek celkové problematiky. Jde však o část základní, ze které je teprve možno vyvodit řešení dalších otázek (např. klasifikační skupina apod.).

LITERÁRNÍ ČÁST A DISKUSE

Čistotou dojníc se zabývají veterináři, hygienici i technologové — zootechnici. Veterinární pracovníci zaměřují svoji pozornost na čistotu kůže vzhledem k výskytu kožních parazitů, hygienici upozorňují na čistotu pro dosažení hygieny při získávání mléka. Speciální metoda zhodnocení však vypracována nebyla. Znečištění a jeho stupeň je hodnocen odhadem, subjektivními hledisky, bez hlubšího propracování. Z hlediska vlivu technologie ustájení na čistotu dojníc vypracoval Mörchen [6] metodu hodnotící vliv krátkého stání na čistotu zvířat. Tato práce se zabývá pouze jedním ustájovacím systémem a ne-

zobecňuje hodnoty tak, aby jich bylo možno použít pro porovnání různých systémů ustájení a podestýlání.

K ilustraci použití metody k hodnocení znečištění dojníc v NDR jsou uvedena hlavní kritéria a dosažené výsledky byly konfrontovány s metodou hodnocení, která je předmětem předkládané práce.

1. K hodnocení znečištění dojníc na krátkém stání byly stanoveny čtyři stupně:

1. stupeň — kráva je čistá,
2. stupeň — kýta je částečně znečištěna hnojem,
3. stupeň — kýta je úplně znečištěna hnojem,
4. stupeň — kýta, vemeno a břicho jsou znečištěny hnojem.

2. Místo kálení při použití krátkého stání je hodnoceno takto:

1. stupeň — kráva kálí na kanál,
2. stupeň — kráva kálí 10 cm na stání;
3. stupeň — kráva kálí 20 cm na stání,
4. stupeň — kráva kálí nad 20 cm na stání.

3. Čistota stání je hodnocena třemi stupni:

1. stupeň — stání je čisté a suché,
2. stupeň — stání je suché, ale částečně znečištěno výkaly,
3. stupeň — stání je mokré a celé znečištěno výkaly.

4. Poloha krávy při ležení se hodnotí čtyřmi známkami:

- 1 — kráva leží na stání a přesahuje nad rošt do 7 cm,
- 2 — kráva leží s přesahem 21 cm nad rošt,
- 3 — kráva leží s přesahem 35 cm nad rošt,
- 4 — kráva leží s přesahem 49 cm a více nad rošt.

Z hlediska znečištění vyhodnotil autor spotřebu času na ošetření při různém stupni v minutách na 1 krávu (tab. I).

I. Spotřeba času na ošetření dojníc při různém stupni jejich znečištění

Ošetřovatel	Stupně znečištění dojníc			
	1.	2.	3.	4.
A	1,01	2,09	2,95	5,55
B	1,70	2,28	3,12	—
C	1,75	2,91	3,85	5,75
D	2,05	2,63	3,75	3,80
Průměr	1,63	2,48	3,41	5,03

Vztah mezi délkou trupu krávy a délkou stání má vliv na veškeré úkony potřebné k udržení čistoty zvířat. Tabulka II uvádí potřebné průměrné hodnoty získané měřením u čtyř ošetřovatelů.

Sledováním vztahu ve stádě 200 kusů krav (v Iden Rohrbeck) mezi

II. Vliv vztahu mezi délkou trupu krávy a délkou stání na potřebu času při ošetření

Ukazatel	Délka trupu je kratší než délka stání		Délka trupu je delší než délka stání			
	6 – 10 cm	1 – 5 cm	0 – 4 cm	5 – 9 cm	10 – 14 cm	15 cm a více
Čištění dobytka na kus a den (min)	1,20	1,19	1,05	0,96	0,96	0,86
Čištění stání na kus a den (min)	1,00	0,76	0,48	0,27	0,13	0,11
Čištění celkem (min)	2,20	0,95	1,53	1,23	1,09	0,97

III. Rozměrové hodnoty vztahu mezi délkou trupu a potřebnou délkou stání

Procento krav ze stáda %	Délka trupu	Odpovídající délka krátkého stání cm
14	do 150 cm	135
55	151 – 160 cm	145
30	161 – 170 cm	155
1	více než 170 cm	155

délkou trupu a potřebnou délkou krátkého stání došli řešitelé k rozměrovým hodnotám, uvedeným v tabulce III.

Uvedené výsledky a vztahy sledování naměřených hodnot při ustájení krav na krátkém stání ukazují přímý vliv konstrukce stání na technologickou linku odstraňování hnoje, čištění stání i čištění zvířat.

VYPRACOVÁNÍ VLASTNÍ METODIKY HODNOCENÍ

Při řešení technických záležitostí z hlediska stupně znečištění dojníc je nutno postupovat s ohledem na:

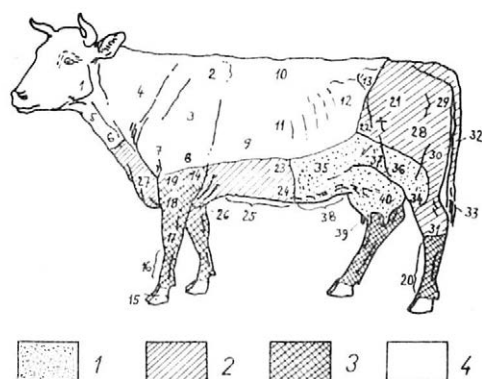
- závažnost znečištění ploch povrchu dojnice okolo vemene, které je považováno pro dosažení hygieny získávání mléka za nejdůležitější;
- na systém ustájení a podestýlání, ve kterém byl hodnocený soubor dojníc ustájen.

Výsledky měření budou sloužit jak k hodnocení funkce jednotlivých prověřovaných systémů z hlediska hygienického uložení dojníc, tak i k hodnocení správnosti systému ustájení a intenzity podestýlání v provozu.

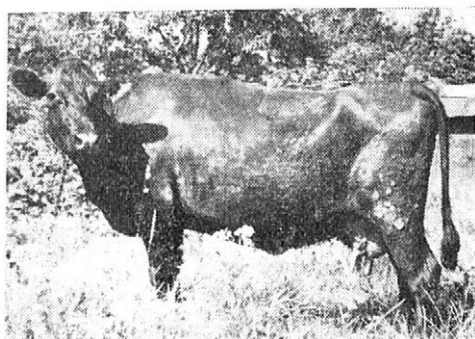
POSTUP PŘI STANOVENÍ METODY HODNOCENÍ

Při stanovení metody hodnocení je třeba postupovat takto:

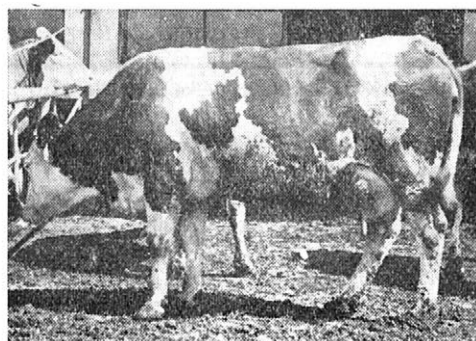
- Pořadí se nákres dojnice (obr. 1), na kterém jsou vyznačeny čtyři oblasti podle důležitosti z hlediska hygieny získávání mléka s číselným hod-



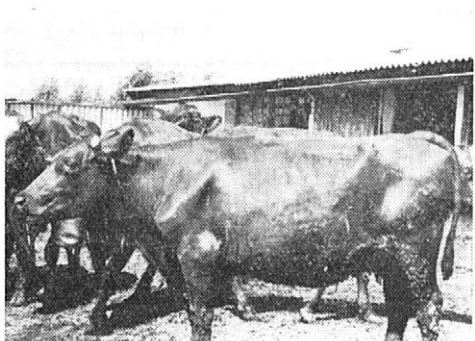
1. Nákres dojnice — rozdělení oblastí znečištění dojnic podle stupně důležitosti



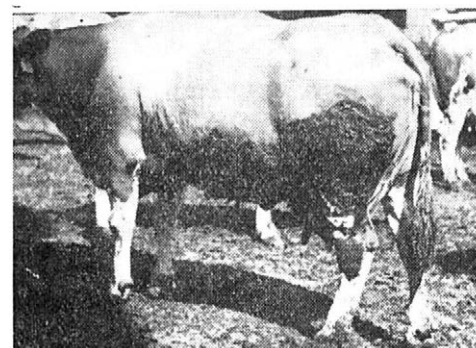
2. Dojnice z vazné stáje — místa znečištění povrchu: 13, 34, 36, 30, 28, 40



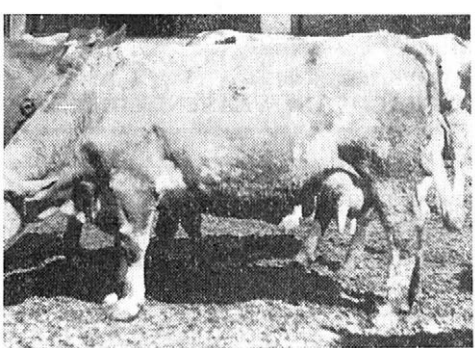
3. Dojnice z volné boxové stáje — místa znečištění: 22, 28, 30, 34, 31, 23, 24, 40



4. Dojnice z volné boxové stáje — místa znečištění: 25, 24, 35, 37, 36, 34, 31, 30, 28



5. Dojnice z volné boxové stáje — místa znečištění: 22, 28, 30, 31, 34, 36, 37, 35, 23, 24



6. Dojnice z volné boxové stáje — místa znečištění: 20, 23, 24, 25, 30, 31, 34, 35, 36, 37

nocením sestupně od nejzávažnějších částí těla dojnice k méně závažným (tab. IV).

2. Nutno opatřit a prověřit fotografickou dokumentaci řady dojnic znečištěných charakteristickým způsobem (obr. 2—6).

IV. Bodová hodnota jednotlivých míst ve čtyřech oblastech stanovených z hlediska závažnosti pro hygienu získávání mléka

Oblast	Hodnocení	Charakteristika místa	Oblast	Hodnocení	Charakteristika místa
I	34	bérce	III	14	okovec
	35	mléčná žíla		15	pazneht
	36	koleno		16	záprstí
	37	řasa předkolení		17	zápěstí
	38	střední krajina břišní		18	předloktí
	39	struky		19	loket
	40	vemeno		20	nárt
II	21	krajina hýžďová	IV	1	žuchva
	22	slabina		2	kohoutek
	23	podžebří		3	plece
	24	krajina mečová		4	postranní krajina krční
	25	přední krajina břišní		5	brázda hrdelnice
	26	krajina kosti hrudní		6	lalok
	27	prsa		7	okrsek kloubu ramenního
	28	stehno		8	rámě
	29	okrsek hrbolu sedacího		9	krajina čelní
	30	stehenní část (zadní)		10	hřbet
	31	hlezno		11	krajina žeberní
	32	ocas (střed)		12	hladová jáma
	33	konec ocasu		13	okrsek hrbolu kyčelního

3. K prověření metodiky byla vybrána tato řešení stáje:

- vazné ustájení s podestýlaným stáním rozměru 230 × 112,5 cm s otevřeným kalištěm;
- vazné ustájení s podestýlaným stáním rozměru 180 × 112,5 cm s roštovým kalištěm;
- vazné ustájení s krátkým stáním 145 × 100 cm s roštem o šířce 80 cm bez podestýlky, s gumovým povrchem stání;
- volné ustájení na hluboké podestýlce;
- volné boxové ustájení s podestýlaným stáním rozměru 220 × 100 cm s plným kalištěm;
- vazné ustájení — dlouhé stání 240 cm bez kaliště s otevřenou močůvkovou stružkou.

K hodnocení je nutno použít souboru s minimálním počtem 50 dojnic. Krávy ustájené v určitém systému jsou vyhodnoceny podle bodových hodnot a graficky je znázorněno charakteristické znečištění dojnic vybraného souboru.

V. Vyjádření procentického znečištění jednotlivých oblastí povrchu dojnice v měřených stájích

Poř. čís.	Charakteristika podmínek ustájení	Oblasti povrchu			
		I	II	III	IV
1	Vazná stáj, střední stání $235 \times 112,5$, množství podestýlky: 2 kg/ks, čistá; hodnoceno dopoledne	24,4	16,9	3,0	0,1
2	Vazná stáj, střední stání $235 \times 112,5$, množství podestýlky 2 kg/ks, znečištěná; hodnoceno odpoledne	44,1	27,8	13,5	0,5
3	Vazná stáj, střední stání, 230×120 , množství podestýlky: 2 kg/ks, znečištěná	32,0	20,2	6,0	0,1
4	Vazná stáj, dlouhé stání bez kaliště s močovou stružkou, $240 \times 112,5$ cm, množství podestýlky: 2 kg/ks, znečištěná, mokrá	34,8	32,3	12,7	1,3
5	Vazná stáj, rošt. kaliště, krátké stání $180 \times 112,5$, šířka roštu 60 cm, množství podestýlky: 1,5 kg/ks, čistá, hnůj se shrnuje do kaliště poklopy	17,0	27,3	8,5	0
6	Porodna, rošt. kaliště, střední stání 230×120 cm, rošt v úrovni stání 60 cm, podestýlka: 1,5 kg/ks, čistá, hnůj se shrnuje do kaliště odklopením roštnice	21,4	19,3	4,3	0
7	Vazná stáj, rošt. kaliště, krátké stání 145×100 , šířka roštu 80 cm, gumové stání bez podestýlky, rámové vázání	32,7	37,3	0,7	1,3
8	Vazná stáj, rošt. kaliště, krátké stání 145×100 , šířka roštu 100 cm, gumové stání bez podestýlky, vázání Gráb. řetěz, defek. struny, čištění roštu průtok. kartáči	13,0	19,8	2,1	0,2
9	Volná stáj, boxové stání 220×100 cm s obrubní, množství podestýlky: 0,5 kg/ks	18,0	16,0	16,1	1,3
10	Volná stáj s hlubokou podestýlkou, lehárna $5 \text{ m}^2/\text{ks}$, spotřeba podestýlky 6 kg/ks, suchá	13,5	14,9	4	0,2
11	Volná stáj, hluboká podestýlka $2/3$ lehárny, podestýlané krmíště $1/3$, plocha $4 \text{ m}^2/\text{ks}$, množství podestýlky 6 kg/ks, zamokřená $1/3$, suchá $2/3$	17,8	24,7	78,1	1,4

K rozdělení těla dojnice na jednotlivé části, které jsou bodově ohodnoceny vzhledem k hygieně získávání mléka, je použito původního zootechnického označení.

POSTUP PŘI MĚŘENÍ

Při zjišťování znečištění zapisuje pozorovatel znečištěná místa z obou stran dojnice podle nákresu. Zápis musí obsahovat nejen všechna místa čerstvě znečištěná, ale také místa, ze kterých již byla nečistota odstraněna.

Pro hodnocení znečištění se dále zjistí počet znečištěných míst v oblastech I–IV a součet bodového ohodnocení celého povrchu dojnice. K posouzení znečištění použijeme:

1. Poměru počtu znečištěných míst k nejvyššímu možnému počtu podle

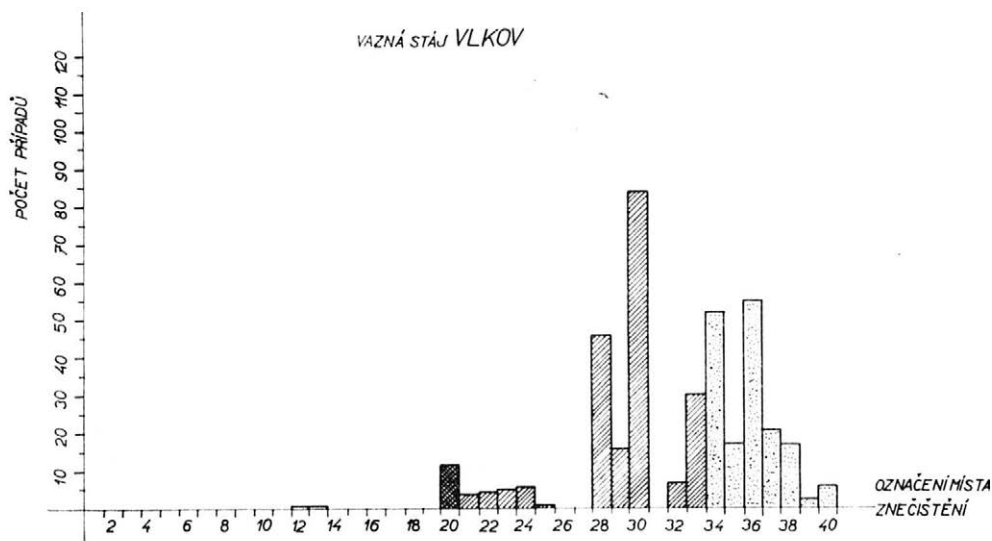
VI. Hodnocení znečištění dojníc ve sledovaných stájích z různých hledisek

Pořadí podle procenta znečištěných míst v I. oblasti			Pořadí podle procenta znečištěných míst celého povrchu dojnice		Pořadí podle průměrného počtu bodů bodů na 1 dojnici	
1.	roštová stáj Zákupy	13,0	roštová stáj Zákupy	8,8	roštová stáj Zákupy	214,3
2.	volná stáj VÚZT	13,5	volná stáj VÚZT	11,3	volná stáj VÚZT	224,5
3.	roštová stáj Dlažov	17,0	vazná stáj Vlkov	9,9	boxová stáj VÚZT	229,9
4.	volná stáj Švihov	17,8	porodna VÚZT	10,3	vazná stáj Vlkov	247,1
5.	boxová stáj VÚZT	18,0	boxová stáj VÚZT	10,4	porodna VÚZT	251,2
6.	porodna VÚZT	21,4	roštová stáj Dlažov	12,3	roštová stáj Dlažov	302,0
7.	vazná stáj Vlkov	24,4	rozdojovna VÚZT	12,7	rozdojovna VÚZT	323,5
8.	rozdojovna VÚZT	32,0	roštová stáj Jakub	19,4	volná stáj Švihov	383,8
9.	roštová stáj Jakub	27,7	vazná stáj Jeneč	18,-	vazná stáj Jeneč	419,6
10.	vazná stáj Jeneč	34,8	vazná stáj Mochtín	18,-	vazná stáj Mochtín	430,4
11.	vazná stáj Mochtín	44,1	volná stáj Švihov	20,1	roštová stáj Jakub	457,7

VII. Rozměrové hodnoty státní délky 230 cm ve vztahu k velikosti dojnice a druhům vázání. Vazná stáj podestýlaná slámou, stání s otevřeným kalištěm s oběžným shrnovačem

Měřené hodnoty	Průměrná hodnota cm	Rozptyl při pravděpodobnosti	
		67 %	95 %
Celková délka dojnice od hlavy	203,30	± 8,15	± 16,30
Délka dojnice vleže od lopatky	158,95	± 8,95	± 13,90
Využití stání vleže od lopatky	212,67	± 19,90	± 39,80
Délka řetězu	55,71	± 9,17	± 18,34

Z měření je patrné, že základem stanovení rozměru stání je rozměr dojnice, ale délka řetězu využití stání silně ovlivňuje



7. Četnost znečištěných míst u sledovaného souboru ve vazné stáji Vlkov

nákresu v oblastech I—IV. Získáme tak přehled o velikosti znečištěné plochy v jednotlivých oblastech.

2. Poměru počtu znečištěných míst k nejvyššímu možnému počtu na celém povrchu dojnice.

3. Průměrného celkového počtu bodů na 1 dojnici.

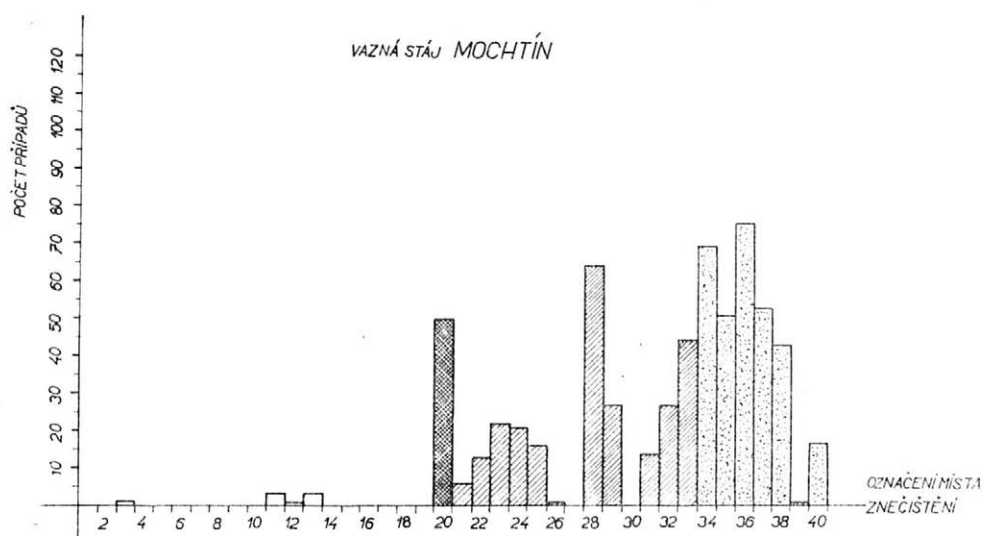
Sledované provozy jsou z hlediska znečištění navzájem hodnoceny a porovnávány podle následujících hledisek:

1. V tabulce V je vyjádření procentického znečištění jednotlivých oblastí povrchu dojnice. Číselně jsou vyjádřeny hodnoty v oblastech I—IV, které znázorňují průměrné procentické zastoupení znečištěných míst v jednotlivých oblastech (100 % je maximální součet bodového hodnocení všech míst příslušné oblasti).

VIII. Rozměrové hodnoty krátkého stání s roštovým kalištěm a s vázáním Grábenským řetězem

Měřená hodnota	Průměrná hodnota cm	Směrodatná odchylka cm	Interval Ø základního souboru cm
Délka dojnice vleže od lopatky	161,66	5,78	159—164
Celková délka dojnice vleže od hlavy	296,37	9,30	202—209
Využití stání ve stoje, délka od požlabnice	148,32	7,32	144—152
Využití stání vleže od požlabnice	175,83	7,00	172—179

Těmto rozměrům vyhovovala stání dlouhá 153 cm, protože Grábenský řetěz usměrňoval dojnice tak, že v poloze ve stoje stály dosud ne stání v rozmezí 144—152 cm a nikoliv na roštu



8. Četnost znečištěných míst u sledovaného souboru ve vazné stáji Mochtín

2. V tabulce VI jsou hodnoceny stáje z hlediska čistoty povrchu dojnice třemi způsoby, a to:

a) Pořadí je určeno podle procentického znečištění v I. oblasti. Procenta jsou vypočtena z průměrných čísel. Tato alternativa hodnotí především čistotu vemene a jeho okolí pro zvýšení hygieny získávání mléka.

b) Pořadí je určeno podle procenta znečištěných míst celého povrchu dojnice.

c) Pořadí je určeno podle průměrného počtu bodů na jednu dojnici.

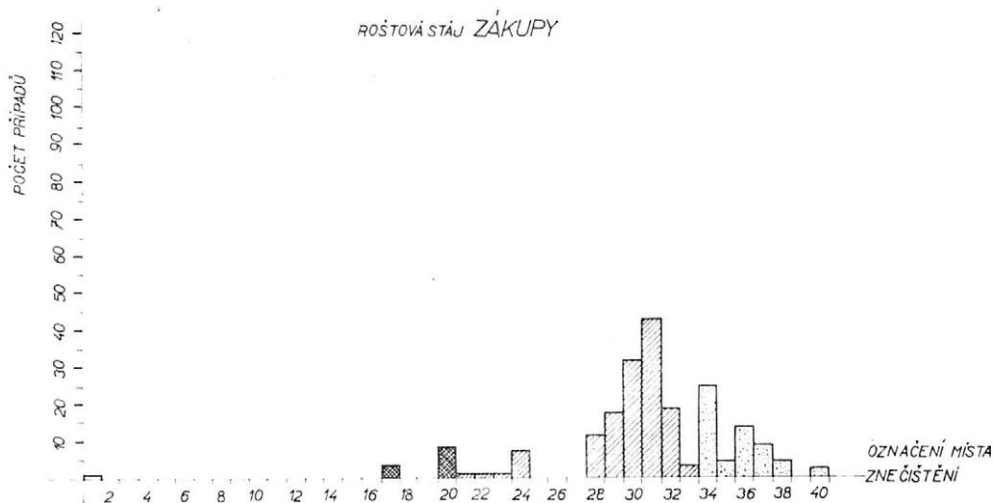
Hodnocení podle průměrného počtu bodů na jednu dojnici zachycuje sice celý povrch dojnice, ale znečištění oblasti vemene pořadí silně ovlivňuje, jelikož

bodová hodnota v I. oblasti (okolí vemene) je nejvyšší. Hodnocení podle tohoto kritéria nejlépe vystihuje poměr mezi jednotlivými sledovanými objekty.

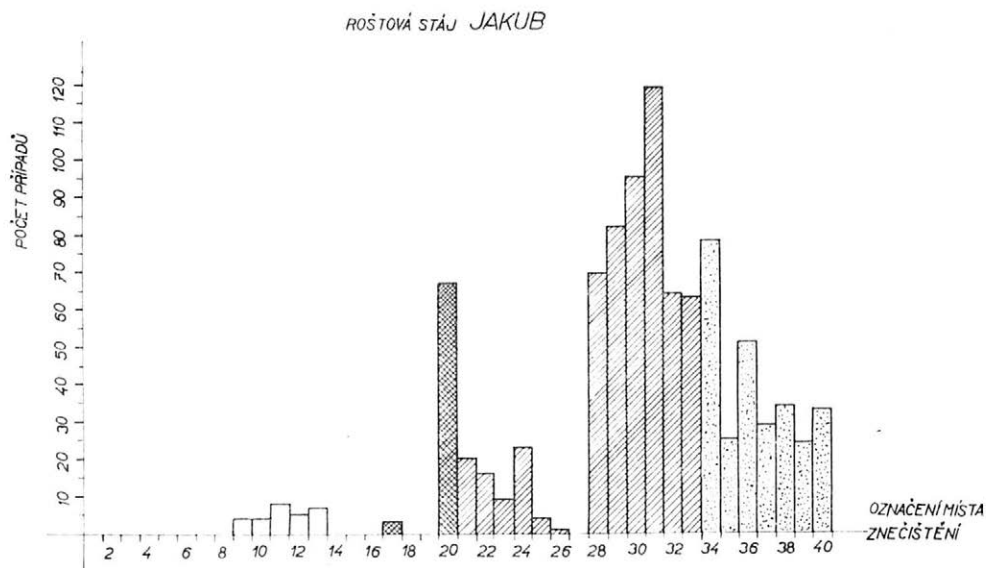
HODNOCENÍ CHARAKTERISTICKÉHO VÝSKYTU ZNEČIŠTĚNÝCH PLOCH POVRCHU DOJNICE V JEDNOTLIVÝCH SYSTÉMECH USTÁJENÍ

Grafy na obrázcích 7 a 8 zachycují počet znečištěných míst u souboru, který byl ustájen v jednom stájovém prostoru stejným způsobem.

Grafy „Vazná stáj Vlkov“ a „Vazná stáj Mochtín“ se od sebe liší intenzitou



9. Četnost znečištěných míst u sledovaného souboru v roštové stáji Zákupy

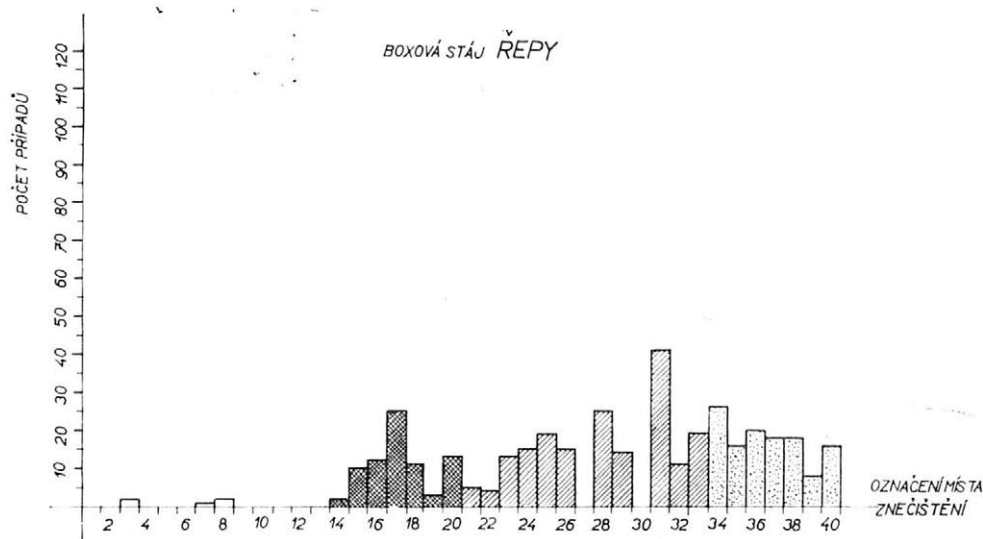


10. Četnost znečištěných míst u sledovaného souboru v roštové stáji Jakub

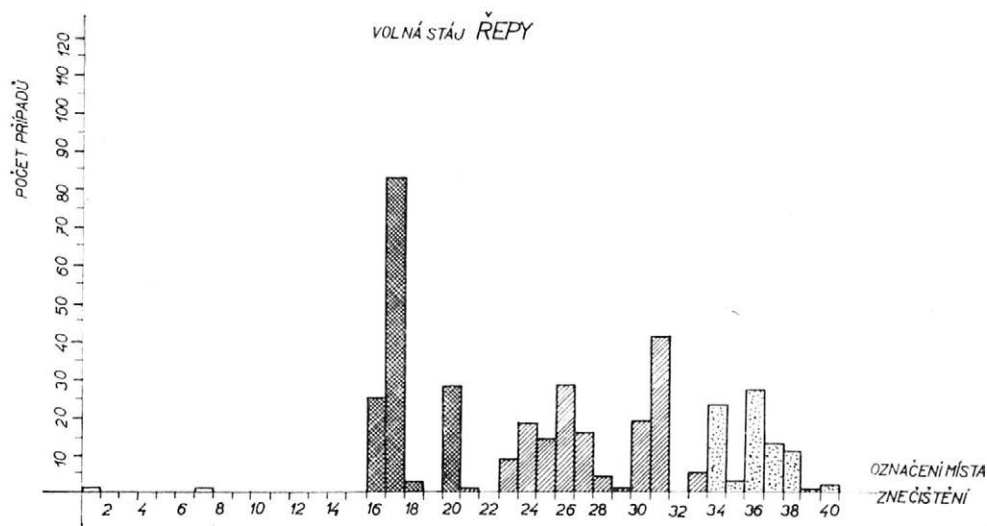
znečištění, protože v Mochtíně byl stav zjišťován odpoledne, kdy byl povrch stání již silně znečištěn, což také způsobilo značné znečištění ve slabině, podžebří a krajině mečové.

V grafech roštových stájí Zákupy a Jakub (obr. 9, 10) si místa znečištění kvalitativně odpovídají, jejich intenzita je však u roštové stáje Jakub daleko silnější, neboť v tomto případě není použito defekačních strun ani průtokových kartáčů na čištění povrchů roštů, jako je tomu u roštové stáje Zákupy.

Zatímco na grafu boxové stáje s podestýlaným povrchem (obr. 11) jsou znečištěná místa vyrovnaná s mírným zvýšením intenzity u zápěstí, na hleznu



11. Četnost znečištěných míst u sledovaného souboru v boxové stáji VÚZT Řepý



12. Četnost znečištěných míst u sledovaného souboru ve volné stáji VÚZT Řepý

a bérce, volná stáj na hluboké podestýlce (obr. 12) má na zápěstí, nártu, krajině hrudní, hleznu, bérce a kolena výrazně zvýšený počet výskytu v měřeném souboru. Průměrnou bodovou hodnotou v boxových stájích zvyšují dojnice, které zaléhají mimo boxy — do klišť. Tyto dojnice tvoří asi 8 % stáda.

ZÁVĚR

Práce je zaměřena na hodnocení systému ustájení z hlediska znečišťování dojníc a uplatnění technologických linek odklizení hnoje. Jednotlivé stáje a systémy jsou podle metodiky bodově zhodnoceny z hlediska čistoty celého stáda a číselné hodnoty uvedeny v tabulkách V a VI. Z hodnocení vyplývá schopnost každého systému ustájení udržet zvíře v čistotě. Z grafů, které charakterizují výskyt znečištěných ploch povrchu dojníc, je patrný specifický vliv určitých systémů ustájení na znečištění určitých partií těla dojníc. Tak např. dojnice ve vazné stáji se středním podestýlaným stáním $112,5 \times 235$ cm s řetězovým vázáním má ve III. oblasti nejvíce znečištěny zadní končetiny. Z II. oblasti je nejvíce znečišťována část stehna, část okrsku sedacího hrbolu a stehenní část (zadní). Z I. oblasti dosahují maximálního znečištění bérce a koleno. Vemeno je v poměru k těmto partiím znečištěno pouze ve 25 % případů.

Toto hodnocení ukazuje, že pozornost při podestýlání a odstraňování hnoje se má věnovat poslední třetině stání a že střední vazné stání je pro udržení čistoty nevhodné.

Výhodné se z tohoto hlediska jeví stání krátké o rozměrech 110×145 cm s šířkou roštu 80 cm, které je pro udržení čistoty vybaveno jak bočními dělicími zábranami, tak defekačními strunami. U tohoto systému je z III. oblasti znečišťována pouze u 20 % případů část nártu; k maximálnímu znečištění v II. oblasti dochází v části hlezna a zadní stehenní části. V I. oblasti — blízko vemene — je znečištěna hlavně oblast bérce, ale jen ve 40 % případů proti vazným stájím podestýlaným. Znečištěná místa u tohoto systému ustájení se mohou omezit použitím průtokového kartáče k čištění roštů, na kterých právě dochází k znečišťování nejvíce.

Vliv defekačních strun na snížení znečištění je možno posoudit z porovnání grafického znázornění průběhu znečištění jednotlivých partií v roštových stájích Zákupy a Jakub. Projevuje se dosti velké znečištění vemene, způsobené kálením dojníc, které nejsou defekačními strunami donuceny ustoupit nad rošt na konci stání.

Cílem celé práce bylo zhodnotit funkci určitých řešení stání a jejich technologických zařízení bez ohledu na intenzitu znečištění, časovou náročnost při čištění a množství podestýlky. V další části práce bude o tyto ukazatele metodika rozšířena a zároveň stanovena obecná stupnice k hodnocení čistoty zvířat.

Z předkládaných výsledků je možno porovnávat jednotlivé systémy a metodiku použít k ověření správné funkce použitých systémů v praxi.

Na problematice se nadále pracuje. Diskuse, kterou by měl článek vyvolat, by autorům pomohla upřesnit a vylepšit některé záměry práce.

Došlo dne 26. 7. 1968

Literatura

1. DOMANSKÝ, L.: Studie provozně technického řešení boxové stáje. Zemědělská technika, 1967 č. 12. — 2. GROLIG, A. - KOPECKÝ, J. - ŠATAVA, M.: Zootecnický slovník, 1963. — 3. HAUPTMAN, J.: Výsledky z provozu boxových stájí

v zahraničí. Výstavba socialistické vesnice, 1966/6. — 4. HUTSCHENREUTER, G. - REISSMANN, H.: Beobachtungen an Rindviehställe im Winter. Wiss. Zeitschrift der Hochschule für Arch., 1959/60, 3. — 5. KOUBEK, K. - HAUPTMAN, J.: Zivočišná výroba, 1959/8, 1959/10, 1960/4, 1961/2. — 6. MÖRCHEN, F.: Richtige Standlängenbemessung in Anbindeställen mit Staukanalgefälleentmistung. Tierzucht, 1967, 12. — 7. PORZIG, E.: Tierzucht, 1962, 5: 391-400. — 8. VELEBIL, M.: Mechanizované procesy při odstraňování hnoje z volných stájí. Praha 1963. — 9. WÖLLENBROK, H. G.: Erfahrungen mit dem Boxenlaufstall. Feld und Wald, 1963, č. 29.

Эффективность разных технических решений конструкции стойла с учетом степени загрязнения дойных коров

Автор статьи анализирует систему стойлового содержания коров и возможность внедрения технологических линий для уборки навоза. В результате анализа автор приходит к выводу, что при каждой системе содержания животное может содержаться в чистоте.

Степень загрязнения коровы устанавливается прежде всего в зависимости от загрязнения части корпуса вокруг вымени, т. е. с точки зрения санитарной безукоризненности получения молока.

Полученные результаты показали, что привязное стойло с подстилкой менее пригодно для содержания животного в чистоте (247 пунктов) и, наоборот, наиболее рациональным представляется привязное стойло с решетчатым настилом длиной 145 см с применением дефекационных канавок (214 пунктов).

Результаты определений будут использованы для оценки как проверяемой системы стойлового содержания скота, так и возможности внедрения технологических линий для уборки навоза и подстилки. Следующий раздел работы будет посвящен созданию общей классификационной шкалы для определения степени чистоты животных.

Evaluation of the Efficiency of Different Designs of Stalls with Regard to a Degree of Dairy-Cows Contamination

The paper evaluates the system of housing and the possible application of technological lines for manure handling. The evaluation indicates the possibility of any system of housing to keep the animals clean.

In the paper, the degree of contamination is considered, in the first place, from the important view-point of contamination of surface adjacent to the udder, affecting herewith the hygiene of the milk obtained.

The results indicate, that tie-up middle long stalls with litter are less suitable for maintaining the cleanliness of animals (247 points), while, as the best suitable, proved to be tie-up stalls with slatted floor of a long type of 145 cm, using de-mucking strings (214 points).

The results of measurements are to serve for the evaluation of both the tested system of housing and for the investigation of technological lines for muck removal and littering. Next part of the paper is to contain a method of determining the cleanliness of animals on hand of a generally valid scale.

Schätzung des Wirkungsgrades von verschiedenen technischen Lösungen eines Kuhstandes mit Rücksicht auf den Verschmutzungsgrad bei Milchvieh

In der Abhandlung wird das Aufstallungssystem sowie die Einsatzmöglichkeit von technologischen Entmistungsketten geschätzt. Aus der Schätzung ergibt sich die Fähigkeit jedes Aufstallungssystems, das Tier sauber zu halten.

Der Verschmutzungsgrad wird in der Abhandlung vor allem von dem schwerwiegenden Gesichtspunkte der Verschmutzung der Körperoberfläche in der Euterumgebung, und damit auch vom Gesichtspunkt der Milchgewinnungshygiene beurteilt.

Die Ergebnisse lassen erkennen, daß der Anbinde-Mittellangstand mit Stoh-einstreu für die Sauberhaltung von Tieren weniger geeignet ist (247 Punkte) und im Gegenteil als der vorteilhafteste erscheint ein Anbinde-Gitterroststand mit der

Länge eines vollen Standes von 145 cm und mit der Verwendung von Defäkations-
saiten (214 Punkte).

Die Meßergebnisse werden zur Bewertung von sowohl zu überprüfendem Auf-
stallungssystem als auch von technologischen Entmistungsketten und Strohstreuket-
ten dienen. Der weitere Teil der Abhandlung wird um die Festlegung des allge-
meinen Maßstabes für die Schätzung der Tiersauberkeit erweitert werden.

Adresa autorů:

Ing. Miloslav Velebil, CSc., Ing. Ludvík Domanský, CSc., Ing. Miloš Cha-
lupa, Výzkumný ústav zemědělské techniky, Praha 6 - Řepy, Gottwaldova 50

■ Zvýšení stavů prasat jak ve stájových prostorách, tak i na jednoho pracovníka bylo podmíněno rozvojem komplexní mechanizace přípravy a distribuce krmné dávky, která umožňuje v neposlední řadě i uplatnění automatizačních prvků ovládání technologického zařízení. Ve shodě se zahraniční praxí byly do našeho zemědělského provozu zavedeny dvě technologie výkrmu prasat:

- a) plnohodnotnou suchou krmnou směsí,
- b) plnohodnotnou krmnou směsí v různém stupni smísení s tekutinami a dalšími složkami, např. statkovými krmivy, krmnou pastou z kuchyňských odpadů apod.

P r v ý z p ů s o b — výkrm prasat suchou krmnou směsí — se v širokém měřítku uplatnil především ve specializovaných závodech bez zemědělské půdy a v některých objektech státních statků. Nespornou předností této technologie je podstatné zjednodušení pracovního postupu, protože odpadá příprava krmiva, která se přenesla do výroby a mísení krmiv. Manipulace s krmivem se tedy omezila na skladování zásoby krmiva a jeho zakládání do krmného zařízení. Toto krmné zařízení včetně skladování je z hlediska technického řešení poměrně jednoduché a umožňuje automatizaci některých pracovních operací.

D r u h ý z p ů s o b — výkrm vlhkou krmnou směsí s přísadami především statkových krmiv, popř. jiných materiálů vhodných ke krmení — je charakteristický pro převážnou část výkrmů v JZD a ve státních statcích, které se z větší části podílejí na objemu výroby vepřového masa. Důvodem k tomuto způsobu je zlepšení bilance krmiv a doplnění krmné dávky levnějšími krmnými složkami, dostupnými v zemědělském provozu a navíc mnohdy příznivě ovlivňujícími výsledky výkrmu. Tato technologie je však náročnější při přípravě a zakládání krmné dávky i při údržbě technologického zařízení, a to jak po stránce investiční, tak i pracovní.

Ve výhledové koncepci rozvoje techniky v chovu a výkrmu prasat se počítá s uplatněním obou technologií krmení, avšak s podstatně větším zastoupením technologie suchého krmení.

V současné době je však v zemědělském provozu stále ještě ve větší míře rozšířena technologie zkrmování vlhčeného, popř. tekutého krmiva, podmíněná zmíněnými ekonomickými hledisky. Jedním z typů technologického zařízení pro přípravu a distribuci tekuté krmné směsi, který svého času znamenal podstatné zvýšení technické úrovně této technologie a jehož význam pro mechanizaci provozu při výkrmu prasat nebyl dodnes doceněn, je doprava tekutého krmiva čer-

padlem a potrubím. Tato zařízení se uplatnila v řadě výkrmů prasat před šesti až osmi lety, kdy byla montována do objektů zakázkově s použitím technických prvků z jiných odvětví, tedy nikoliv jako sériové výrobky. Dosahované ekonomicko-provozní výsledky těchto zařízení, z nichž většina dosud spolehlivě pracuje, jsou přesto velmi uspokojivé; pokud jde zvláště o spotřebu pracovního času obsluhujícího personálu, je stále možno je považovat za progresivní, jak je patrné z tabulky I, porovnávající různé pracovní postupy při přípravě a distribuci krmiva.

I. Spotřeba pracovního času při přípravě a zakládání krmiva

Technologie krmení	Spotřeba pracovního času*obsluhy na 1 t masa — h	Index
Suchou směsí do krmítek	cca 11,5	1
Tekutou směsí jadrných krmiv, doprava čerpadlem a potrubím	20,6 — 23,4	1,8 — 2,0
Tekutou směsí jadrných krmiv, příprava, doprava a zakládání vozíkem	18,9 — 26,4	1,7 — 2,3
Tekutou směsí statkových krmiv, příprava, doprava a zakládání vozíkem	36,8 — 42,1	3,2 — 3,7

Tento typ zařízení však nikdy nebyl zařazen do sériové výroby, protože nebyl v souladu s krmivářskými požadavky na domněle optimální obsah tekutin, resp. sušiny v krmné dávce. A proto zatím nebyly doceněny technické možnosti tohoto technologického zařízení z hlediska výkonnosti, použitelnosti při rekonstrukci objektů, výhodné ukazatele spotřeby živé práce apod.

V řadě států se však technologické zařízení pro přípravu tekutého krmiva a jeho dopravu čerpadlem a potrubím vyrábí, přičemž u některých z těchto zařízení byly s úspěchem využity i zkušenosti našeho zemědělského provozu. Proto je třeba posoudit možnosti uplatnění tohoto technologického souboru jak z hlediska dosavadních poznatků z provozu, tak i laboratorních zkoušek, a to v porovnání se zahraničními výsledky.

VÝKRM TEKUTÝM KRMIVEM Z HLEDISKA KRMIVÁŘSKÉHO A TECHNICKÉHO

Základní otázkou této technologie je složení krmné dávky, a to jak co do zpracování jejích složek, tak co do obsahu tekutin. V tekuté krmné dávce jsou obvykle zkrmovány tyto krmné složky: komplexní jadrná krmná směs smísená s vodou a syrovátkou, dále krmná pasta z kuchyňských odpadů a silážované nebo pařené brambory. Předpokladem průchodnosti krmiva technologickou linkou je pastovitá struktura všech složek směsi. Tato struktura krmiva je žádoucí i pokud jde o využití živin.

Shrneme-li stanoviska specialistů k úpravě jednotlivých krmiv pro tekutou krmnou dávku, lze krmiva hodnotit takto:

Jadrné krmné směsi není nutno spařovat, protože se tím, jak uvádí např. Hovorka [7], stravitelnost nezvyšuje. Jiné je stanovisko k velikosti částic šrotovaného krmiva; s vyšším stupněm mletí jadrných krmiv se podle Šilera [7] zvyšuje využití krmiva. Pokud jde o brambory, má jejich paření podle téhož autora příznivý vliv na jejich stravitelnost. Při zkrmování polocukrovky a cukrovky v malých dávkách za syrova doporučuje Hovorka [7] její drcení, ne však na kaši, aby nedocházelo ke ztrátám; z hlediska uplatnění mechanizace dopravy a zakládání krmiva s podílem cukrovky je však drcení do téměř kašovité struktury nutné.

Promítneme-li si uvedená stanoviska do možností a potřeb zemědělského provozu při výkrmu prasat, je patrné, že zařazení statkových krmiv do tekuté krmné dávky pro výkrm prasat je nejen možné, ale za určitých předpokladů ekonomicky výhodné a za současné bilance krmiv dokonce potřebné.

Jak již bylo uvedeno, je závažným požadavkem na funkci technologické linky nutnost dopravy tekutého krmiva s určitým podílem sušiny. Názory na stupeň zvlhčení krmiva v průběhu uplynulých 10 až 12 let značně kolísaly; v poslední době a pro nejbližší perspektivu do r. 1970 se počítá se zkrmováním vlhkých krmiv s poměrem suchého krmiva k podílu tekuté složky minimálně 1 : 2, což zhruba odpovídá 33 % obsahu sušiny (Knap 7).

Z praxe řady objektů, v nichž byla uskutečňována měření technicko-ekonomických parametrů technologických linek, je známo, že i při dlouhodobém zkrmování krmiva se sušinou v rozmezí 24 až 28 %, tedy tekutého, je dosaženo velmi dobrých výsledků výkrmu.

Pokud jde o vliv složení krmné dávky na dopravu potrubím, zabývali se těmito otázkami v zahraničí Scholz a Siegel [6], u nás Blažek [1] a Fiala [2]. Podle Krügera [3] je možno potrubím o délce 69,7 m a Js 40 dopravovat krmnou směs o vlhkosti 66,6 %, obsahující 10,7 % pařených brambor, 10,7 % šrotu, 10,7 % jadrné směsi a 1,3 % bílkovinných koncentrátů. Tento autor uvádí, že na konci dopravního potrubí by měla být rychlost toku 0,6–0,8 m s⁻¹.

Možnost technického řešení dopravy tekuté krmné dávky potrubím je zřejmá mimo jiné i z toho, že v zahraničí (v NDR, SSSR, NSR, Itálii apod.) jsou kompletní technologické soubory pro dopravu krmiva potrubím vyráběny a s úspěchem používány v provozu.

VÝSLEDKY PROVOZNÍCH MĚŘENÍ TECHNOLOGICKÝCH LINEK PRO PŘÍPRAVU A DISTRIBUCI KRMIVA POTRUBÍM

Jak již bylo v úvodu uvedeno, pracují technologická zařízení s čerpadlem a potrubím v řadě výkrmů. V provozu některých zařízení se vyskytují funkční nedostatky, vyplývající především z neúplného prozkoumání vlivu úpravy krmných složek, tepelného zpracování, obsahu tekutin apod. na strojní zařízení. Zásadní význam má např. typ čerpadla, světlost a materiál potrubí a způsob zakládání krmné dávky. K řešení zůstávají v současné době některé funkční problémy.

Technologická linka je uplatňována ve dvou variantách:

- pro zkrmování jadrných krmiv se syrovátkou a vodou,
- pro směs jadrných krmiv s objemnými krmivy.

Základní funkční celky jsou v obou variantách stejné: míchačka, zásobník tekutin, čerpací ústrojí a rozváděcí potrubí. Rozdíly jsou pouze v úseku linky pro zpracování statkových krmiv. Technologické zařízení pro zkrmování jadrných směsí lze doplněním sekce zpracování statkových krmiv uplatnit i pro využití těchto krmiv. To je důležité hlavně proto, že v krmné dávce lze vzájemně nahrazovat některé složky podle okamžitých možností, např. využitím vhodných krmných odpadů.

Nevýhodou této linky, jako ostatně všech zařízení pro přípravu a zkrmování statkových krmiv, je vyšší spotřeba pracovního času na jednotku výroby a nutnost zvýšené péče o čistotu instalace. Naopak výhodou je možnost uplatnění těchto typů linek v objektech s kapacitou 1200 ks prasat a perspektivně i vyšší; výkonem dostačují tato zařízení i pro dvojnásobnou kapacitu objektu, jak vyplývá z porovnávacích měření, provedených autorem v objektech se stacionárním a mobilním technologickým vybavením (tab. II).

II. Výsledky měření výkonnosti technologických linek krmení prasat

Technologické zařízení		Stacionární, centrální míchačka, doprava krmiva 2) potrubím do žlabů, membránové čerpadlo		Stacionární, centrální míchačka, doprava krmiva 3) potrubím do zásobníků, vřetenové čerpadlo		Pojízdné zařízení KPSK-1000 pro míchání, dopravu a zakládání krmiva 2) do žlabu	
Ukazatel		Index		Index		Index	
Výkonnost technologické linky (hl/den)	teoretická	170	1,30	205	1,6	128	1
	praktická	60	1,33	58	1,3	45	1
Maximální kapacita výkrmny v tis. ks		2	1,43	2,8	2	1,4	1
Na 100 kg zkrmené sušiny krmiva v lince	kWh	0,612	2,23	0,293	1,07	0,275	1
	min	12,2	0,45	7,3	0,27	27,3	1
Sušina tekuté krmné směsi 1)		20		28		29	

Poznámky: 1) Průměrná sušina krmiva v lince
 2) Směs jadrných krmiv a vody
 3) Směs jadrných krmiv, šrotované vovčesky, syrovátky a vody

Tyto technologické linky byly sledovány v dlouhodobém provozním průzkumu a byly zjišťovány jejich základní provozně ekonomické a technické ukazatele, aby bylo možno posoudit vhodnost tohoto typu zařízení.

Výsledky měření dokazují, že technologické linky s čerpadlem a potrubím, pracující v našem zemědělském provozu, jsou dostatečně výkonné a bylo by možno s nimi výhledově počítat v objektech, kde se zkrmuje větší podíl tekutých složek krmné dávky (pasta z kuchyňských odpadů, tekuté odpady

z potravinářského průmyslu). Výkonnost technologických linek s potrubím je v současné době využívána zatím méně než z poloviny. Pokud jde o čerpadla, používají se v provozu nejčastěji zubová, v některých objektech vřetenová, membránová a pístová. O výsledcích jejich funkčního a výkonnostního ověření je referováno v samostatné stati tohoto příspěvku.

Z údajů v tabulce II rovněž vyplývá, že v porovnání s pojízdným technologickým zařízením mají potrubní zařízení sice vyšší spotřebu elektrické energie, naproti tomu však značně nižší hodnoty ukazatelů spotřeby živé práce při přípravě a zakládání krmiva.

Při vhodném řešení technologického vybavení objektu lze počítat s tím, že se spotřeba pracovního času na práce s krmivem nadále sníží. V tabulce III jsou uvedeny ukazatele spotřeby pracovního času, které byly při vhodné organizaci práce naměřeny při vyhodnocování jednoho ze sledovaných objektů s technologií tekutého krmení prasat směsí z jadrných krmiv a vody.

III. Spotřeba pracovního času při práci s krmivem ve výkrmně s kapacitou 800 prasat

Pracovní operace	Spotřeba pracovního času — h			Celkem
	ráno	poledne	večer	
Manipulace s krmnou směsí	0,10	0,05	0,05	0,20
Plnění míchačky krmivem	0,25	0,24	0,28	0,77
Plnění míchačky vodou, míchání krmiva	0,30	0,30	0,30	0,90
Čerpání krmiva a plnění koryt	0,65	0,59	0,63	1,87
Čistění technologického zařízení	0,25	—	0,25	0,50
Spotřeba pracovního času na krmení celkem				4,24
Spotřeba pracovního času na krmení 100 ks a den	0,53			

Při porovnání s údaji spotřeby času na 100 kg zkrmené sušiny v tekuté krmné směsi v tabulce II (7,3—12,2 min) se ukazuje, že i ukazatele spotřeby času naměřené ve sledované výkrmně jsou rovněž v tomto rozmezí. Z toho vyplývá, že dalšího snížení spotřeby pracovního času v lince by bylo možno dosáhnout již jen změnou technické úrovně zařízení, především uplatněním prvků automatizace.

Ukazatele spotřeby pracovního času strojů v lince, pracovního času obsluhy a spotřeby energie vyplývají pochopitelně především z úrovně řešení technologické linky, a ta z požadovaného složení a zpracování krmné dávky. Tak např. provozně ekonomické nároky variant technologických linek se zakládáním krmiva čerpadlem a potrubím, a to při přípravě, dopravě a rozdělování krmných dá-

IV. Spotřeba živé a strojní práce a energie na 100 kg přírůstku při dopravě krmiva potrubím (průměr, přírůstek 0,45 kg)

Technologická varianta	Spotřeba			
	prac. času — h		energie	paliva
	strojů	obsluhy	kWh	q
Jadrná krmiva se syrovátkou a vodou	0,42	0,31	1,08	0,90
Krmná pasta z odpadů ¹⁾ , jadrná krmiva	0,35	0,28	1,09	0,90
Krmná pasta z odpadů ²⁾ , jadrná krmiva	0,72	0,61	2,47	1,15
Krmná dávka se siláž. brambory	0,53	0,42	1,28	0,90
Krmná dávka s pařenými brambory	1,58	1,30	1,82	1,15

Poznámky:

¹⁾ Krmná pasta z kuchyňských odpadů, dodávaná ze specializovaného závodu

²⁾ Příprava pasty ve vlastní přípravně krmiv

vek z jadrných krmiv a tekutin, krmných dávek s krmnou pastou z kuchyňských odpadů a s pařenými silážovanými okopaninami — lze shrnout tak, jak je uvedeno v tabulce IV.

Z tabulky je patrné, že členitost krmné dávky podstatně ovlivňuje spotřebu času živé a strojní práce; např. při porovnání se spotřebou živé práce na 100 kg přírůstku při výkrmu prasat suchou krmnou směsí (cca 0,4 až 1,5 h) jsou v ukazatelích rovnocenné ty pracovní postupy, při nichž se krmná dávka připravuje pouhým smícháním prakticky hotových krmných složek. Pracovní postupy s členitější přípravou krmiva jsou zhruba dvakrát náročnější než při suchém výkrmu. Celkem lze říci, že ukazatel spotřeby pracovního času této technologické linky je výhodný; např. u tradičních mobilních zařízení je ukazatel vyšší — pohybuje se v rozmezí 1,9—2,6 h na 100 kg přírůstku.

EKONOMICKE DŮSLEDKY UPLATNĚNÍ TECHNOLOGICKÝCH LINEK DOPRAVY TEKUTÝCH KRMIV POTRUBÍM

Tyto důsledky lze charakterizovat takto:

Technologie výkrmu prasat tekutou směsí se za předpokladu vhodné organizace práce může co do spotřeby času práce obsluhy rovnat technologii krmení suchou směsí. Při zkrmování statkových krmiv se sice tato spotřeba zdvojnásobuje, avšak snižují se náklady na krmnou dávku, které tvoří prakticky nejvyšší položku přímých nákladů na jednotku výrobku, podílející se minimálně 40 %. Do jaké míry snižuje zařazení statkových a náhradních krmiv položku nákladů na denní krmnou dávku, uvádí v relativních hodnotách tabulka V.

V. Pořizovací náklady na krmnou dávku na kus a den

Složení krmné dávky	Index nákladů
Komplexní jadrná krmná směs, syrovátka, voda	1
Komplexní jadrná krmná směs, krmná pasta z kuchyňských odpadů	0,8
Komplexní jadrná krmná směs, bramborová siláž, syrovátka, voda	0,7
Pařené brambory, komplexní jadrná krmná směs, syrovátka, voda	0,8

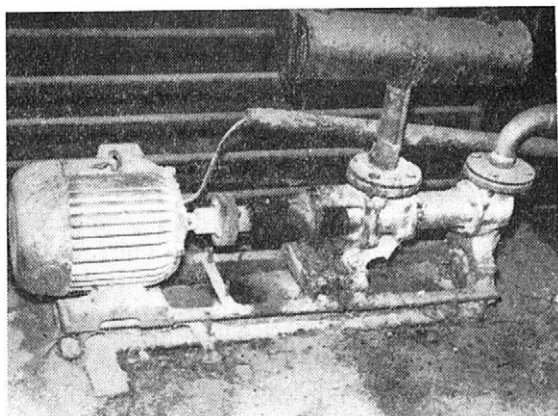
Náklady na krmnou dávku se statkovými, popř. náhradními krmivy jsou tedy o 20 až 30 % nižší než při zkrmování výhradně jadrných krmiv a mohou se významně projevit v celkových výrobních nákladech, v nichž tvoří vyšší položku než odpisy nákladů na technologické zařízení a mzdové náklady.

Pořizovací náklady na technologickou linku s čerpadlem a potrubím nedosahují výše nákladů na jiná technologická zařízení na vlhkou směs (např. žlabové dopravníky pro výkrmny prasat), protože nároky na stavební řešení interiéru výkrmny jsou v případě linky s potrubím nižší.

Z provozně ekonomického hlediska lze tedy tuto technologickou linku považovat minimálně za zcela rovnocennou ostatním variantám zařízení pro zpracování a zakládání vlhčených, popř. tekutých krmných dávek.

FUNKČNÍ MOŽNOSTI TECHNOLOGICKÉ LINKY

Zásadní námitkou, uplatňovanou proti technologii zakládání tekuté krmné dávky potrubím, je malá variabilita krmné dávky co do složek a obsahu sušiny. Možnost této variability krmných dávek je podmíněna především funkčními vlastnostmi čerpadla. Proto je věnována pozornost objasnění provozních možností některých používaných typů čerpadel, a to především vřetenového čerpadla typu EPK čs. výroby, vřetenového čerpadla M 13 (NDR) a zubového čerpadla (Sigma n. p.). Přitom byla sledována jejich funkce při dopravě tekuté směsi jadrných krmiv s vodou a syrovátkou, při dopravě krmné pasty z kuchyňských odpadů, doplněné jadrnými krmivy a konečně při dopravě krmné dávky, obsahující pařené a silážované brambory. Zjištěné poznatky je možno shrnout do těchto závěrů:

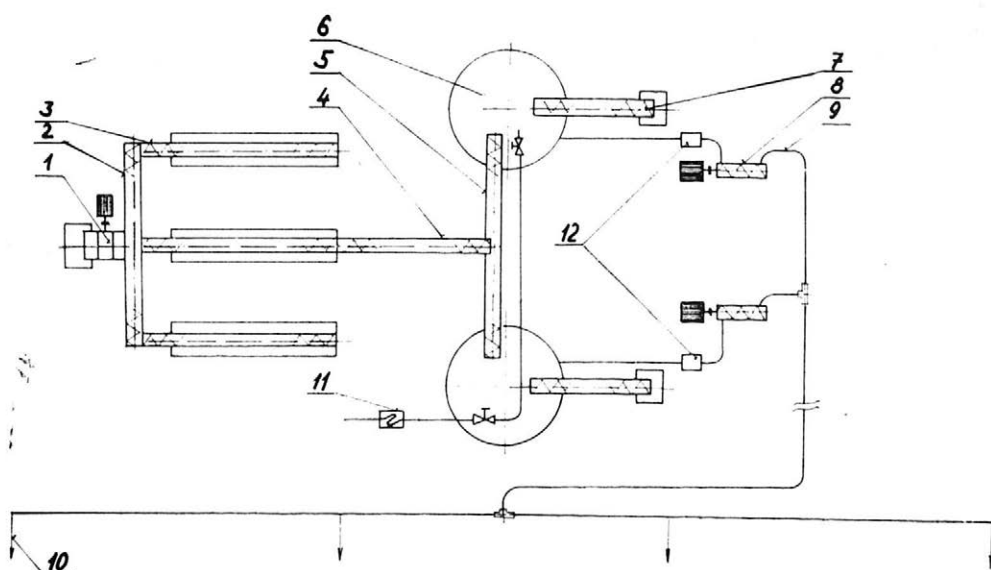


1. Vřetenové čerpadlo ve výkrmně Vranov

Vřetenová čerpadla (obr. 1).

Vřetenová čerpadla řady EPK pracují v několika výkrmných prasat. Doppravují většinou tekutou směs jaderných krmiv a vody, popříp. syrovátky; ve sledovaném objektu v sezóně též s obsahem pařených brambor.

Měření prokázala, že tato čerpadla mohou dopravovat tekutou směs jaderných krmiv se syrovátkou a vodou až s 33 % sušinou; přitom čerpadlo dosahuje praktické výkonnosti 75 l/min, zatímco při zkušební dopravě téhož krmiva se 17 % sušinou byla zjištěna výkonnost 135 l/min, a to při dopravě skleněným potrubím Js 70. Při denní dávce jaderných krmiv 2,3 kg na kus a při sušině tekuté míchanice 17 % je při výkonnosti čerpadla 135 l/min zapotřebí k založení krmiva pro 1200 prasat přibližně 40 min; při sušině krmiva 33 % a výkonnosti čerpadla 75 l/min pak asi 37 min. Z provozního hlediska lze tedy výkonnost čerpadla za zkoumaných podmínek považovat za vhodnou. Výkonnost čerpadla při dopravě tekutého krmiva s podílem pařených brambor nebyla zatím zjišťována.



2. Schéma technologické linky pro přípravu a zakládání tekuté krmné směsi čerpadlem a potrubím, používané v NDR

1 - kapsový elevátor pro příjem jaderných krmiv; 2 - rozdělovací šnekový dopravník; 3 - plnicí dopravník zásobníků; 4 - dopravník na jaderná krmiva; 5 - dopravník pro plnění míchaček; 6 - míchací nádrž; 7 - dopravník pro plnění míchačky statkovými krmivými; 8 - vřetenové čerpadlo; 9 - potrubí Js 100 pro dopravu krmiva; 10 - potrubí Js 80 pro rozvádění krmiva v hale; 11 - ohříváč vody; 12 - odlučovač kamenů

Schopnost vřetenových čerpadel dopravovat tekutá krmiva s obsahem pařených brambor a mělněné čerstvé píce dokazuje provoz technologických linek s čerpadly typu M13 v řadě objektů v NDR. Technologická linka je jako sériový výrobek dodávána s komplexním vybavením i s ostatními stroji pro skladování a přípravu krmiva. Jak je znázorněno na obrázku 2, skládá se technologická linka ze sekce příjmové a skladovací pro suché jaderné směsi, z dávkovače tekutin, mělnice zelené píce, dopravníku pro plnění míchačky silážními brambory a jinými statkovými krmivými, dále z dvojice míchaček pro

přípravu tekuté směsi, z dvojice vřetenových čerpadel s odlučovací kamení a z ovládacího zařízení. Krmivo je dopravováno z přípravný ocelovým potrubím Js 100 a Js 80.

Předností zařízení je komplexnost linky, možnost nezávislé přípravy krmiva na provozu ve výkrmně a především dálkové ovládání čerpadel krmičem z místa spotřeby krmiva. Funkce zařízení byla autorem ověřována a potvrdilo se, že vřetenové čerpadlo je schopno dopravovat i tekuté krmivo s bramborovou siláží, ovšem optimální sušina dopravovaného krmiva je 26 %. Jmenovitá dopravní výkonnost čerpadla je 20 m³/h při 6,3 kp/cm² pracovního tlaku čerpadla. Uvedenou technologickou linku lze pro její komplexní vybavení hodnotit jako příklad provozně vhodného zařízení pro distribuci tekutého krmiva proměnlivého složení.

Souhrnně lze o vřetenových čerpadlech říci, že jejich předností je odolnost proti poškození funkčních prvků nežádoucími příměsemi v krmivu, především pískem. V jednom ze sledovaných objektů pracovalo čerpadlo tohoto typu bez poruch více než čtyři roky.

Zubová čerpadla

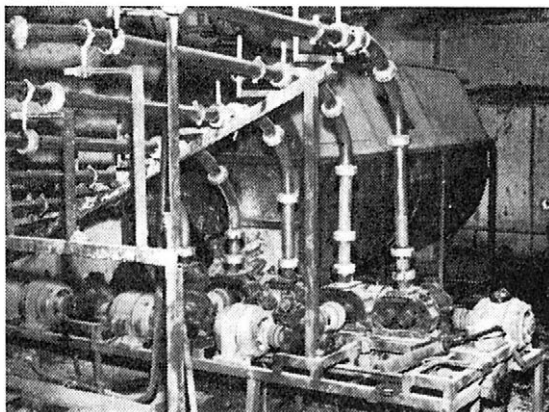
Zubová čerpadla patří k nejpoužívanějším typům v těchto technologických linkách u nás (obr. 3). Nevýhodou tohoto typu je malá odolnost proti opotřebení příměsemi krmiva. Odebrané vzorky krmiva z výkrmn prokázaly, že toto čerpadlo je schopno dopravovat tekutou krmnou směs jaderných krmiv se syrovátkou a vodou se sušinou až 30 %.

Podle laboratorního ověření lze tímto čerpadlem dopravovat i tekutou krmnou směs, obsahující krmnou pastu z kuchyňských odpadů a jaderná krmiva. Doprava této krmné směsi je možná za předpokladu, že sušina směsi nepřekročí 27 %, přičemž optimum je 25 %. Dále je třeba dbát teploty dopravované směsi. Obecně lze říci, že se stoupající teplotou klesají tlakové ztráty při dopravě krmné pasty; za dolní hranici teploty lze doporučit 20 °C, za optimum i z hlediska zootechnického 37 °C.

V souvislosti s výsledky pokusů řady autorů (Fiala, Lichačev, Tschiersche — 2, 4, 8) lze za optimální rozměr dopravního potrubí považovat Js 100.

Ostatní čerpadla

Z ostatních čerpadel, ojediněle používaných v zemědělském provozu při dopravě tekutého krmiva, se osvědčila především čerpadla kejdová a membránová (doprava malty), a to pro svou spolehlivost, dostatečnou životnost a výkonnost a pro pracovní tlak až 12 kp/cm².



3. Zubová čerpadla ve výkrmně Jaroslavice

DISKUSE

Zjištěné technické a ekonomicko-provozní ukazatele a poznatky z provozu technologických linek s čerpadlem a potrubím vcelku odpovídají výsledkům dosaženým v zahraničí.

Pokud jde o základní stanovisko, zda je tento způsob dopravy možný a účelný, ztotožňuje se řada autorů, jako Tschierschke [8], Lichačev [4], Blažek [1], Scholz [6], Fiala [2] a další v názoru, že tato doprava je technicky řešitelná a výhodná.

Kladné ekonomické hodnocení, k němuž jsme dospěli, je v souladu s úspěšnými výsledky uplatnění těchto linek v zemědělském provozu v zahraničí (NDR, SSSR, Itálii).

Přestože horní mez dopravní schopnosti vřetenového čerpadla je při 30 až 33% obsahu sušiny v tekutém krmivu, lze i v našem zemědělském provozu doporučit jako optimální sušinu 26–28 %; v zahraničí se doporučuje obsah sušiny optimálně 24 až 26 %.

Při porovnání našich a zahraničních výsledků s uplatněním tohoto technologického zařízení nebyly zjištěny rozpory v efektivnosti této technologie. Na základě víceletých poznatků získaných v zemědělském provozu u nás i v zahraničí se ukázalo, že se nevyskytují rozdíly ve váhových přírůstcích v neprospěch této technologie krmení.

Uvedená hlediska a poznatky potvrzují, že technologické zařízení pro dopravu krmiva potrubím je provozně použitelné a z ekonomického hlediska výhodné zvláště pro rekonstrukce objektů, protože řešení linky je možno přizpůsobit stavebnímu uspořádání haly. Dále je výhodné pro výkrmny využívající v krmné dávce větší podíl tekutých odpadů potravinářského průmyslu. V zahraničí však při použití tohoto zařízení zkrmuji nejen odpady, ale i komplexní krmné směsi ve velkokapacitních objektech v příměstských oblastech.

ZÁVĚR

Technologické zařízení pro dopravu a zakládání tekutého krmiva čerpadlem a potrubím lze při vhodném provedení (např. v NDR) považovat za rovnocenné s ostatními variantami linek pro zpracování vlhkých krmiv.

Z provozně ekonomického hlediska se zařízení s potrubím vyrovná ostatním zařízením a některá předčí. V technologické lince lze dosáhnout výhodných ukazatelů spotřeby pracovního času, blížících se technologii suchého výkrmu; spotřebu pracovního času lze snížit při vhodném řešení linky až na 0,8 h na 100 kg přírůstku.

Technickým řešením lze zajistit přípravu a distribuci tekutých krmných dávek takového složení, aby byly splněny funkční požadavky linky a aby bylo dosaženo průměrných výrobních výsledků.

Základním článkem linky je čerpadlo s dostatečnou výkonností, schopné dopravovat tekutou krmnou směs obsahující jádrná krmiva, krmnou pastu, parěné a silážované brambory a podíl tekutin, při zachování provozní spolehlivosti. Z čerpadel používaných v zemědělském provozu odpovídá těmto požadavkům vřetenové čerpadlo řady EPK.

Pokud jde o složení krmiva, prokázala měření, že je možno dopravovat i pastu z krmných odpadů a jádrných krmiv s optimální sušinou 25 % při

minimální teplotě 20 °C, a to potrubím s minimální hodnotou Js 100. V technologických linkách s čerpadlem M 13, používaných v NDR, je možno dopravovat v tekuté směsi i pařené a silážované brambory.

Na základě uvedených skutečností je možno tuto technologickou linku považovat za provozně a ekonomicky výhodnou a pro specializované objekty i perspektivně použitelnou.

Došlo dne 26. 7. 1968

Literatura

1. BLAŽEK, J.: Pneumatické dopravníky jako součást strojů pro živočišnou výrobu. Zpráva VŠZ Praha, 1962. — 2. FIALA, J.: Výzkum fyzikálně mechanických vlastností krmiv pro prasata. Zpráva VÚZT Řepy Z - 671, 1967. — 3. KRÜGER, H. - TSCHIRSCHKE, M.: Použití pokusného zařízení pro míchání a distribuci tekutého krmiva ve výkrmu prasat. Die deutsche Landwirtschaft, 1960, č. 6: 295-299. — 4. LI-CHACHEV, S. - PARAMONOV, G. M.: Svinootkormočnyj sovchoz Bělaja Dača. Moskva 1965. — 5. MOTHES, E. - KLINK, G.: Neue Perspektiven für die Innenwirtschaft, Deutsche Agrartechnik, 1957, č. 5: 223. — 6. SCHOLZ, K. - SIEGEL, O.: Untersuchungen über den Einsatz von pumpfähigen Wirtschaftsfutter in der Schweinemast. DDL, 1959, č. 10: 507. — 7. ŠILER, R. a kol.: Chov prasat. SZN Praha, 1965. — 8. TSCHIRSCHKE, M.: Das Verhalten fließfähiger Futtermischungen durch horizontale Rohrleitungen. Archiv für Landtechnik, 1963/64, sv. 4, č. 3, Berlín.

Перспективы внедрения технологической линии для раздачи жидких кормов в свинарниках при помощи насоса и трубопроводов

Технологическое устройство для транспорта и раздачи жидких кормов по трубопроводам при помощи насоса, если оно выполнено рационально (как например, в ГДР), можно считать равноценным другим вариантам линий для обработки влажных кормов.

Длительная эксплуатация такого устройства в сельскохозяйственных предприятиях позволяет утверждать, что технология скармливания жидкой смеси не оказывает отрицательного воздействия на откорм: прирост такой же, как и при пользовании другими технологиями кормления.

В экономическом отношении установка с кормораздаточным трубопроводом ни в чем не уступает другим устройствам, а некоторые даже превосходит. Технологическая линия позволяет добиться рациональных показателей затраты рабочего времени, близких к показателям технологии сухого откорма; при рациональном решении линии можно свести затрату рабочего времени вплоть до 0,8 часа на 100 кг привеса.

Техническим решением можно обеспечить приготовление и раздачу жидких кормовых рационов такого состава, что это будет отвечать функциональным требованиям линии и позволит получить средние производственные результаты.

Основным элементом линии является насос соответствующей мощности, обеспечивающий транспортировку жидкой кормосмеси, содержащей концентраты, кормовую пасту, запарной и силосный картофель с необходимой долей жидкости и при условии соблюдения эксплуатационной надежности. Из насосов, применяемых в сельскохозяйственном производстве, этим требованиям отвечает шпиндельный насос ЕРК.

В отношении состава кормов исследование показало, что при наличии трубопровода диаметром не менее чем 100 мм можно транспортировать и пасту из кормовых отходов и концентратов с оптимальным содержанием сухого вещества 25 % при температуре не ниже 20 °C. Технологические линии с насосом М 13, применяемые в ГДР, позволяют транспортировать в жидкой смеси запарной и силосный картофель.

Исходя из вышеприведенных фактов, можно признать эту технологическую линию рациональной в эксплуатационном и экономическом отношении и перспективно применимой в специализированных объектах.

Possibilities of Application of a Technological Line for the Transport of Liquid Feedstuffs by means of a Pump and a Pipeline in Pig-Fattening Houses

Technological equipments for the transport and feeding of liquid feedstuffs by means of a pump and pipeline are, if suitably designed (such as for example in the German Democratic Republic), equally suitable as other alternatives of lines for the processing of wet feedstuffs.

On hand of long-term operation with the equipment in agricultural enterprises can be concluded, that the method of liquid mixture feeding has no adverse effects on the fattening process; weight gains are the same as with other feeding methods.

From the operational and economic view-point the pipeline system gives the same results as other equipments, being the better one in some cases. In the technological line, advantageous coefficients can be achieved in the consumption of the working hours, approaching the method of the fattening with dry feedstuffs. The consumption of working hours can be decreased with a suitable design of the line up to 0,8 hours per 100 kg of gains.

A suitable design of the system makes possible to ensure the preparation and distribution of the liquid feeds rations of such a composition, which would comply with the functional requirements of the line and which would achieve average production results.

The principal link of the line is a pump with sufficient performance, suitable for the delivery of liquid feeding mixture containing grains, feeding paste, steamed and silaged potatoes and a share of liquids, with a sufficient reliability of operation maintained. Of pumps used in agriculture, the EPK counter-screw pump is adequate for the requirements.

As for the feedstuffs composition, the investigation results indicate, that a paste from feed wastes and concentrates with the optimum 25% of dry matter can be delivered with the minimum temperature of 20°C, using the pipeline of the minimum value of 100. In technological lines with the M 13 pump, used in the German Democratic Republic, even liquid mixtures containing steamed and silaged potatoes can be conveyed.

On hand of the given facts, the technological line can be considered to be advantageous in operation and economy, with good prospects of utilization in specialized enterprises.

Adresa autora:

Ing. Leopold Venkrbec, CSc., Výzkumný ústav zemědělské techniky, Praha 6 — Řepy, Gottwaldova 50

■ Očekávané uplatnění nových ekonomických zásad by mělo dát zemědělským podnikům značnou volnost při organizování výroby, přihlížející přísně k rentabilitě. Za této situace vyvstane otázka, jak správně určit potřebu strojního a traktorového parku v podniku nejen z hlediska technického, ale i z hledisek ekonomických. (Považuje se přitom za prokázané, že nepříznivé důsledky, projevující se v r. 1967 až 1968 při zavádění strojů, nemají jako objektivní, obecně platnou příčinu přemechanizování zemědělských podniků [13].)

1. TEORETICKÝ ROZBOR OTÁZKY VÝPOČTU OPTIMÁLNÍ POTŘEBY STROJŮ V POLNÍ VÝROBĚ ZEMĚDĚLSKÉHO PODNIKU

K danému tématu bylo prostudováno celkem 57 různých metod, zachycujících období asi od r. 1950 do r. 1967. Jejich podrobný rozbor je uveden v autorově kandidátské práci [13]. S přihlédnutím k názorům v nich obsaženým a k vlastním zkušenostem byla navržena tato hlediska, která by měla být v souladu s metodou sloužící k stanovení potřeby strojního a traktorového parku (dále STP):

- vhodnost především pro velké zemědělské podniky na úrovni JZD a státních statků;
- kritériem pro rozhodování o potřebné úrovni mechanizace musí být některý ekonomický ukazatel; paralelně musí být řešeny všechny hlavní výrobní činitele;
- musí se přihlídnout ke zvláštnostem komplexní mechanizace;
- jednoduchost, ale přitom dostatečná přesnost.

Posoudí-li se všechny zkoumané metody z těchto hledisek, lze shledat, že v plné míře jim neodpovídá ani jediná. Ukazuje se tedy nutnost stanovit vhodnou metodu k optimálnímu určení potřeby STP. Měla by mít tyto rysy:

1.1 POŽADAVEK VHODNOSTI PRO VELKÉ ZEMĚDĚLSKÉ PODNIKY

Největší podíl zemědělské a orné půdy je v ČSSR obděláván podniky velkovýrobního typu (k 1. lednu 1966 bylo celkem 6704 JZD s průměrnou výměrou převyšující 700 ha zemědělské půdy a 339 státních statků s průměrnou výměrou převyšující 2500 ha). Základním typem zemědělského podniku z hlediska využívání mechanizace je podnik uzavřený, který pracuje především s vlastním STP. V současné době se ovšem tyto hranice podniku otevírají v důsledku rozvoje služeb.

Zemědělské podniky typu státních statků (v budoucnu to ovšem mohou být i Okresní

zemědělská sdružení) mají možnost vybudovat si vlastní střediska služeb; podnik jako celek je pak z hlediska používání mechanizace uzavřený, jeho složky — jednotlivé závody — otevřené.

Pro nejbližší dobu je třeba zvládnout problematiku výpočtu potřeby STP v té veličnostní skupině podniků, která dnes převažuje, tj. JZD, s respektováním okolností, že podnik si nemusí provádět všechny práce sám.

1.2 URČENÍ ZÁKLADNÍHO KRITÉRIA A VAZBA VÝROBNÍCH ČINITELŮ

Bylo zjištěno, že při určování potřeby STP se používá několika účelových funkcí. Mechanizační prostředky mají být používány tak, aby:

bud:

1. všechny operace byly v plném rozsahu provedeny v příslušných agrotechnických lhůtách (dále ATL),
- nebo (při zachování bodu 1):
2. potřeba strojů byla při zpracování celého rozsahu prací minimální,
3. náklady na mechanizaci, která musí splnit celý rozsah prací, byly minimální,
4. bylo dosaženo maximálního zisku.

Hledisko minima strojů bývá někdy vyjádřeno ještě dalšími ukazateli: např. počet traktorů má být takový, aby každý z nich dosáhl určitého ročního využití. Někdy se předpokládá, že minimálnímu počtu strojů odpovídá i jejich minimální hodnota.

Při kritickém hodnocení metod z hlediska použité účelové funkce byly jako zcela nevyhovující zamítnuty ty, které se přidržují bodu 1 a 2. Požadavek provést všechny práce v plném rozsahu a v ATL nemůže sám o sobě stačit k objektivnímu posouzení, zda zvolený STP je optimální. Minimalizace potřeby strojů (především traktorů) rovněž nevede k objektivitě. Nejsou-li zavedena další omezení, přihlíží se při řešení úlohy tohoto typu ke špičkové potřebě traktorů (což nemusí být pro podnik ekonomicky únosné), není řešen vztah mezi potřebou pracovních sil a potřebou strojů, takže minimální potřeba strojů by mohla být v důsledku toho až nulová.

Autoři, zavádějící do účelové funkce minimální náklady, vycházejí při jejich stanovení pro jednotlivé operace z běžného způsobu výpočtu přímých nákladů za rok. Přímé náklady za rok (N_p) se člení na:

- pevné náklady (N_k), jejichž výše se za rok nemění:
odpisy (N_a)
pojištění a uskladnění (N_{us})
úrok (N_u)

$$N_k = N_a + N_{us} + N_u \quad (\text{Kčs za rok}) \quad (1)$$

- variabilní náklady (N_{var}):
pracovní (mzdové) náklady (N_{zp})
náklady na spotřebovaný základní materiál (N_{zm})
a pomocný materiál (N_{pm})
náklady na provoz strojů:
za PHM (N_{ph})
za opravy a údržbu (N_o)

$$N_{var} = N_{zp} + N_{zm} + N_{pm} + N_{ph} + N_o \quad (\text{Kčs za rok}) \quad (2)$$

pak

$$N_p = N_k + N_{var} \quad (\text{Kčs za rok}) \quad (3)$$

Při určování nákladů na operaci se obvykle připočítávají ještě rozdíly v získané produkci ($\pm R$), prokazatelně ovlivněné použitím příslušného mechanizačního prostředku (nižší nebo vyšší kvalita nebo kvantita). Tento ukazatel je ve vztahu k jednotce plochy konstantní.

Neuvážená aplikace tohoto způsobu výpočtu vede k těmto hrubým chybám:

a) Je známo, že vztáhnou-li se složky přímých nákladů k jednotce (plošné) výkonnosti, chová se variabilní složka jako konstanta (její části N_{zp} , N_{zm} , N_{pm} , N_{ph} jsou určovány na jednotku plochy a bývá zvykem předpokládat stejný vztah u N_o) a pevná složka se mění v závislosti na tom, jaké roční výkonnosti dosáhl použitý mechanizační prostředek [7, 13]; tedy

$$I_{Nk} = f(W_r) \quad (4)$$

Protože však před zahájením optimalizačního výpočtu není roční výkonnost W_r známa (závisí to na počtu strojů, který má být teprve stanoven), nelze před ukončením výpočtů zjistit přímé náklady na operaci.

b) Mzdové (pracovní) náklady se stanoví podle vztahu:

$$I_{Nzp} = 1,1 \sum_{i=1}^n t_{zp}^i \cdot s^i \quad (\text{Kčs na jednotku}) \quad (5)$$

počet tříd TKK $i = 1, 2, \dots, n$

kde: t_{zp} — počet hodin práce lidí, připadající na 1 ha (h ha^{-1})
 s — sazba za 1 hodinu práce (Kčs h^{-1})

Pracovníci ze zemědělského podniku ovšem konají v průběhu roku řadu dalších prací režijního charakteru. Rozsah těchto prací je s ohledem na nutnost dát stálým zaměstnancům pracovní příležitost ve vztahu k jejich celkovému počtu. Úměrně tomu rostou mzdy.

Při výpočtu mzdových nákladů podle vzorce (5) je naprosto lhostejné, kolik lidí bude pracovat v polní výrobě vybaveného podniku; důležité je pouze, aby byla v příslušných časových obdobích k dispozici nutná kapacita živé pracovní síly. Základní úloha komplexní mechanizace — podstatně omezit celoroční potřebu pracovníků — není tím v zadání úkolu respektována.

c) Podstatně větší význam než rozdíly v produkci vlivem mechanizace mají tzv. ztráty biologické, zaviněné nevčasným provedením operace. Jejich promítnutí do nákladů při překročení optimálních ATL vede k výraznému zvýšení těchto nákladů. Minimální náklady musí být proto vždy uváděny do souvislosti s včasným provedením ATL.

Lze však uvést námitky i proti používání přímých nákladů na jednotlivé operace k určování optimalizace STP. Teoreticky lze vykalkulovat přímé náklady na provoz každého stroje a tato zásada je základem hodnocení zkoušených strojů. Volit stejný postup pro hodnocení celého STP je v praxi obtížné, ne-li nemožné, mj. z těchto důvodů:

- jen velmi málo podniků vede evidenci, ze které by bylo možno určit vzniklé náklady na provoz jednotlivých strojů;
- z velké části jsou používány mechanizační prostředky víceúčelové (např. energetické a dopravní prostředky, nářadí na zpracování půdy) a lze jen velmi obtížně zjistit, jaký podíl z roční výkonnosti odpracovaly jednotlivé stroje u jednotlivých plodin.

Uvedené námitky dokazují podle našeho názoru, že používání minimálních ročních

provozních nákladů jako účelové funkce nemůže vést — vzhledem k nevhodné formulaci, na kterou bylo poukázáno, a k nejasnosti problému — k určení optimálního STS.

Jako jediné vhodné kritérium tedy zůstává dosažení maximálního zisku, což znamená vyrobit co největší množství produktů s co nejmenšími náklady. Maximální produkce bude dosaženo tehdy, podaří-li se mj.

- kvalitně provést všechny požadované operace,
- splnit je v optimálních ATL.

Prvý požadavek lze zaručit výběrem nejlépe vyhovujících agregátů nebo linek.

U druhého požadavku je třeba objasnit pojem „optimální agrotechnická lhůta“. ATL se rozumí čas, vymezený na provedení určité operace nebo celého úseku pracovního procesu a zadaný pravděpodobným datem zahájení práce a pravděpodobnou délkou trvání v kalendářních dnech.

Závažnou připomínku ke stanovení počtu pracovních dnů v ATL uvádějí Heady-Krenz [5]. Upozorňují, že zemědělec, který by podle průměrného počasí zvolil potřebnou kapacitu strojů, utrpí vážné ztráty při horším počasí (v důsledku neprovedení práce včas).

Další autoři rozebírají otázky změny hektarových výnosů v závislosti na době provedení. Antoškevič [1] v SSSR upozorňuje na ztráty vznikající při zpoždění sklizně pšenice a vojtěšky; v NDR Feiffer-Schäfer [4] sledoval podobné ztráty u více druhů obilovin. V USA Hunt [6] již dříve odvodil pro hlavní úseky pracovního procesu tzv. faktor včasnosti (koeficient vyjadřující ztráty vyvolané opožděným provedením o 1 hod.).

Z těchto názorů vyplývá, že délka ATL by měla být v přímém vztahu ke ztrátám vznikajícím v závislosti na postupujícím času provádění operace.

V ČSSR se až dosud ATL korigují koeficientem meteorologických vlivů a počet kalendářních dnů se stanoví empiricky. Jak se zdá, chybí jakékoliv podklady zdůvodňující většinu z ATL. Do doby, než budou v ČSSR stanoveny zmíněné závislosti, je nutno přijmout určitou zásadu. Předpokládá se, že ATL udávané podniky (a vymezené počátkem, trváním a počtem pracovních dnů) mohou dočasně vyhovovat pro výpočet STP. Je však třeba uplatnit v programu výpočtu všechna opatření, jimiž lze ATL rozumně zkracovat.

Lze však — při respektování námitek vznesených k tomuto bodu — zaručit řešení úlohy tak, aby se dosáhlo minimálních nákladů?

Šetřením struktury vlastních nákladů na zemědělskou výrobu ve 22 zemědělských podnicích bylo zjištěno, že v průměru kolísají:

mzdové náklady	od 27,5 do 46,4 %
materiálové náklady	od 40,8 do 72,5 %
(v nich provozní náklady mechanizace	od 21,2 do 46,2 %
	tj. 8,7 — 33,5 %
	vlastních nákladů)
ostatní náklady	od 0,9 do 29,0 %.

Výpočet optimální potřeby STP může zasáhnout především do dvou složek:

— provozních nákladů mechanizace

$$N_{mech} = N_a + N_o + N_{ph} \quad (6)$$

— nákladů pracovních (mzdových — N_{zp}).

Je známo, že

1. po dosažení určité roční výkonnosti [12] dochází jen k malému poklesu přímých nákladů, takovému, že je možno považovat jej za zanedbatelný;
2. výhodnost vlastnictví stroje, který je jinak možno najmout, lze přesně určit podle vztahu

$$W = \frac{N_i}{\lambda \cdot ({}^1N_p^s - {}^1N_p^v)} \quad (\text{ha za rok}) \quad (7)$$

kde: λ — lhůta splatnosti investic (roků)
 N_i — investiční náklady na pořízení vlastního stroje (Kčs)
 N_p — přímé náklady:
 s — stroje služeb,
 v — stroje vlastního

Uvedený vzorec umožňuje vypočítat výkonnost W_f , pod kterou nesmí klesnout využití stroje za dobu jeho používání v podniku. V opačném případě je pro podnik výhodnější zadat provedení příslušné práce službám.

Zadá-li se ve výpočtu podmínka, aby byl mj. určen počet strojů, s nímž lze v podniku odpracovat nejméně zmíněnou minimální výkonnost (přepočtenou na rok), může se pak o tomto počtu strojů předpokládat, že při jejich provozu bude dosaženo minimálních nákladů nebo nákladů jim blízkých.

Tato zásada platí především pro nejdražší stroje, což si např. uvědomili již dříve Böлке, MacDonald, Sturrock, Višínský [2, 3, 11, 22], a určení nutného počtu traktorů doplnili podmínkou, aby každý traktor odpracoval minimální počet hodin.

Minimálních pracovních nákladů bude dosaženo jen tehdy, bude-li zemědělskou výrobu zajišťovat minimální počet stálých pracovních sil (tento požadavek přihlíží současně i k trendu vývoje pracovních sil v zemědělství).

1.3 ZVLÁŠTNOSTI KOMPLEXNÍ MECHANIZACE

Komplexní mechanizace jednoho úseku pracovního procesu může být zajišťována různými pracovními postupy. Každý z nich se hodí do určitých výrobních podmínek. V řadě případů je nutno rozhodnout teprve v rámci výpočtu, která varianta, tj. zařazení kterého pracovního postupu bude výhodnější. Přitom je někdy možno použít mechanizace univerzálního typu, vhodné pro zajištění určitého pracovního postupu a několika odvětví (např. řezačková sklizeň stébelnin). V takovém případě se některá odvětví stávají nadřazenými, určujícími. Rozhodne-li se např. podnik pro řezačkovou sklizeň pícnin na orné půdě, bude hledat uplatnění použitého souboru mechanizačních prostředků i při úklidu slámy, ve druhé i popř. další seči pícnin.

Další zvláštností komplexní mechanizace je její schopnost vytvářet strojní (těž technologické) linky. V takovém případě se požaduje, aby byly sladěny funkční a výkonostní ukazatele strojů zařazených do linky.

Kdyby se při zadání úlohy stanovení počtu mechanizačních prostředků STP postupovalo v takovém případě obvyklým způsobem, bylo by třeba rozepsat do výchozí tabulky celou linku podle jednotlivých operací. Bez mimořádně náročného omezení by mohlo při výpočtu snadno dojít k sestavení linky z agregátů, které se k sobě nehodí svými technickými parametry, ale vyhovují účelové funkci úlohy. Jsou-li však linky charakterizovány právě určitou sestavou strojů, je možno zavést je do výpočtu jako celek.

Je třeba poznamenat, že v žádné ze studovaných 57 metod nebyly tyto zvláštnosti komplexní mechanizace ani respektovány, ani řešeny.

Náročnou záležitostí při výpočtu potřeby strojů je výběr vhodných agregátů k provedení určitých operací. Jak bylo prokázáno, lze jej značně zjednodušit používáním tzv. technologických karet, které uvádějí sled operací v určitém plně mechanizovaném pracovním postupu, dále nejvýhodnější agregáty doporučené k zajištění jednotlivých operací a také exploatační i ekonomické ukazatele [10].

1.4 POŽADAVEK JEDNODUCHOSTI METODY A JEJÍ DOSTUPNOSTI PRO PRAXI

Problematika výpočtu vybavení zemědělského podniku STP je značně rozsáhlá a dotýká se mnoha oborů. Proto bude nutno upravit pro příslušné pracovníky metodiku výpočtu tak, aby byla co nejjednodušší, snadno pochopitelná a doplněná o nezbytné základní podkladové materiály. Ty by musely být pochopitelně přizpůsobovány místním podmínkám.

Předpokladem, který musí být splněn před zahájením prací na výpočtu potřeby STP, je sestavení výhledového výrobního plánu. Protože předmětem vlastního výpočtu je výběr nejvhodnějších pracovních postupů, bylo by správné sestavovat výrobní plán podle kritéria maximální hrubé produkce.

Ověřený postup se zařazením samočinného počítače umožnil pronikavě zkrátit dobu nutnou ke zpracování.

Má-li být příprava matice přístupná předpokládanému okruhu pracovníků, je nutno používat pouze základních jednotek a vyhýbat se používání jednotek odvozených (kh, Ø ha apod.). Výpočet musí být veden tak, aby získané řešení bylo celočíselné a aby jeho subjektivní úpravy byly pokud možno znemožněny. Vzhledem k tomu, že výsledky mají sloužit pro období 5–6 let — což závisí na průměrné lhůtě fyzické upotřebitelnosti strojů a investiční schopnosti podniku — není nutné pokoušet se o maximální přesnost výpočtu.

Je nutno oddělit od sebe otázky sezónní exploatace strojů (k tomu slouží krátkodobé sezónní plány) a sestavování perspektivního plánu potřeby STP. To správně pochopil např. Krupička [8, 9]. Protože se ve výpočtu hodnoty pracuje s nemalými částkami a s rozsahem STP (v podniku s výměrou okolo 1000 ha zemědělské půdy řádově s milióny Kčs a stovkou typů strojů), přičemž počet strojů rozhodující z ekonomického hlediska je podstatně nižší (traktorový park představuje 30–35 % úhrnné hodnoty strojů, park sklizňových strojů 15–25 % hodnoty; přitom tyto dvě skupiny reprezentuje několik desítek strojů maximálně 30 typů), je účelné kombinovat stanovení jejich potřeby. U nejdůležitějších strojů je třeba vycházet z výsledků, určených počítačem na základě minimální nutné roční výkonnosti, u podružnějších (z hlediska jejich hodnoty a tím i nákladů na provoz) pak upravit počet normativní metodou (podle počtu traktorů nebo středisek ŽV apod.).

Např. u traktorů se doporučuje používat — v souladu s průběhem nákladů na hodinu jejich provozu — tuto minimální hranici nasazení:

Kolové traktory výkonnostní třídy:

22 k 1000 h

33 a 45 k 1600 h

50–70 k 1800 h

Pásové traktory výkonnostní třídy:

60–80 k (včetně DT 54) 1600 h.

Normativní určování počtů některých strojů navíc umožní vystihnout některé okolnosti, které nebyly zařazeny do programu počítače, jako např.: nutnost mít k dispozici rezervní stroje, vybavení středisek živočišné výroby mobilními stroji (např. fekálními cisternami) atp. Ke kombinaci přesného výpočtu a normativní metody vede i nestálost počasí, která si v nepříznivých letech vynutí některé operace navíc. V důsledku toho je ovšem možno vypustit z výpočtu některé nesnadno stanovitelné operace (zvláště z oblasti přípravy půdy). Stejně tak není účelné zavádět do výpočtu plodiny, jejichž výměra nemůže ovlivnit rozsah STP.

Je rovněž třeba respektovat tzv. režijní práce, jež vyžadují podle Višinského [14] v průměrném zemědělském podniku nasazení traktoru asi 4,5 h/ha⁻¹.

I. Soubor konstant zařazených do výpočtu optimální struktury STP

1	Koeficient počasí v měsících (k_m)	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	Poznámka
2	Počet hodin režijních prací na 1 ha zem. půdy (k_r)	h ha ⁻¹ zemědělské půdy												
3	% směn, které musí stálý pracovník odpracovat (k_x)	% směn v průběhu vegetační doby												
4	Minimální počet hodin práce traktorů v jednotlivých výkonových třídách (W_r^e)	třída												
		22 k	33 k	45 k	50—70 k	pásový 60—80 k								
5	Pořizovací cena traktorů v Kčs (C_y)													
6	Celková výměra zemědělského pozemku v ha (U_2)	ha zemědělské půdy												
7	Koeficient vyjadřující vztah mezi hodnotou strojů a náklady na jejich provoz (K_g)													
8	Počet označených typů strojů (pro zjišťování ekonom. únosného počtu)	1	2	3	4	5	6	7	8					
9	Ekonom. přípustná minimální sezónní výkonnost jednotlivých typů označených strojů — ha (W_r^e)													
10	Celkový počet vstupujících položek													

2. NAVRŽENÝ POSTUP VÝPOČTU

Podle zásad zdůvodněných v kapitole 1 byla propracována metodika výpočtu potřeby STP. Je-li v podniku zapotřebí dále mechanizovat, probíhá určení potřeby hlavních činitelů, tj. pracovních sil a mechanizačních prostředků, ve třech fázích:

1. fáze — zjištění výchozích podkladů,
2. fáze — vlastní výpočet potřeby výrobních činitelů,
3. fáze — rozbor vypočtených výsledků a stanovení reálného plánu zavádění komplexní mechanizace.

Přitom se 1. a 3. fáze realizují ve spolupráci zpracovatele návrhu a podniku, pro který se výpočet provádí (v případě, že se zadává projekt STP); vlastní výpočet ve 2. fázi provádí po vyplnění a předání výchozího podkladu podnik vybavený samočinným počítačem Minsk 22/2 a příslušným programem.

Matematický model úlohy vychází z těchto omezení a úvah:

- a) Všechny operace (nebo úseky pracovního procesu), potřebné pro jednotlivé plodiny, musí být splněny ve stanovených lhůtách

$$\sum_{i=1}^n W_r(i, j, k) \cdot n_s(i, j, k) = U_{ik} \quad (7)$$

kde: i — 1, 2, ..., m typ agregátu, linky

j — 1, 2, ..., n operace

k — 1, 2, ..., k lhůta

- b) Počet použitých agregátů nebo linky nemůže být záporný

$$n_s(i, j, k) \geq 0 \quad (8)$$

- c) Počet agregátů nebo linek, nasazených v libovolné lhůtě, nemůže být vyšší než racionální počet strojů v podniku

$$\sum_{i=1}^n n_s(i, j, k) \leq n_{si} \quad (9)$$

- d) Účelová funkce vyjadřuje požadavek minimalizovat počet pracovních sil na provedení daného objemu prací

$$\sum_{k=1}^K \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^m n_s(i, j, k) = P_{ijk} \rightarrow \min \quad (10)$$

kde: P — počet pracovníků

Vlastní výpočet je pak veden přes tyto kroky:

2.1 VÝBĚR OPTIMÁLNÍ KOMBINACE PRACOVNÍCH POSTUPŮ NEBO ZPŮSOBŮ PROVEDENÍ OPERACÍ

Zadání:

K zajištění polní výroby v zemědělském podniku se požaduje provést určitý souhrn úseků pracovního procesu optimální kombinací pracovních postupů (vyžadující minimální počet pracovníků).

Výsledek:

Doporučený soubor pracovních postupů vyhovující podmínce; nutný počet linek.

2.2 VÝPOČET POTŘEBY TRAKTOROVÉHO PARKU

Zadání:

Optimální počet traktorů v jednotlivých výkonových třídách je ten, který je v průběhu roku schopen odpracovat v průměru třídy vymezený počet hodin. Existuje částečná zastupitelnost tříd v jednotlivých operacích. Celkový rozsah traktorové práce v podniku nemusí být zvládnut vlastním traktorovým parkem.

Výsledek:

Počet traktorů v jednotlivých výkonových třídách, krytí potřeby traktorové práce vlastním parkem, celoroční průběh potřeby traktorů v polní výrobě (členěný podle odvětví).

2.3 VÝPOČET POTŘEBY STÁLÝCH PRACOVNÍKŮ V POLNÍ VÝROBĚ

Zadání:

Optimální počet pracovníků v polní výrobě je ten počet, který zajišťuje co nejvyšší zaměstnanost jeho stálých pracovníků v průběhu vegetační doby (stálý pracovník by měl v průměru odpracovat 80–85 % z celkového počtu možných směn). Jeho značnou část přitom budou tvořit řidiči traktorů. Nepředpokládá se krytí celé potřeby lidské práce vlastními pracovníky.

Výsledek:

Počet stálých pracovníků, krytí celkové potřeby práce lidí doporučeným počtem pracovníků, celoroční průběh potřeby lidské práce v polní výrobě.

2.4 VÝPOČET OSTATNÍCH UKAZATELŮ

Určení průběhu potřeby elektrické energie

Výsledek:

Celoroční průběh potřeby příkonu elektrické energie v polní výrobě, celková potřeba elektrické energie v kWh, maximální příkon elektrické energie.

Zjištění hlavních ekonomických ukazatelů

Výsledek:

Pravděpodobná reprodukční hodnota STP a roční náklady mechanizace.

Určení počtu vybraných pracovních strojů

Zadání:

Tato část strojového parku se stanoví podle minimální roční výkonnosti a celkové výměry, která má být těmito stroji zpracována.

Ostatní stroje se odvozují podle normativů závislosti na počtu traktorů jednotlivých výkonových tříd, nebo podle počtu objektů pro uskladnění hmot, či podle počtu objektů, popř. středisek živočišné výroby.

Výsledek:

Potřebný počet strojů.

Bylo prostudováno 57 metod stanovení dílčího nebo celého strojního a traktorového parku (STP). Po jejich rozboru bylo shledáno, že ani jediná z nich nemůže zcela vyhovět pro čs. podmínky. Bylo zjištěno, že jediným oprávněným kritériem může být to, které přihlíží k maximalizaci zisku. Je navržena metoda, která toto kritérium plně respektuje tím, že přihlíží k nejvyšší dosažitelné produkci (uplatněním zdůvodněných ATL) a minimálním nákladům.

Bylo doporučeno vyjadřovat náklady ve výpočtu nepřímo; minimalizací pracovníků potřebných pro zajištění polní výroby se totiž dosáhne minima mzdových nákladů a omezením počtu strojů na ekonomicky zdůvodněný (minimální nutnou roční výkonností) se dosáhne nákladů na provoz mechanizace, blízkých minimálním.

V navržené metodě výpočtu optimální struktury STP pro polní výorbu zemědělského podniku se postupuje ve třech fázích:

1. zjištění výchozích podkladů,
2. vlastní výpočet potřeby výrobních činitelů (pracovních sil a mechanizačních prostředků),
3. rozbor vypočtených výsledků a stanovení reálného plánu zavádění komplexní mechanizace.

Přitom se vlastní výpočet provádí pomocí samočinného počítače. Navržená metoda byla ověřena propočtem STP pro několik zemědělských podniků a může být používána širokou praxí.

Došlo dne 26. 7. 1968

Literatura

1. ANTOŠKEVIČ, V. S.: *Ekonomičeskaja effektivnost' sel'sko-chozjajstvennyh mašin*. 1967, Moskva. — 2. BÖLKE, M.: Ein vereinfachtes Verfahren zur Ermittlung des notwendigen Schlepperbesatzes für sozialistische Großbetriebe. *Deutsche Agrartechnik*, 1961, č. 6. — 3. Mc DONALD, L.: Jak určit potřebu zemědělských strojů pro zemědělský podnik. *Farm Mechanisation*, 1963, č. 170 (ruské vydání). — 4. FEIFFER, P. - SCHÄFER, W.: *Maschinenbedarfsermittlung und Verlustsenkung*. *Deutsche Agrartechnik*, 1964, č. 7. — 5. HEADY, E. O. - KRENZ, D. R.: *Farm Size and Cost Relationship in Relation to Recent Machine Technology*. Ames Agr. and Home Ex. Exp. Station Iowa, St. Uni. Research Bulletin, 1962, 504, překlad UTEIN 0184023. — 6. HUNT, D.: *Efficient Field Machine Selection*. *Agric. Engng.* 1963, č. 2. — 7. CHABATOV, R. Š.: Metodika opredělenija optimalnoj struktury i racionalnoj organizacii ispolzovanija mašino-traktornogo parka. 1961, Výpočetní středisko Gosplanu USSR, Kijev. — 8. KRUPÍČKA, B.: Otázky počtu a rozmístování traktorů na polní práce při použití lineárního programování. Kandidátská disertační práce, VŠZ Praha (Fak. mechanizace), 1964. — 9. KRUPÍČKA, B.: Metodika ke stanovení optimálního počtu strojné traktorového parku a k rozdělení výrobních úkolů mezi strojné traktorové agregáty s použitím metody lineárního programování. Písemná práce ke kandidátní odborné zkoušce. VŠZ Praha (fakulta mechanizace), 1964. — 10. Listovky MZLVH, série: „S komplexní mechanizací na úroveň průmyslu v zemědělské výrobě“. MZLVH Praha, 1963. — 11. STURROCK, F. G.: *Assesing Machinery Requirements*. *Farm Mechanisation*, 1955, September-November. — 12. ŠPELINA, M.: Návrh metodiky pro vymezení hospodářských podmínek optimálního využití komplexně mechanizovaných linek v polní výrobě. Práce k odborné aspirantské zkoušce VÚZT, 1964. — 13. ŠPELINA, M.: Příspěvek k problematice stanovení účelného počtu mechanizačních prostředků v zemědělském podniku. Kandidátská disertační práce, VÚZT, 1968. — 14. VIŠINSKÝ, J.: *Struktura a počty traktorů v komplexně mechanizovaných závodech*, VÚZT, 1964, Z-580.

Определение оптимального машинного и тракторного парка для полевых работ сельскохозяйственного предприятия

Было изучено 57 методов определения частичного или полного машинного и тракторного парка. В результате анализа было установлено, что ни один из упомянутых методов не отвечает полностью требованиям чехословацких условий. Единственным приемлемым критерием может быть момент, учитывающий достижение максимальной прибыли. Был рекомендован метод, полностью учитывающий этот критерий и позволяющий добиться предельно достижимой продукции (путем соблюдения обоснованных агротехнических сроков) при наименьших расходах.

Было рекомендовано выражать расходы при вычислениях косвенно; путем сокращения штата работников, необходимых для обеспечения полевых работ, достигается минимум издержек на зарплату, а путем сокращения числа машин до экономически обоснованного объема парка (наименьшая необходимая годовая производительность) можно довести издержки на механизированные работы почти до минимума.

Расчетное определение оптимальной структуры машинного и тракторного парка для полеводства сельскохозяйственного предприятия по рекомендуемому методу осуществляется в три этапа:

1. установление исходных данных,
2. собственно вычисление потребности в производственных факторах (рабочей силе и средств механизации),
3. анализ вычисленных результатов и разработка реального плана внедрения комплексной механизации.

При этом все вычисления осуществляются при помощи автоматической счетно-вычислительной машины. Рекомендуемый здесь метод проверен на примере определения структуры машинно-тракторного парка для нескольких сельскохозяйственных предприятий и может быть внедрен в широкую практику.

Determination of the Optimum Machine and Tractor Park of an Agricultural Enterprise for Field Production

57 methods of determining partial or total machine and tractor park were investigated. When they were analysed, it was found, that none of them was fully adequate for Czechoslovak conditions. It became evident, that the only justifiable criterion was the one aimed at the maximization of profits. A method was suggested, which was in full accordance with the above-mentioned criterion, being focussed to the maximum production achievable (using substantiated agrotechnical terms) and to the minimum costs.

It was recommended to express the costs in the calculation indirectly: by a minimization of workers necessary for the field production, the minimum labour costs are achieved; by limiting the number of machines on an economically substantiated number (the minimum annual performance necessary), it is possible to attain costs for the mechanized operation which approach the minimum costs.

In the proposed method for computing the optimum set-up of the machine and tractor stock for field production of an agricultural enterprise, there are three stages:

1. determination of initial data,
2. the calculation proper of production factors required (labour and means of mechanization),
3. analyses of the results computed and setting up of an actual plan of introducing complex mechanisation.

The calculation proper is carried out by means of an automatic computer. The method proposed was checked up by a calculation of machine and tractor park for several agricultural enterprises and can be generally used by the farming practice.

Bestimmung eines optimalen Maschinen- und Schlepperbestandes für die Feldwirtschaft eines landwirtschaftlichen Betriebes

Es wurden 57 Methoden der Festlegung eines teilweisen oder ganzen Maschinen- und Schlepperbestandes durchstudiert. Nach deren Analyse wurde gefunden, daß keine davon den tschechoslowakischen Bedingungen völlig entsprechen kann. Es wurde ermittelt, daß als das einzige berechnete Kriterium nur jenes gelten kann, das die Maximierung des Gewinnes berücksichtigt. Es wurde eine Methode vorgeschlagen, die dieses Kriterium voll und ganz respektiert, indem sie die höchsterreichbare Produktion (durch Geltendmachung von berechtigten agrotechnischen Forderungen) und die Mindestkosten berücksichtigt.

Es wurde empfohlen, die Kosten in der Berechnung indirekt auszudrücken; durch die Minimierung der zur Sicherung der Feldproduktion erforderlichen Arbeitskräfte wird nämlich das Mindestmaß an Lohnkosten erreicht und durch Einschränkung des Maschinenbestandes auf die ökonomisch begründete Anzahl (minimale erforderliche Jahresleistung) werden die dem Minimum nahen Kosten für den Betrieb der Mechanisierung erzielt.

Im vorgeschlagenen Berechnungsverfahren für die optimale Struktur des Maschinen- und Schlepperbestandes für die Feldproduktion eines landwirtschaftlichen Betriebes wird es in drei Phasen vorgegangen:

1. Ermittlung von Ausgangsunterlagen,
2. eigentliche Berechnung des Bedarfes an Produktionsfaktoren (Arbeitskräften und Mechanisierungsmitteln),
3. Analyse von berechneten Ergebnissen und Festlegung eines realen Planes für die Einführung der Komplexmechanisierung.

Die Berechnung selbst erfolgt dabei mittels eines Elektronenrechners. Die entworfene Methode wurde durch die Errechnung des Maschinen- und Schlepperbestandes für mehrere landwirtschaftliche Betriebe überprüft und kann in breiter Praxis angewendet werden.

Předáno tiskárně 3. 9. 1968
Podepsáno k tisku 13. 12. 1968

Adresa autorů:

Ing. Miroslav Špelina, ing. Dušan Hrianka, Výzkumný ústav zemědělské techniky, Praha 6 — Řepy, Gottwaldova 50

OBSAH

Pick E.: Vědeckovýzkumné práce VÚZT	571
Preininger M.: Příspěvek k stanovení optimálního průměru a výšky silážní věže	573
Kosek J., Netík O., Višinský J.: Předpokládaný rozvoj traktorů v československém zemědělství	577
Sedlák J.: Technologie sklizně a zpracování krmných brambor	591
Velebil M., Domanský L., Chalupa M.: Hodnocení účinnosti různých technických řešení z hlediska stupně znečištění dojnic	609
Venkrbec L.: Možnosti uplatnění technologické linky pro dopravu tekutého krmiva čerpadlem a potrubím ve výkrmnách prasat	623
Špelina M., Hrianka D.: Určení optimálního strojního a traktorového parku pro polní výrobu zemědělského podniku	635

СОДЕРЖАНИЕ

Прейнингер М.: К определению оптимального соотношения между диаметром и высотой силосной башни (575). — Косек Я., Нетик О., Вишински Й.: Предусматриваемое развитие конструкции тракторов для чехословацкого сельского хозяйства (590). — Седлак Й.: Технология уборки и обработки кормового картофеля (606). — Велебил М., Домански Л., Халупа М.: Эффективность разных технических решений конструкции стойла с учетом степени загрязнения дойных коров (621). — Венкрбец Л.: Перспективы внедрения технологической линии для раздачи жидких кормов в свинарниках при помощи насоса и трубопроводов (633). — Шпелина М., Гриянка Д.: Определение оптимального машинного и тракторного парка для полевых работ сельскохозяйственного предприятия (645).

CONTENT

Preininger M.: On the Determination of the Optimum Relation of Diameter and Height with Silo Towers (576). — Kosek J., Netík O., Višinský J.: Expected Trend in the Development of Tractors in the Czechoslovak Agriculture (590). — Sedlák J.: Technology of the Harvesting and Processing of Fodder Potatoes (606). — Velebil M., Domanský L., Chalupa M.: Evaluation of the Efficiency of Different Designs of Stalls with Regard to a Degree of Dairy-Cows Contamination (621). — Venkrbec L.: Possibilities of Application of a Technological Line for the Transport of Liquid Feedstuffs by means of a Pump and a Pipeline in Pig-Fattening Houses (634). — Špelina M., Hrianka D.: Determination of the Optimum Machine and Tractor Park of an Agricultural Enterprise for Field Production (645).

INHALT

Preininger M.: Beitrag zur Bestimmung des Optimalverhältnisses von Silobehälterdurchmesser und -höhe (576). — Kosek J., Netík O., Višinský J.: Vorgesehene Schlepperentwicklung in der tschechoslowakischen Landwirtschaft (res. E/590). — Sedlák J.: Technologie der Ernte und der Verarbeitung der Futterkartoffeln (607). — Velebil M., Domanský L., Chalupa M.: Schätzung des Wirkungsgrades von verschiedenen technischen Lösungen eines Kuhstandes mit Rücksicht auf den Verschmutzungsgrad bei Milchvieh (621). — Venkrbec L.: Einsatzmöglichkeiten einer technologischen Maschinenkette für den fließfähigen Futtertransport mittels Pumpe und Rohrleitung in Schweinemastanlagen (res. E/634). — Špelina M., Hrianka D.: Bestimmung eines optimalen Maschinen- und Schlepperbestandes für die Feldwirtschaft eines landwirtschaftlichen Betriebes (646).

TABLE DES MATIÈRES

Preininger M.: Contribution à la détermination du rapport optimisé entre le diamètre et la hauteur de la tour (res. An, Al/576). — Kosek J., Netík O., Višínský J.: Développement des tracteurs prévu dans l'agriculture tchécoslovaque (res. An/590). — Sedlák J.: Technologie de la récolte et du traitement des pommes de terre fourragères (607). — Velebil M., Domanický L., Chalupa M.: Appréciation de l'efficacité de diverses solutions techniques du point de vue du degré de souillure des vaches laitières (res. An, Al/621). — Venkrbec L.: Possibilités d'utilisation d'une chaîne technologique pour le transport des aliments fluides au moyen d'une pompe et d'une tuyauterie installées dans les porcheries d'engraissement (res. An/634). — Špelina M., Hrianka D.: Détermination d'un parc optimisé de machines et de tracteurs pour la production de plein champ d'une entreprise agricole (res. An/ 645, Al/646).

Zemědělská technika č. 1/1969 otiskuje:

E. Strouhal, A. Bartolomějev, O. Syrový: *Příspěvek k řešení energetického zdroje pro dopravu v zemědělství*

O. Hora, A. Čermák: *Požadavky na konstrukci samochodné sklízecí řezačky*

M. Kravciv: *Nestacionární teplotní pole půdy ve skleníku a jeho řešení metodou elektrické analogie*

J. Knap, J. Hájek: *Roštové podlahy ve stájích pro prasata z hlediska tepelných ztrát u ležících prasat*

J. Souhrada, M. Ruml, K. Caivas: *Některé otázky využití silážních věží v zemědělském podniku*

B. Sevruck: *Skúšky zavlažovacieho agregátu DP 4011*

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