

SBORNÍK
ČESKOSLOVENSKÉ AKADEMIE ZEMĚDĚLSKÝCH VĚD

Zemědělská technika

4 ✓

ROČNÍK 7 (XXXIV) – PRAHA, SRPEN 1961

CENA 10 Kčs

Řídí redakční rada: *dopisující člen CSAZV inž. Jaroslav Šulc (předseda), inž. Stanislav Haš, Bohumil Hůrek, inž. Karel Joza, dopisující člen CSAZV Jan Květoň, C. Sc. inž. Jozef Martaus, doc. dr. inž. Zdeněk Stefl, inž. Ján Tomovčík, inž. Alois Vávra. — Vedoucí redaktorka Helena Svobodová.*

© Československá akademie zemědělských věd Praha 1961

Obsah — Содержание — Content — Inhalt

10 let Výzkumného ústavu zemědělské techniky	271
Fiala J.: Elektrická měření některých fyzikálně mechanických vlastností hnoje Электрическое установление некоторых физико-механических свойств навоза Elektrische Messungen einiger physikalisch-mechanischer Eigenschaften des Stalldunges	273
Mikeš K. — Špelina M.: Ekonomická studie výhodnosti hnojení bezvodým čpavkem a amoniakáty Экономическая оценка выгоды удобрения безводным аммиаком а аммиакатами Ökonomische Studie über die Vorzüge der Düngung mit gasförmigem Ammoniak und mit Ammoniakaten	287
Kalina J. — Knob M. — Záruba J.: Nová technologie posklizňového zpracování zrnin v zemědělských závodech Новая технология послеуборочной переработки зерна в сельскохозяйственных предприятиях Neue Technologie der Verarbeitung von Körnerfrüchten nach der Ernte in Landwirtschaftsbetrieben	305
Venkrbec L.: K otázkám úsporného podestýlání ve volných stájích pro skot К вопросам экономии подстилки в коровниках для беспривязного содержания Zu den Problemen der Streueinsparung in Rinderlaufställen	321

10 let Výzkumného ústavu zemědělské techniky

V roce 1951 byl ve smyslu zákona o mechanizaci zemědělství č. 27 z roku 1945 zřízen v působnosti ministerstva zemědělství Výzkumný ústav pro mechanizaci zemědělství se sídlem v Praze-Vokovicích. Zahájil svou činnost od počátku roku a jeho hlavní náplní bylo provádět zkoušky zemědělských strojů již sériově vyráběných, nebo přicházejících v úvahu pro sériovou výrobu. V průběhu let byla jeho náplň rozšiřována o výzkum agrotechnických požadavků na jednotlivé mechanizační prostředky v rostlinné a živočišné výrobě, exploataci strojového a traktorového parku a technologii oprav.

V roce 1953 v souvislosti s reorganizací Akademie zemědělských věd stal se ústav součástí nově zřízené Československé akademie zemědělských věd jako jeden z hlavních ústavů. Jeho činnost byla rozšířena o výzkum v oblasti elektrifikace zemědělství a nastalo období přesunu náplně ze zkušebnictví na řešení řady výzkumných problémů mechanizace a elektrifikace.

Konečně v roce 1956 zkoušení zemědělských strojů a traktorů přešlo do nově zřízené Státní zkušební stanice zemědělských strojů, která se zabývá speciálně touto činností v rámci MZLVH, zatímco hlavní pozornost ústavu byla zaměřena převážně na technologické otázky a nově na otázky agrofyzikální povahy.

Posláním Ústavu zemědělské techniky je řešení výzkumných problémů a uplatnění nejvyšší techniky v oblasti technologie zemědělské výroby a organizace výrobních procesů v socialistických zemědělských závodech s cílem zvýšit intenzitu zemědělské výroby a současně zvýšit produktivitu práce.

Výzkumný ústav zemědělské techniky CSAZV má především tyto úkoly:

1. Výzkum technologie zemědělské výroby ve vztahu k mechanizaci (výzkum racionalizace a organizace zemědělských prací a jejich technickoekonomické rozboru).
2. Výzkum vlivu pracovních postupů, jakož i pracovních ústrojí zemědělských strojů z hlediska vzájemného působení těchto ústrojí na biologické a fyzikálně-mechanické vlastnosti prostředí, organismů a hmot.
3. Výzkum soustavy strojů, tj. vypracování a koordinace agrotechnických, zootechnických, exploatačních a ekonomických požadavků na nové stroje, zařízení i ruční nářadí pro zemědělskou výrobu.
4. Výzkum provozního a technického využití strojů, zařízení a nářadí. Výzkum organizace a techniky provozu zemědělských mechanizačních prostředků, výzkum organizace a technologie technické údržby a provozních oprav, výzkum podkladů, zvláště na úseku výkonových a spotřebních norem a jejich diferenciaci a výzkum vlivu mechanizace na bezpečnost a fyziologii lidské práce.
5. Výzkum energetiky zemědělských prací, tj. výzkum energetické bilance zemědělských pracovních procesů, výzkum použití různých forem elektrické energie a zařízení v zemědělské výrobě a výzkum požadavků na energetické zdroje v zemědělské výrobě.

6. Výzkum zemědělské výstavby (výzkum biotechnických, exploatačních a ekonomických požadavků na vývoj zemědělské výstavby).

Ústav spolupracuje se specializovanými ústavu ČSAZV ve výzkumu technologie zemědělské výroby a s tím souvisejícími speciálními otázkami. Dále spolupracuje při zavádění výsledků vědeckovýzkumných úkolů do praxe s Ústavem pro vědeckou soustavu hospodaření a jeho krajskými a oblastními zemědělskými stanicemi.

Organizačně se člení ústav na složku výzkumnou a složku hospodářskosprávní, do níž je začleněno pokusné hospodářství ústavu ve výměře ca 200 ha.

V čele ústavu je ředitel s vědeckým sekretářem. Poradním orgánem ředitele je vědecká rada, která se člení na dílčí vědecké rady v zájmu projednávání všech dílčích otázek jednotlivých oborů.

Hospodářskosprávní složka je vedena náměstkem ředitele s plnou odpovědností za hospodářskofinanční otázky.

Výzkumná složka se člení podle potřeb výzkumného plánu a specializace vědeckovýzkumné činnosti v odborná oddělení, která jsou vzájemně koordinována. V základě jsou to tato oddělení: oddělení polní výroby, oddělení vnitrostátní výroby, oddělení výstavby, oddělení energetiky, oddělení dopravy, oddělení agrofyzičky, oddělení technickoekonomické, oddělení studijní, oddělení konstrukční.

V rámci jednotlivých oddělení jsou zřizovány pracovní kolektivy pro řešení jednotlivých úkolů. Podle potřeby jsou oddělení členěna na laboratoře.

Podle povahy řešeného úkolu jsou zřizována dočasná výzkumná pracoviště. Pouze pro speciální úkoly, zejména řešení otázek souvisejících s mechanizací pěstování a sklizně kukuřice, byla zřízena Výzkumná stanice zemědělské techniky v Rovínce na Slovensku. Tato stanice je metodicky řízena VÚZT, hospodářsky je podřízena pobočce CSAZV v Bratislavě.

Činnost ústavu se řídí plánem vědeckovýzkumných prací, který navrhuje ústav a schvaluje CSAZV a MZLVH. Plán vyplývá z perspektivní koncepce rozvoje zemědělské výroby a vědy a z aktuálních požadavků zemědělské praxe.

Odborný růst pracovníků je jedním z úkolů ústavu. Ústav pořádá proto vědecké diskuse o řešených problémech, organizuje konference na jednotlivá témata i s mezinárodní účastí. V řadách pracovníků jsou školitelé vědeckých aspirantů, ústav sám má právo vypisovat konkursy pro vědecké aspiranty a má právo projednávat obhajoby disertačních prací.

O své celoroční činnosti sestavuje ústav výroční zprávu, kterou předkládá CSAZV a která je předmětem jednání odboru. Během svého trvání podílel se ústav v daných etapách velkou měrou na řešení otázek mechanizace a elektrifikace, zejména však pracemi v oboru mechanizace rostlinné a živočišné výroby, opravárenství a exploatace zemědělských strojů a traktorů.

Pracovníci ústavu byli členy četných komisí CSAZV a MZLVH i jiných ministerstev, kde uplatňovali výsledky svých vědeckovýzkumných úkolů.

Výsledkem práce ústavu jsou rovněž sériově vyráběné stroje. Jen z poslední doby je to mačkač píce, čpavkovače, dopravní cisterny pro čpavek, připravuje se elektrické dojícní zařízení pro dojírny, pokusně je v provozu obilní silo s dosoušecími a skladovacími silami vlastní konstrukce. Jako jedna z prvních v ČSSR byla postavena na účelovém hospodářství ústavu hluboká stáj s dojírnou. V praxi jsou zavedeny některé technologie, propracované ústavem jako mechanizovaná sklizeň píce, zejména pak umělé dosoušení vzduchem, dále dvoufázová sklizeň obilovin a pokusně i třífázová sklizeň obilovin a dvoufázová sklizeň řepy. Velkou měrou podíleli se pracovníci ústavu na vypracování soustavy strojů pro československé zemědělství se všemi nezbytnými podklady a stejně tak i na vypracování mezinárodní soustavy strojů.

Poměrně značná je činnost propagační a popularizační. Jen v uplynulém roce byl seznámen s výsledky práce ústavu velký počet praktiků. Přednáškových a inštruktážních akcí vlastních i cizích bylo v roce 1960 na 600, odborných článků bylo publikováno kolem 60 a vydáno nebo připraveno pro tisk bylo 21 publikací.

Další činnost ústavu je zaměřena hlavně na propracování nových technologií tak, aby co nejvíce přispěl svými výsledky k velkému úkolu — splnit pětiletku v zemědělství za čtyři roky.

Elektrická měření některých fyzikálně mechanických vlastností hnoje

Электрическое установление некоторых физико-механических свойств навоза

Elektrische Messungen einiger physikalisch-mechanischer Eigenschaften des Stalldung

Inž. Jiří FIALA

Výzkumný ústav zemědělské techniky ČSAZV, Řepy

Ú v o d

Před komplexním měřením fyzikálně mechanických vlastností hnoje bylo třeba provést řadu dílčích ověřovacích měření, která měla buď potvrdit, nebo zamítnout předpokládané měřicí metody, popřípadě ukázat cestu dalšího postupu.

Jedním z problémů, kterému je v této práci věnována pozornost, je použití elektrických měřicích metod pro určování některých veličin, zvláště vlhkosti.

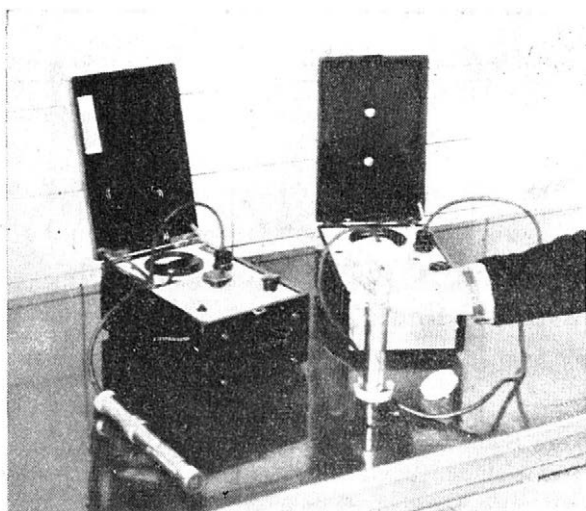
Experimentální část

Známostou metodou elektrického měření vlhkosti různých materiálů je měření změny elektrického odporu v závislosti na vlhkosti. Nejpoužívanějšími přístroji jsou vlhkoměry výrobce Ing. Karl Weisse, který však např. pro universální přístroj typu Hygromette udává max. rozsah od 0,1–60 %. (Podrobnější popis bude uveden dále při zjišťování vlhkosti slámy.) Tento rozsah je pro hnůj nedostatečný, protože se běžně vyskytují vlhkosti až nad 80 %. Prakticky bylo ověřeno, že vyšší vlhkosti než 60 %, jak je uvedeno i v prospektu, není schopen přístroj změřit.

Bylo proto přistoupeno k cejchování elektrických vlhkoměrů výrobce Dr. Ing. G. Müllera, jejichž měřicí rozsah je širší, i když použité zapojení přístroje je jednodušší než u typu Hygromette (obr. 1).

Elektrický vlhkoměr G. Müllera

Přístroj se skládá z měřicího zařízení a elektrod. Odpor se zde měří pomocí na napětí nezávislého můstkového zapojení s exponenciálně rozdělenou škálou. Pro zvětšení přesnosti nastavování nulové hodnoty je možno zvětšit citlivost galvanometru stisknutím tlačítka. Měřicí napětí 10–25 V je získáváno z pěti plochých článků o 4,5 V.



1. Elektrické vlhkoměry dr. G. Müllera při cejchování

odporem jsou také ovlivňovány teplotou.

Měřicí rozsahy: 1 0— 50 k Ω ,
 2 0— 500 k Ω ,
 3 0—5000 k Ω .

Měřicí napětí 10—25 V.

Cejchování elektrických vlhkoměrů

Cejchovány byly dva výše popsané přístroje s dotykovými elektrodami výr. č. 847281 (označovaný dále I) a 944662 (označovaný dále II).

Metodika cejchování:

- Z míst s rozdílnou vlhkostí se odebere hnůj do skleněných vysoušeček.
- Vzorky se uloží na 12 hodin společně s elektrodami měřicích přístrojů do konstantní teploty.
- Vzorky se zváží společně s vysoušečkami a provede se měření oběma elektrodami (přístroje I i II).
- Vzorky se vysuší do konstantní váhy a stanoví se vlhkost.

Vlastní měření:

Měření bylo konáno se vzorky odebíranými na objektech Výzkumného ústavu zemědělské techniky ČSAZV, Řepy, v průběhu roku 1960.

Naměřené a vypočtené hodnoty jsou uvedeny v tab. I.

Podle známých závislostí pro odpor a vlhkost a údajů uváděných v metodikách cejchování vlhkoměrů výrobci je možno předpokládat, že zjišťovaná závislost bude mít exponenciální charakter. Hodnoty byly proto znázorněny na semilogaritmickém papíře (obr. 2 a obr. 3). Vidíme, že z hodnot veličin není možno přímo odhadnout, je-li mezi nimi závislost nebo nikoli. Jelikož by závislost na obr. 2

Elektrod se používá ve dvou provedeních:

a) K měření jednotlivých vzorků krátké kelímkové elektrody, kterou se vzorky měří v miskách z nevodivého materiálu. Vzorek musí být v misce nejméně 3 cm vysoký. Jelikož tlak stisku výsledek značně ovlivňuje, je elektroda provedena jako teleskop s vestavěnou pružinou, která se při měření stlačí, až se vyrovnají rysky na pláštích teleskopu.

b) K měření materiálu přímo na hromadách se používá zapichovací elektrody.

V obou druzích elektrod jsou vestavěny teploměry, neboť vztahy mezi vlhkostí a

I. Výsledná tabulka cejchování elektrických vlhkoměrů. — Teplota konstantní 19° C.

Číslo zkoušky	Údaje vlhkoměru		log hodnot údajů vlhkoměru		Vlhkost vzorků vysušovaných v %	Číslo zkoušky	Údaje vlhkoměru		log hodnot údajů vlhkoměru		Vlhkost vzorků vysušovaných v %
	I x_1	II x_2	I $\log x_1$	II $\log x_2$			I x_1	II x_2	I $\log x_1$	II $\log x_2$	
1	2,38	2,218	1,58	1,34	60,45	26	2,150	2,116	1,18	1,06	56,64
2	3,72	2,32	2,23	1,50	69,93	27	2,22	2,138	1,3	1,14	50,96
3	2,383	2,306	1,58	1,48	65,41	28	2,181	2,134	1,26	1,13	74,01
4	12,6	11,75	3,25	2,99	55,70	29	2,2	2,114	1,30	1,06	67,46
5	2,252	2,218	1,40	1,34	65,53	30	2,198	2,11	1,30	1,04	69,56
6	2,218	2,164	1,34	1,21	70,42	31	2,9	2,5	1,95	1,70	61,37
7	2,212	2,178	1,33	1,25	57,20	32	15,00	5,26	3,11	2,51	60,64
8	2,222	2,172	1,35	1,23	63,88	33	4,18	3,17	2,34	2,07	61,02
9	2,268	2,188	1,43	1,27	70,36	34	2,75	2,485	1,87	1,69	60,45
10	2,188	2,104	1,27	1,01	68,51	35	2,302	2,142	1,48	1,15	72,10
11	2,148	2,086	1,17	0,93	48,36	36	4,8	3,115	2,44	2,04	53,85
12	2,163	2,105	1,21	1,02	68,71	37	3,11	2,81	2,04	1,91	60,87
13	2,152	2,09	1,18	0,95	62,78	38	5,44	3,49	2,54	2,17	53,32
14	2,176	2,086	1,24	0,93	72,12	39	2,4	2,226	1,60	1,35	64,16
15	2,145	2,96	1,16	1,98	70,36	40	2,32	2,166	1,50	1,22	61,90
16	2,133	2,9	1,12	1,95	61,22	41	2,66	2,42	1,82	1,62	61,44
17	2,15	2,101	1,17	1,0	73,57	42	2,3	2,178	1,47	1,25	72,25
18	2,15	2,095	1,17	0,98	70,44	43	2,55	2,25	0,74	1,40	60,12
19	2,145	2,094	1,16	0,97	75,53	44	4,2	2,86	2,34	1,93	65,62
20	2,159	2,09	1,20	0,95	49,83	45	2,18	2,1	1,25	1,00	73,79
21	2,15	2,144	1,17	1,16	77,05	46	2,22	2,178	1,34	1,25	67,46
22	2,203	2,175	1,30	1,24	63,14	47	2,34	2,176	1,53	1,24	70,80
23	2,235	2,086	1,35	0,93	54,25	48	2,3	2,162	1,47	1,21	67,74
24	2,264	2,171	1,42	1,23	69,06	49	2,22	2,142	1,34	1,15	56,56
25	2,16	2,87	1,20	1,94	56,60						

II. Tabulka pro výpočet koeficientu korelace

						Přístroj I log x_1														
Interval						1,30	1,52	1,74	1,96	2,18	2,40	2,62	2,84	3,06	Celkem	$n = 49$				
	Střed					1,19	1,41	1,63	1,85	2,07	2,29	2,51	2,73	2,95	3,17		$\Sigma f x' = 37$			
		$y' \backslash x'$					-1	0	1	2	3	4	5	6	7	8				
			f					16	17	4	4	1	3	2	0	0	2	49		
				$f y' \backslash f x'$					-16	0	4	8	3	12	10	0	0	16	37	
					$f y'^2 \backslash f x'^2$					+16	0	4	16	9	48	50	0	0	128	271
Vlhkost hnoje vysušením V [%]	77,0	6	2	12	72	2_{-12}													-12	$\Sigma f y'^2 = 431$
	75,35					3_{-15}													-15	
	73,25	74,5	5	3	15	75													0	$\Sigma x' y' = 74$
	70,75	72,0	4	4	16	64	1_{-4}	2	1_4										0	
	68,25	69,5	3	9	27	81	4_{-12}	4				1_{12}							0	
	66,75	67,0	2	3	6	12		3											0	
	65,75	64,5	1	5	5	5		2	2_2			1_4							6	
	63,25	62,0	0	8	0	0	2	2		2	1	1							0	
	60,75	59,5	-1	4	-4	4			1_{-1}	2_{-4}							1_{-8}		-13	
	58,25	57,0	-2	4	-8	16	2_4	2											4	
	55,75	54,5	-3	4	-12	36		1					2_{-30}				1_{-24}		-54	
	53,25	52,0	-4	1	-4	16		1											0	
	50,75	49,5	-5	2	-10	50	2_{10}													10
$\Sigma f x' y'$							-29	0	5	-4		16	-30			-32			74	
Celkem			49	43	431															

$$\Sigma f x' = 37$$

$$\Sigma f y' = 43$$

$$\Sigma f x'^2 = 271$$

$$\Sigma f y'^2 = 431$$

$$\Sigma x' y' = 74$$

III. Tabulka pro výpočet koeficientu korelace

						Přístroj II log x_2													
Interval							1,1	1,3	1,5	1,7	1,9	2,1	2,3	2,5	2,7	2,9	Celkem		
Střed						1	1,2	1,4	1,6	1,8	2,0	2,2	2,4	2,6	2,8	3,0			
$y' \backslash x'$						-1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9			
f						14	16	5	3	1	7	1	0	1	0	1	49		
$f y' \backslash f x'$						-14	0	5	6	3	28	5	0	7	0	9	49		
$f y'^2 \backslash f x'^2$						+14	0	5	12	9	112	25	0	49	0	81	307		
Vlhkost vysoušením V [%]	78,25	77,0	6	2	12	72	1-6	1 0									-6		
	75,35	74,5	5	3	15	75	2-10	1 0									-10		
	73,25	72,0	4	4	16	64	1-4	3 0									-4		
	70,75	69,5	3	9	27	81	4-12	3 0		1 6		1 12					6		
	68,25	67,0	2	3	6	12	1-2	2 0		0 0		0 0					-2		
	65,75	64,5	1	5	5	5	0 0	1 0	3 3	0 0		1 4					7		
	63,25	62,0	0	8	0	0	1 0	2 0	0 0	1 0	1 0	3 0					0		
	58,25	59,5	-1	4	-4	4	0 0	0 0	2-2	1-2		0 0		1-7			-11		
	55,75	57,0	-2	4	-8	16	1 2	2 0				1-8					-6		
	53,25	54,5	-3	4	-12	36	1 3	0 0				1-12	1-15				-51		
	50,75	52,0	-4	1	-4	16	0 0	1 0									0		
	48,25	49,5	-5	2	-10	50	2 10										10		
$\Sigma f x' y'$						-11	0	+1	4	0	-4	-15		-7		-27	-67		
Celkem						49	43	431											

a obr. 3 měla být lineárního typu, vyšetříme dále těsnost vztahu pro $(\log x_1 \text{ a } V)$ a $(\log x_2 \text{ a } V)$ pomocí testování významnosti korelačních koeficientů.

Hodnoty pro výpočet korelačních koeficientů jsou v tab. II a III.

V ý p o č e t p r o p ř í s t r o j I.

$$r_1 = \frac{n \sum x' y' - \sum x' \sum y'}{\sqrt{[n \sum x'^2 - (\sum x')^2] [n \sum y'^2 - (\sum y')^2]}}$$

$$= \frac{49 \cdot 74 - 37 \cdot 43}{\sqrt{[49 \cdot 271 - (37)^2] [49 \cdot 431 - (43)^2]}} = 0,134.$$

Směrodatná odchylka koeficientu korelace r_1

$$\sigma r_1 = \frac{1 - r_1^2}{\sqrt{n}} = \frac{1 - 0,134^2}{\sqrt{49}} = 0,14.$$

Koeficient korelace je tedy

$$r_1 = 0,134 \pm 0,14.$$

Uvažujeme-li tedy, že by hodnota koeficientu korelace mohla nabývat hodnot $\pm 2 \sigma r_1$ (pro 95% pravděpodobnost), pak $r_1 = -0,146 \div 0,42$. Hodnota r_1 tedy může nabýt hodnot jak kladných, tak i záporných, což prokazuje, že mezi sledovanými veličinami není průkazný korelační vztah.

V ý p o č e t p r o p ř í s t r o j II.

Výpočet byl proveden stejným způsobem jako pro přístroj I.

$$r_2 = -0,345$$

Směrodatná odchylka r_2

$$\sigma r_2 = \frac{1 - (-0,345)^2}{\sqrt{49}} = 0,141,$$

takže

$$r_2 = -0,345 \pm 0,141$$

Pro závislost odporu na vlhkosti pro přístroj II není také průkazný korelační vztah.

Z á v ě r y z c e j c h o v á n í

Testování korelačních koeficientů prokázalo, že mezi odporem a vlhkostí není pro použité přístroje průkazný korelační vztah. Pro měření vlhkosti hnoje tedy není možno těchto přístrojů použít.

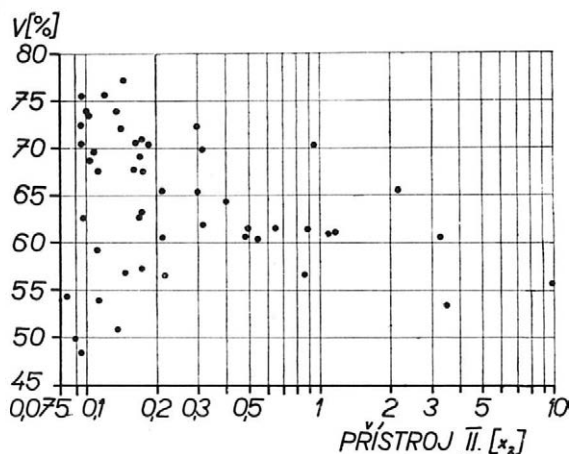
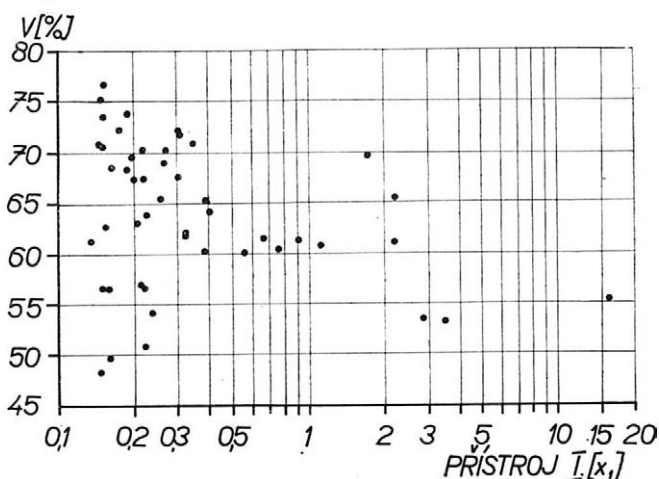
Naměřené hodnoty vynesené na obr. 2 a obr. 3 však zaslouží bližší prozkoumání. Již první pohled naznačuje, že mají podobný rozptyl. Při bližším prostudování poznáme, že jednotlivá měření každý vzorek určitým způsobem charakterizují. Měřena je tedy jiná veličina než vlhkost, a to veličina, kterou zatím není možno z těchto měření odhadnout.

Pro přímé potvrzení tohoto závěru byl dále konán pokus s měřením odporu ohmmetrem Omega a Terrometrem.

Použitý ohmmetr Omega je upraven pro měření odporu v rozsahu 0,05 až

50 000 Ω . Zdrojem proudu je plochá baterie 4,5 V. Přepínatelné odpory mají hodnoty 0,5—5—50—500 až 5000 Ω . Hodnota měřeného odporu se určí vynásobením údaje na přepínači a údaje na stupnici běžce. Zapínání baterie a kontrola vyvážení můstku se provádí zapnutím tlačítka.

2. Hodnoty naměřené při
cejkování elektrického
vlhkoměru I
V — vlhkost [%]
x₁ — údaj na stupnici
vlhkoměru



3. Hodnoty naměřené při cejkování elektrického vlhkoměru II
V — vlhkost
x₂ — údaj na stupnici vlhkoměru

Terromet používá jako zdroje proudu stejnosměrného dynamka. Před průcho-
dem měřeným prostředím je proud měněn na střídavý. Měřicí systém je poměrový
s účinným tlumením. Měřicí rozsah Terrometu je 0—100 Ω . Měřicí elektrody po-
užívané pro oba přístroje jsou mosazné, s izolačním povrchem a účinnou plochou
ve tvaru hrotu.

Tyto přístroje byly vybrány proto, abychom blíže prozkoumali vliv, jaký má
na měření odporu použití stejnosměrného a střídavého proudu.

Metodika měření:*)

- Měření se provede na hnojišti s neporušeným, asi 14 dní starým povrchem.
- Vzdálenost elektrod 20 cm zůstane v průběhu měření konstantní.

*) Metoda zjišťování slamnatosti elektrickou cestou byla vypracována ve spolu-
práci s C. Sc. inž. Josefem Blažkem a inž. Jindřichem Vorlíčkem.

- c) Elektrody se budou zapichovat postupně po 5 cm.
d) Měření se při každém zapíchnutí provede nejdříve Terrometem, pak Omegou s použitím stejných připojovacích kabelů v intervalech 5 minut.

Vlastní měření:

Měření se konalo na objektech JZD Satalice v roce 1960. Naměřené křivky jsou na obr. 4. Z obrázku je jasně patrný podobný charakter obou křivek a dále rozdíl naměřených hodnot odporu podle toho, na jakém principu pracuje měřicí přístroj.

Měření Omegou dává vyšší hodnoty, neboť je konáno pomocí stejnosměrného proudu a plně se zde projevuje vliv napětí, které se působením hnoje objevuje na měřicích elektrodách, a kapacity hnoje.

Měření Terrometem dává hodnoty nižší, které však více odpovídají elektrickému odporu, neboť měření se děje střídavým proudem. Malé stejnosměrné napětí a kapacita na elektrodách zapíchnutých v hnoji se zde neprojevuje.

Toto měření tedy dále prokázalo, že hodnoty elektrického odporu, i když měřené různými přístroji, charakterizují určitou vlastnost hnoje.

Po podrobném prostudování měřicích metod, měřeného materiálu a měřených míst byl proveden rozbor a uvážena tato domněnka.

Vyjděme ve vzorci pro odpor, kde

$$R = \frac{l}{\varsigma q} [\Omega],$$

kde l — vzdálenost elektrod [m],

ς — měrný odpor,

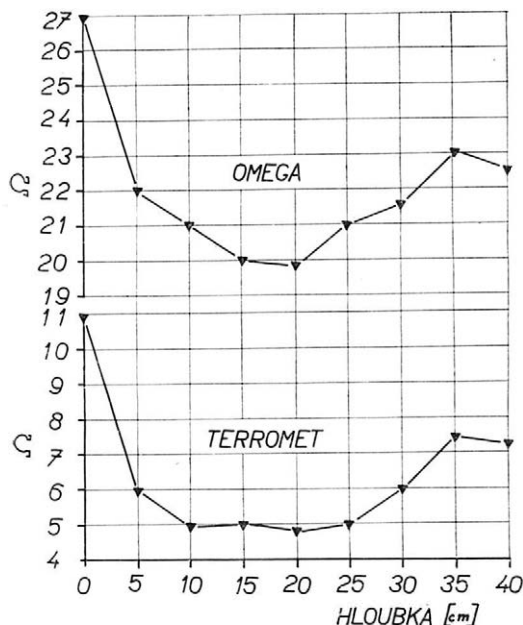
q — plocha průřezu [mm²].

4. Závislost elektrického odporu na hloubce vpichu elektrod při měření ohmmetry Omegou a Terrometem

Považujeme-li hnůj za vodič, což je při vysoké vlhkosti možné, ς a l za konstanty, vidíme, že R je nepřímo úměrný pouze průřezu q . Tento průřez může zmenšovat pouze obsah nevodivých součástí materiálu. U hnoje, kde nejsou nevodivé cizí částice, může tento průřez zmenšovat pouze obsah slámy, kterou nemůžeme považovat za vodič. Se zvětšováním obsahu slámy musí tedy růst i měřený odpor. Lze tudíž předpokládat, že hodnoty odporu charakterizují obsah slámy ve hnoji.

Bylo proto dále přistoupeno k zjišťování závislosti obsahu slámy, v dalším slamnatosti, na elektrickém odporu. Slamnatost byla pro další práce definována jako poměr váhy slámy v hnoji o vlhkosti 15 % k váze hnoje o normální vlhkosti vyjádřený v %. Vlhkost 15 % byla zvolena proto, že odpovídá vlhkosti běžně používané slámy před podestýláním.

Než přistoupíme k popisu měřicího zařízení, je třeba ještě krátce uvést, že vlastnosti hnoje (jako vytváření elektrického napětí mezi měřicími elektrodami

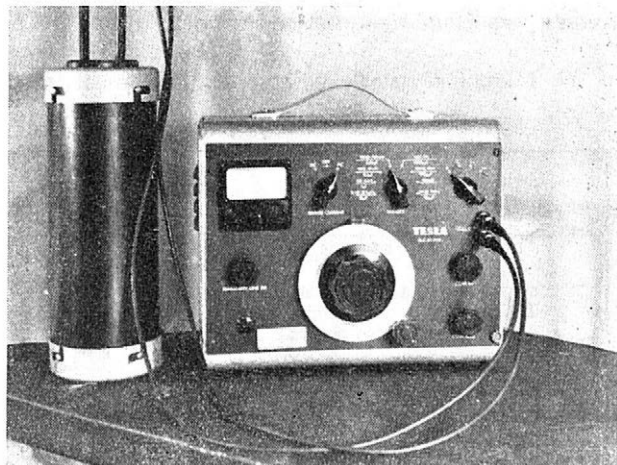


a schopnost nabíjení a vybíjení podobná kondenzátoru) nás vedly k měření elektrického odporu hnoje pouze střídavým proudem. Bylo proto v dalším použito běžných přístrojů pro připojení na síť 220 V.

Popis měřicího zařízení

K měření odporu bylo použito RLC můstku Tesla TM 393 pro provoz ze střídavé sítě (obr. 5). Přístroj sestává z vlastního můstku, ze zesilovače s usměrňovačem, z nízkofrekvenčního oscilátoru, z můstkového napájecího zdroje a galvanometru. Pro vlastní měření bylo použito zapojení pro měření odporů střídavým proudem.

5. RLC můstek Tesla, použitý pro měření odporů, s válcovou nádobou z plastického materiálu na vzorky s připojenými elektrodami



Měřicí elektrody jsou zapichovací s izolačním povrchem a mosaznou účinnou plochou ve tvaru hrotu délky 100 mm a max. $\varnothing$ 10 mm.

K vymezení různých rušivých vlivů, které by přicházely v úvahu při přímém měření na hnojišti, byl vzorek hnoje umístěn ve válci z plastického materiálu, světlost 105 mm, délka válce 295 mm (obr. 5). Obě víka jsou opatřena bajonetovým uzávěrem, spodní je rovné, vrchní přesahuje o 90 mm do měřicího válce a je opatřeno otvory pro zapichování elektrod. Náplň válce je po uzavření víka stlačena vždy přibližně stejnou silou.

Elektrody byly připojeny k měřicímu zařízení dvěma izolovanými kabely.

K měření vlhkosti slámy bylo použito elektrického vlhkoměru Weiss - Hygromette 2122. Přístroj se skládá z měřicího zařízení, zapichovacích elektrod a přepočítávacích tabulek. Měřicí zařízení je opatřeno samočinnou korekcí vlivu teploty. Zdrojem proudu jsou 2 ploché baterie 4,5 V. Vlhkost měřeného materiálu se určí z příslušné přepočítávací tabulky. Rozsah pro měření slámy je 6,3 až 32,2 % vlhkosti.

Metodika měření:

- Měření se provede na rozdílných druzích hnoje.
- Vzorky se odeberou do dvoulitrových lahví a zváží se.
- Vzorek se stejnoměrně napěchuje do tuby z plastického materiálu, měřicí elektrody se zapichnou vždy do stejné hloubky a změří se odpor střídavým proudem pomocí RLC můstku.
- Obsah tuby se vyprázdní na kulaté síto s otvory 6×6 mm a promývá se vodou, až zůstane na sítu jen sláma.

- e) Vyplavená sláma se usuší na vlhkost kolem 10—15 % a zváží se.
 f) Vlhkost slámy se změří elektrickým vlhkoměrem zn. Weiss-Hygromette a váha se přepočítá na vlhkost 15 %.
 g) Slamnatost se vypočte ze vzorce

$$S = \frac{G_s \cdot 100}{G_h} [\%]$$

kde: G_s — váha slámy 15 % vlhké [g],
 G_h — váha odebraného vzorku hnoje [g].

Vlastní měření

Měření se konalo na objektech okresu Praha — Východ v roce 1960. Naměřené a vypočtené hodnoty jsou uvedeny v tab. IV a graficky vyrovnány na obr. 6,

IV. Měření závislosti vlhkosti a slamnatosti na odporu. — (Měřeno střídavým proudem)
 Výsledná tabulka

Číslo zkoušky	Odpor τ [Ω]	Slamnatost při 15 % vlhkosti slámy [%] S	Vlhkost hnoje v [%]	$\ln S$
I.	10,3	3,16	81,06	1,151
II.	19,25	18,1	78,42	2,895
III.	16,0	9,83	81,40	2,276
IV.	17,55	13,44	59,56	2,598
V.	9,87	3,95	66,03	1,374
VI.	7,77	2,84	75,81	1,044
VII.	12,5	3,64	80,92	1,293
VIII.	13,37	4,43	75,50	1,489
IX.	19,08	14,59	77,59	2,680
X.	13,75	8,51	77,50	2,141
XI.	12,08	5,49	82,10	1,703
XII.	15,83	10,5	79,88	2,351
XIII.	9,19	4,61	73,42	1,528
XIV.	17,33	14,15	77,02	2,650
XV.	14,62	10,11	80,73	2,314
XVI.	12,5	5,54	83,87	1,712
$\Sigma \tau$	220,54		$\Sigma \ln S$	31,199
$(\Sigma \tau)^2$	48637,89		$(\Sigma \ln S)^2$	973,38

křivka C. Pro úplnost jsou ještě uvedeny odpovídající hodnoty vlhkosti — křivka A.

Vyšetření typu a významnosti závislosti slamnatosti na odporu

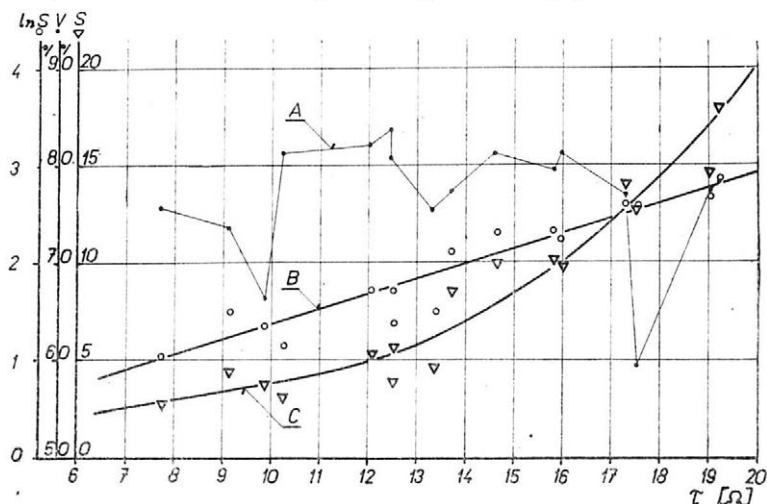
Podle tvaru křivky lze předběžně soudit, že nejvhodnější typ funkce pro závislost (S, τ) je

$$S = a e^{b\tau}. \quad (1)$$

Uvedeme-li funkci na tvar

$$\ln S = \ln a + b \ln e^{\tau} \quad (2)$$

můžeme k vyšetření této závislosti použít regresní analýzy.



6. Závislost slamnatosti S a odporu τ pro měření střídavým proudem RLC můstkem (křivka C), regresní přímka závislosti $\ln S$ na τ (přímka B), vlhkosti V odpovídající naměřeným hodnotám τ (označeny A)

Vypočteme nejdříve korelační koeficient. Základní hodnoty jsou uvedeny v tabulce V a dále jsou vypočítány pomocné hodnoty:

$$\Sigma x'^2 = 3251,41 - \frac{48637,89}{16} = 211,55$$

$$\Sigma y'^2 = 70,75 - \frac{973,38}{16} = 9,92$$

$$\Sigma y'x' = 460,89 - \frac{6880,63}{16} = 30,86$$

$$\sqrt{(\Sigma x'^2) \cdot (\Sigma y'^2)} = \sqrt{211,55 \cdot 9,92} = 45,83$$

Korelační koeficient je pak:

$$r = \frac{30,86}{45,83} = 0,673.$$

V. Tabulka pro výpočet korelačního koeficientu a regresních koeficientů pro
 $\ln S = \ln a + b \ln \epsilon r$

Číslo zkoušky	τ^2	$\ln S^2$	$\ln S \cdot \tau$
1	106,09	1,3248	11,855
2	370,56	8,3810	55,728
3	256,00	5,1802	36,416
4	308,00	6,7496	45,595
5	97,42	1,8878	13,561
6	60,37	1,0899	8,112
7	156,25	1,6718	16,162
8	178,76	2,2171	19,908
9	364,05	7,1824	51,134
10	189,06	4,583	29,439
11	145,93	2,900	20,572
12	250,59	5,527	37,216
13	98,01	2,334	14,042
14	300,33	7,022	45,924
15	213,74	5,354	33,830
16	156,25	7,354	21,400
Σ	3251,41	70,75	460,89

Pro $(n - 2)$ stupňů volnosti a pro hranici významnosti $p=0,01$ je z tabulek XVIII — prof. dr. V. Myslivec: Statistické metody zemědělského a lesnického výzkumnictví — hodnota korelačního koeficientu $r_t = 0,6226$.

Tedy $r_t < r$, kde $r = 0,673$.

Je tedy vypočítaná hodnota korelačního koeficientu statisticky významná.

Odhadneme ještě interval, v němž s danou spolehlivostí leží koeficient korelace, pomocí Fisherovy transformace:

$$z' = \frac{1}{2} \ln \frac{1+r}{1-r}.$$

Pro $r = 0,673$ odpovídá hodnota z' z tab. XX — Prof. dr. V. Myslivec: Statistické metody zemědělského a lesnického výzkumnictví — $z' = 0,8167$.

Směrodatná odchylka je pak

$$\sigma_{z'} = \frac{1}{\sqrt{n-3}} = \frac{1}{\sqrt{16-3}} = 0,277.$$

Při 95 % spolehlivosti leží hodnota ζ , odpovídající neznámé hodnotě korelačního koeficientu ζ základního souboru, v intervalu mezi čísly

$$\zeta_1 = z' - 1,96 \cdot \sigma_{z'} = 0,2738,$$

$$\zeta_2 = z' + 1,96 \cdot \sigma_{z'} = 1,3598.$$

K těmto hodnotám ζ_1 a ζ_2 určíme odpovídající hodnoty korelačního koeficientu ξ_1 ξ_2 z tab. IXX (Prof. dr. V. Myslivec: Statistické metody zemědělského a lesnického výzkumnictví):

$$\xi_1 = 0,263, \xi_2 = 0,876.$$

Vidíme, že mezi hodnotami je vždy korelační vztah, neboť hodnota $\xi_1 > 0$ i $\xi_2 > 0$ a, jak bylo již dříve uvedeno i pro $p=0,001$ je $r_t > r$. Tím je potvrzena vpředu uvedená domněnka o existenci závislosti slamnatosti na elektrickém odporu.

Stanovíme dále regresní koeficienty $\ln a$ a $b \ln e$ známým způsobem. Potřebné hodnoty jsou uvedeny v tab. V.

$$\ln a = -0,0603,$$

$$b \ln e = 0,1458,$$

po dosazení do (2) máme

$$\ln S = -0,0603 + 0,1458 \tau \text{ (rovnice přímky na obr. 6 označené B)}$$

a po úpravě na tvar (1) dostáváme:

$$S = -1,06 e^{0,146\tau}.$$

Toto je přibližná rovnice křivky závislosti slamnatosti S na odporu τ pro popsání měřicího zařízení a měření RLC můstkem střídavým proudem.

Z á v ě r

I když nelze zatím vyslovit nějaké obecně platné závěry, lze předpokládat, že zjištění této závislosti bude mít význam jak teoretický, tak i praktický.

Po teoretické stránce, jak bylo dalšími zkouškami potvrzeno, existují vztahy mezi slamnatostí, objemovou vahou hnoje a vztahy mezi slamnatostí a pevností hnoje. Slamnatost tak bude možno považovat za jednu ze základních srovnatelných hodnot, jejímž změřením bude možno hnoj charakterizovat.

Prakticky tato zjištěná hodnota nejen charakterizuje množství podestýlky v čerstvém hnoji, ale, jak bylo zkouškami prokázáno, charakterizuje i stupeň zetlelosti slámy v polním hnojišti a kompostu a tím i zrání kompostu z chlévské mrvy.

Seznam použitých přístrojů

Elektrický vlhkoměr	— výr. č. 847281	G. Müller
Elektrický vlhkoměr	— výr. č. 933662	G. Müller
Elektrický vlhkoměr	— výr. č. 2122	Weiss-Hygromette
RLC můstek	— výr. č. 811552	Tesla TM 393
Ohmmetr Omega	— výr. č. 4028421	Omega
Ohmmetr Terromet	— výr. č. 1169132	Megmet
Vysoušecí pec	— STE 21	Chirana
Váhy technické	— výr. č. 15835	T 4/200 g Meopta
Váhy technické	— výr. č. 15407	T 2/10 kg Meopta

Seznam a výklad použitých značek

V	— vlhkost [%]
S	— slamnatost [%]
σ	— směrodatná odchylka
f	— četnost veličin
r, ξ	— korelační koeficient
q	— plocha průřezu [mm ²]
ζ	— měrný elektrický odpor
τ	— elektrický odpor hnoje
m	— střední hodnota
l	— označení délky [m]
G	— označení váhy [g]
a, b	— regresní koeficienty
n	— rozsah souboru
x_1, x_2	— měřené veličiny
x', y'	— hodnoty, kterých nabývají veličiny v experimentu
z'	— arctgh r
ζ	— arctgh ξ

Literatura

1. Myslivec V.: Statistické metody zemědělského a lesnického výzkumnictví, Praha 1957. — 2. Výzkumná zpráva VÚZT, Z 462 a Z 521. — 3. Firemní literatura.

Электрическое установление некоторых физико-механических свойств навоза

Существуют теоретические, и подтвержденные опытом соотношения между содержанием соломы и объемным весом навоза и также соотношения между содержанием соломы и плотностью навоза. Таким образом содержание соломы можно рассматривать как одну из основных сравнимых величин, путем измерения которой можно будет характеризовать навоз.

Практически эта установленная величина характеризует не только количество подстилки в свежем навозе, но как было доказано опытами, она характеризует и степень перегнивания соломы в полевом навозохранилище и в компосте, а тем самым и созревание навозного компоста.

Elektrische Messungen einiger physikalisch-mechanischer Eigenschaften des Stallungs

Wie neuere Erfahrungen bestätigten, bestehen vom theoretischen Gesichtspunkt Beziehungen zwischen dem Strohgehalt, dem Raumgewicht des Stallungs und auch zwischen dem Strohgehalt und der Festigkeit des Stallungs. Der Strohgehalt kann daher als einer der grundlegenden Vergleichswerte betrachtet werden, durch dessen Messung der Stallung charakterisiert werden kann.

Faktisch charakterisiert dieser ermittelte Wert nicht nur die Menge der Streu im Frischmist, sondern auch — wie Prüfungen bestätigten — den Verrottungsgrad des Strohs auf der Dungstätte am Feld und im Kompost und somit auch den Reife-grad des aus Stallung hergestellten Kompostes.

Ekonomická studie výhodnosti hnojení bezvodým čpavkem a amoniakáty

Экономическая оценка выгоды удобрения безводным аммиаком
и аммиакатами

Ökonomische Studie über die Vorzüge der Düngung mit gasförmigem Ammoniak
und mit Ammoniakaten

Inž. Karel MIKEŠ, inž. Miroslav ŠPELINA
Výzkumný ústav zemědělské techniky, Řepy

Úvod

Při plnění úkolů třetí pětiletky, tj. zvýšení hrubé produkce o 35 %, produktivity práce o 52 % a dosažení snížení vlastních nákladů nejméně o 11 %, musí sehrát velkou roli i soustava hnojení. Předpokládá se velký vzestup výroby průmyslových hnojiv, zejména pak dusíkatých. Proti roku 1960, kdy spotřeba dusíkatých hnojiv byla asi 156 000 t dusíku (odpovídá dávce 31,2 kg N/ha orné půdy), má být do roku 1965 zvýšena spotřeba celkem asi na 290 000 t dusíku, což odpovídá dávce 58 kg dusíku na každý hektar orné půdy. Především je nutno používat těch hnojiv, která odpovídají požadavkům hospodárnější výroby; z nich na prvním místě stojí bezvodý čpavek a amoniakáty.

Používání bezvodého čpavku k přímému hnojení bylo řešeno Výzkumným ústavem zemědělské techniky ČSAZV v letech 1955—1957. Zároveň byla řešena jeho distribuce. Výsledky výzkumu byly předány zemědělské praxi, kde spotřeba čpavku neustále stoupá: zatím co v roce 1957 bylo spotřebováno 400 t čpavku, do roku 1960 vzrostla spotřeba dvacetkrát — na 8000 t.

Výzkum technologie hnojení amoniakáty byl rovněž konán ČSAZV — VÚZT. Kromě toho byla řešena řada dalších otázek: řešení strojů a zařízení pro zapravování amoniakátů do půdy, pro jejich dopravu apod. O stavu úkolu byla vypracována v roce 1960 závěrečná zpráva.

Zemědělskou praxi zajímá hlavně efekt, který použití nových druhů hnojiv přinese. Proto byla vypracována ekonomická studie, jež je obsahem příspěvku.

Postup při vypracování studie

Cílem ekonomické studie bylo určit tři základní ukazatele:

- potřebu práce lidí (pracnost) na jednotku výměry,
- přímé (provozní) náklady na jednotku výměry,
- lhůtu splatnosti investic spojených se zaváděním nových způsobů hnojení.

Za základní (srovnávací) technologický úsek bylo zvoleno hnojení síranem amonným (plošné) a ostravským ledkem (plošné a do řádků). Byl určen postup jednotlivých operací, vybrány příslušné mechanizační prostředky, zvolena organizace práce. Podle výkonnosti agregátů a počtu obsluhujících byla vypočtena potřeba práce lidí na jednotku výměry. Tarifní kvalifikační katalog, ceníky a Úřední list (popř. zkušenosti získané při výzkumu) byly podkladem pro zjištění přímých (provozních) nákladů na jednotku výměry. Lhůta splatnosti dodatkových investic $T_{\Delta N_i}$ byla určena podle vzorce

$$T_{\Delta N_i} = \frac{N_i^z - N_i^s}{N_p^s - N_p^z}$$

kde: N_i = celkové investiční náklady spojené s uplatněním příslušného technologického úseku v Kčs,

N_p = roční přímé (provozní) náklady v Kčs,

s = současný způsob (tj. přihnojování strojenými tuhými hnojivy),

z = zaváděný způsob (tj. přihnojování bezvodým čpavkem, resp. amoniakáty).

Celkové investiční náklady používané při výpočtech byly sestaveny ze tří základních složek:

- a) nákladů na pořízení základního stroje nebo souboru strojů,
- b) nákladů na uskladnění základního stroje nebo souboru strojů,
- c) nákladů na pořízení a uskladnění energetického zdroje, dopravních prostředků, závěsu, popř. jiných univerzálních mechanizačních prostředků.

Lhůta splatnosti dodatkových investic byla určena pro různé podmínky využití a různé dávky dusíku, což dovolilo sestavit určité závěry o výhodnosti nových způsobů hnojení.

Při jejím hodnocení bylo přihlíženo k zásadě, že zvýšené investiční náklady se musí zaplatit dříve, než proběhne doba fyzické upotřebitelnosti stroje. (Ve zbývajících letech se pak při provozním použití stroje vytvářejí prostředky pro rozšířenou reprodukci.) Doba, za kterou se zvýšené investiční náklady musí zaplatit, by však neměla být delší než 4–6 let (za předpokladu, že fyzická upotřebitelnost není kratší než 6–8 let), neboť musí být přihlíženo k tzv. morálnímu zastarání stroje. I když je nelze přesně vyjádřit, je možné odhadnout tempo vývoje nové techniky. Cesta od myšlenky konstrukce nového stroje až k jeho sériové výrobě trvá zpravidla uvedených 4–6 let. Proto je třeba, aby se zvýšené investiční náklady stroje v této době zaplatily, neboť jinak by se stroj mohl stát brzdou dalšího technického rozvoje.

Při ekonomickém hodnocení bylo nejprve zhodnoceno hnojení bezvodým čpavkem, použití amoniakátů bylo hodnoceno ve druhé etapě.

Zjištěné výsledky

Určení ekonomických ukazatelů základního (srovnávacího) technologického úseku

Předpokládá se, že síranu amonného obsahujícího 21 % čistého dusíku bylo použito pro hnojení na široko (při předseťové přípravě půdy). Ledku ostravského obsahujícího 20,5 % čistého dusíku bylo jako velmi rychle působícího hnojiva použito především pro přihnojování do řádků. Vzhledem k jeho nižší ceně, která

může ovlivnit přímé náklady na 1 ha, byl však uvažován i případ rozmetání na široko.

Strojená hnojiva se převážně dodávají v papírových obalech (pytlovaná) za cenu:

1 q síranu amonného (v pytlich)	Kčs 67,75,
1 q ledku ostravského (v pytlich)	Kčs 51,55.

Předpokládá se dále, že zemědělský závod si odebírá strojená hnojiva buď z nádraží, nebo ze skladu zásobovacího podniku, přičemž vzdálenost těchto míst od zemědělského závodu nepřesahuje 5 km. Celý technologický úsek přihnojování strojenými hnojivy se pak skládá z těchto operací:

- naložení strojených hnojiv do přívěsu (z vagónu nebo skladu),
- odvozu strojených hnojiv do zemědělského závodu,
- složení strojených hnojiv do skladu.

Potom je většinou technologický úsek přerušen a teprve po nějaké době následuje:

- drcení strojených hnojiv,
- naložení sypkých strojených hnojiv na přívěs,
- odvoz strojených hnojiv na pole,
- rozmetání strojených hnojiv — na široko nebo mezi řádky,
- zavláčení strojených hnojiv.

Během technologického úseku se uplatní tyto mechanizační prostředky:

- sklápěcí přívěs T-3,5S (pro odvoz hnojiv),
- složený agregát dvou závěsných talířových rozmetadel RsTZ-300,
- závěs Z-4,5 (pro agregaci se dvěma závěsnými rozmetadly),
- čelně nesené talířové rozmetadlo D-344 pro meziřádkové přihnojování strojenými hnojivy,
- pětidílné hřbové nesené brány 5-BN-475 A1 (pro zavláčení strojených hnojiv).

Z energetických zdrojů:

- kolový univerzální traktor Z-25A (pro dopravu strojených hnojiv, jejich rozmetání a zavláčení),
- nosič nářadí IFA RA-09 „Maulwurf“ (pro meziřádkové přihnojování strojenými hnojivy).

Předpokládá se tato organizace práce: Dva pracovníci nakládají (na nádraží, popř. ve skladu zásobovacího podniku) plynule strojená hnojiva v pytlich z vagónu do přívěsu. Jakmile je přívěs naložen na plnou nosnost 35 q, odjíždí s ním traktorista do zemědělského závodu, přistaví přívěs ke skladu a dva pracovníci hnojivo složí a odnesou. V období přípravných prací před setím je nutno speklé hnojivo ručně rozdrtit a naložit na přívěs. Tyto práce koná vždy jeden pracovník. Naložený přívěs je odvezen na pole, kde zůstane stát na příhodném místě tak, aby agregát rozmetající hnojiva mohl k němu snadno zajet. Agregát obsluhují při hnojení na široko tři pracovníci: traktorista, jeden pracovník stojící na přívěsu a plnící nádoby a druhý, který z nádob naplňuje zásobníky rozmetadel. Čelně nesené talířové rozmetadlo umožňuje ušetřit jednoho pracovníka, neboť plnění nádob, popř. přímo zásobníku rozmetadla, zvládne jeden pracovník. Zavláčení se provede samostatným agregátem traktoru s nesenými branami obsluhovaným traktoristou.

Po stanovení těchto předpokladů a zjištění ceny strojů, předpokládané doby fyzické upotřebitelnosti, výkonnosti strojů a koeficientů oprav je možno stanovit přímé náklady na jednotku výkonnosti, zjistit pracnost jednotlivých operací a celého technologického úseku. Vypočtené hodnoty jsou obsaženy v tabulce I.

I. Přímé náklady v Kčs a pracnost v hodinách na jednotku výkonnosti při hnojení strojenými hnojivy

Operace		Mzdové náklady v Kčs	Materiálové náklady v Kčs			Celkové přímé náklady v Kčs	Potřeba práce v hodinách	
			stroje	energ. zdroje	základního materiálu		lidí	traktorů
Nakládání	a	0,35	—	—	—	0,35	0,15	—
	b	1,15	—	—	—	1,15	0,50	—
Odvoz do zemědělského závodu	a	0,95	0,35	3,65	—	4,95	0,15	0,15
	b	3,25	1,10	12,25	—	16,60	0,55	0,55
Skládání	a	0,30	—	—	—	0,30	0,10	—
	b	0,95	—	—	—	0,95	0,40	—
Drcení	a	3,60	—	—	—	3,60	0,75	—
	b	12,00	—	—	—	12,00	2,40	—
Nakládání (sypkých)	a	0,55	—	—	—	0,55	0,10	—
	b	1,80	—	—	—	1,80	0,40	—
Odvoz na pole	a	1,85	0,65	7,10	—	9,60	0,35	0,35
	b	6,45	2,30	24,50	—	33,25	1,15	1,15
Rozmetání na široko	a	10,95	10,50	14,25	101,85	137,35*	2,15	0,70
	b	21,95	10,50	28,65	338,75	399,85*	4,30	1,45
Rozmetání do řádků	a	14,20	3,60	26,75	77,30	121,85**	2,65	1,35
	b	28,45	3,60	55,65	257,75	345,45**	5,35	2,65
Zavláčení		1,70	2,40	10,75	—	14,85	0,50	0,50
Hnojení síranem amonným na široko	a	20,25	13,90	35,75	101,65	171,55	5,24	1,70
	b	49,25	16,30	76,15	338,75	480,45	10,20	3,65
Hnojení ledkem ostravským na široko	a	20,25	13,90	35,75	77,30	147,20	4,25	1,70
	b	49,25	16,30	76,15	257,75	399,45	10,20	3,65
Hnojení ledkem ostravským do řádků	a	25,50	7,00	48,25	77,30	156,05	4,75	2,35
	b	55,75	9,40	101,15	257,75	424,05	11,25	4,85

Poznámky: * síran amonný

a = dávka 30 kg N/ha

** ledek ostravský

b = dávka 100 kg N/ha

Zjišťování výhodnosti použití bezvodého čpavku

Určení ekonomických ukazatelů při použití bezvodého čpavku

Čpavek obsahuje ve srovnání s ostatními dusíkatými hnojivy vysoké procento dusíku, kterého je ve 100 kg čpavku 82 kg. Prodejní cena čpavku (loco středisko odběru) je Kčs 127,50 za 1 q. Střediskem odběru je v současné době ve většině případů železniční stanice, kde je na vlečce postavena cisterna s čpavkem. Průměrná vzdálenost od zemědělského závodu se předpokládá do 6 km. Technologický úsek přihnojování čpavkem je velmi jednoduchý a skládá se z těchto operací: dopravy čpavku do zemědělského závodu, čpavkování — plošného, meziřádkového.

Při tom se uplatní tyto mechanizační prostředky:
cisterna pro dopravu bezvodého čpavku DICA-2,
závěsný čpavkovač AMIN-4/2 s jednou, výjimečně se dvěma zásobními nádržemi.

Jako energetických zdrojů může být použito:
kolového univerzálního traktoru Zetor-Super (pro dopravu čpavku do zemědělského závodu),

kolového kultivačního traktoru Z-25K (pro plošné nebo meziřádkové čpavkování).

Pro plošné čpavkování by mohl být použit rovněž kolový univerzální traktor Z-25A; náklady za hodinu jeho provozu se však téměř shodují s náklady kultivačního traktoru, ve výkonnosti není rovněž podstatných rozdílů.

Předpokládaná organizace práce: Na železniční stanici je přepouštěn čpavek ze železniční cisterny do dopravní cisterny DICA-2. Tuto operaci vykonává jediný pracovník (výjimečně dva) manipulující s rozvodným zařízením. Jedna cisterna typu DICA-2 má kapacitu 1530 kg NH_3 . Po naplnění je převezena do zemědělského závodu; zásobník nádrže čpavkovačů se většinou plní přímo zde. Obsah zásobní nádrže čpavkovače je 250 kg NH_3 . Při dávce 30 kg dusíku na hektar (toto množství je obsaženo zhruba ve 40 kg NH_3) stačí plně jedna zásobní nádrž pro 6 ha, což je předpokládaná denní výkonnost. Obsah cisterny DICA-2 pak vystačí pro šest čpavkovačů; její „denní výkonnost“ je tedy rovna součinu počtu čpavkovačů, jež stačí zásobit, a jejich denní výkonnosti, tj. 36 ha.

Zvýší-li se dávkování na 1 ha z 30 na 100 kg dusíku, je třeba pro každý čpavkovač zajistit 6 × 100 kg dusíku, tzn. 720 kg čpavku neboli obsah tří zásobních nádrží. Jedna cisterna DICA-2 tedy zajistí při této dávce plynulé zásobování jen dvou čpavkovačů — její „denní výkonnost“ se sníží na $2 \times 6 = 12$ ha.

Podle dosavadních zkušeností je cisterna typu DICA-2 využita nejméně 25 až 30 dní v roce. Toto využití bude s rozšiřováním čpavkování stále stoupat, nehledě k tomu, že cisterna sama může sloužit určitou dobu jako pohotovostní skladistiště čpavku. Tato okolnost je ovšem číselně obtížně vyjádřitelná; nebude s ní proto v ekonomickém hodnocení počítáno.

Vlastní čpavkování, ať již plošné nebo meziřádkové, není organizačně náročnou operací. Při nízkých dávkách stačí obsah jedné zásobní nádrže na celodenní výkonnost. Nádrž se pak vymění večer přímo v zemědělském závodu. Je-li vpravován čpavek do půdy ve větších dávkách, musí být u stroje během dne jednou až dvakrát vyměněny zásobní nádrže. Aby nevznikly ztrátové časy jízdy traktoru s prázdnou zásobní nádrží do zemědělského závodu, je možno učinit tato opatření:

- vybavit každý čpavkovač dvěma zásobními nádržemi (tak jsou dnes tyto stroje dodávány), což je nákladné a lze toho použít pouze při vzdálenosti střediska odběru do 1,5 km,

- objíždět čpavkovače s cisternou DICA-2 a doplňovat zásobu čpavku v nádrži čpavkovače přímo na poli.

Výměna zásobních nádrží, popř. jejich plnění přímo na poli z cisterny, není časově příliš náročné (výměna trvá asi 5 minut, plnění asi 20 minut). Z toho důvodu byla ponechána u čpavkovače stejná směňová výkonnost jak při zapravování čpavku o dávce 30 kg N/ha, tak při dávce 100 kg N/ha.

Výpočtem byly zjištěny (na základě uvedených předpokladů) přímé náklady, tj. potřeba práce lidí a práce traktorů na jednotku výkonnosti. Všechny tyto údaje jsou zachyceny v tabulce II.

II. Přímé náklady v Kčs a pracnost v hodinách na jednotku výkonnosti při čpavkování

Operace		Mzdové náklady v Kčs	Materiálové náklady v Kčs			Celkové přímé náklady v Kčs	Potřeba práce v hodinách	
			stroje	energ. zdroje	základního materiálu		lidí	traktorů
Doprava čpavku	a	1,25	6,50	7,25	—	15,10	0,20	0,20
	b	3,80	20,00	22,35	—	46,15	0,65	0,65
Plošné čpavkování	1	7,50	16,50	30,50	a 51,00	105,50	1,35	1,35
	2	7,50	24,00	30,50	b 153,00	215,00		
Meziřádkové čpavkování	1	9,05	16,50	36,65	a 51,00	113,20	1,60	1,60
	2	9,05	24,00	36,65	b 153,00	222,70		
Plošné čpavkování(1)	a	8,75	23,00	37,85	51,00	120,60	1,55	1,55
	b	11,30	36,50	52,85	153,00	253,65	2,00	2,00
Plošné čpavkování(2)	a	8,75	30,50	37,85	51,00	128,10	1,55	1,55
	b	11,30	44,00	52,85	153,00	261,15	2,00	2,00
Meziřádkové čpavkování(1)	a	10,30	23,00	44,00	51,00	128,30	1,80	1,80
	b	12,85	36,50	59,00	153,00	261,35	2,25	2,25
Meziřádkové čpavkování(2)	a	10,30	30,50	44,00	51,00	135,80	1,80	1,80
	b	12,85	44,00	59,00	153,00	268,85	2,25	2,25

Poznámka: čísla 1, 2 ve sloupci „Operace“ označují, že při výpočtu materiálových nákladů stroje bylo počítáno s jednou nebo se dvěma zásobními nádržemi.

a = dávka 30 kg N/ha

b = dávka 100 kg N/ha

Výpočet lhůty splatnosti dodatkových investic při čpavkování

Až dosud provedené výpočty ukazují, že čpavkování umožňuje snížit přímé náklady na 1 ha za současného snížení pracnosti jednotky výkonnosti. Nyní je zapotřebí zjistit, zda úspory na přímých nákladech jsou natolik vysoké, aby kryly dostatečně rychle zvýšené investiční náklady souboru strojů pro čpavkování. Proto je třeba zjistit tzv. lhůtu splatnosti dodatkových investic. První složkou pro její výpočet jsou celkové investiční náklady.

Z nich investiční náklady na pořízené stroje jsou dány součinem pořizovací ceny stroje a počtu strojů. Zde se objevuje otázka, kolik strojů je výhodnější mít. Pochopitelnou snahou bude co nejvíce využít sezónní výkonnosti stroje, která je:

200 ha u agregátů závěsných talířových rozmetadel,

150 ha u závěsného čpavkovače,

360—1080 ha u cisterny DICA-2.

Jak již bylo dříve uvedeno, může být v určitých případech čpavkovač zásobován pouze vlastními zásobními nádržemi. Tato varianta přichází v úvahu pouze při malém počtu čpavkovačů, kdy se nevyplatí mít k dispozici vlastní cisternu DICA-2 a při vzdálenosti střediska odběru čpavku do 1,5 km. Pro výpočet efektivnosti nového způsobu hnojení (čpavkování) budou s ohledem na vyšší sezónní výkonnost strojů zvoleny případy, kdy se rozhodujeme o uplatnění buď čpavkování, nebo hnojení strojenými hnojivy na ploše 100 ha, 150 ha, 200 ha,

III. Počet strojů pro aplikaci čpavkování na určitých plochách

Značka stroje	Nutný počet strojů pro zvládnutí výměry				
	100 ha	150 ha	200 ha	500 ha	600 ha
D-344	1	2	2	3	6
RsTZ-300	—	2	2	4	6
Amin 4/2	—	1	1	2	4
DICA-2	0	0—1	0—1	1	1

300 ha, 600 ha. Potřebný počet strojů pro jednotlivé výměry je uveden v tabulce III.

Vlastní výpočet investičních nákladů na pořízení stroje je pak již jednoduchý.

Investiční náklady na uskladnění stroje se vypočítávají z plochy, kterou stroj při určitém způsobu uskladnění zaujímá, z její pořizovací ceny za 1 m². Část strojů, jejichž investiční náklady zjišťujeme, je třeba uskladňovat v uzavřených kolnách vzhledem k tomu, že jejich pracovní ústrojí nemohou být vystavena trvalému vlivu počasí, část strojů je možno umístit do otevřené vysoké kůlny. Při výpočtu nákladů na uskladnění je nutné dbát i doby upotřebitelnosti těchto staveb, jež je obvykle značně delší než doba upotřebitelnosti stroje, a snížit podíl investičních nákladů na uskladnění v poměru těchto lhůt upotřebitelnosti.

IV. Celkové investiční náklady na různé způsoby mechanizace hnojení a různou zpracovanou plochu v Kčs

Technologický úsek	Celkové investiční náklady v Kčs na zpracovanou plochu									
	100 ha		150 ha		200 ha		300 ha		600 ha	
	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b
Hnojení strojenými hnojivy na široko do řádků	— 2950	— 3785	6750 5550	7845 6790	7015 5895	8490 7570	13495 8845	15700 11341	21075 17695	25475 22700
Hnojení čpavkem na široko										
(varianta 1)	—	—	27568	27568	27761	27991	35099	35434	50109	50799
(varianta 2)	—	—	11296	11296	11506	11506	—	—	—	—
do řádků										
(varianta 1)	—	—	27682	27854	27917	28147	35319	35654	50585	51275
(varianta 2)	11165	11165	11410	11410	11662	11662	—	—	—	—
Hnojení amoniakáty na široko do řádků	28750 28920	28850 29020	28810 29200	28965 29355	38940 39285	39140 39485	39335 39850	39555 40110	nezjišťováno nezjišťováno	

Vysvětlivky: a — přihnojení dávkou 30 kg N/ha,

b — přihnojení dávkou 100 kg N/ha,

varianta 1 — čpavkovač s jednou zásobní nádrží, distribuce cisternou DICA-2,

varianta 2 — čpavkovač se dvěma zásobními nádržemi, které rovněž zajišťují distribuci.

V. Stanovení lhůty splatnosti dodatkových investic při náhradě hnojení síranem amonným nebo ledkem ostravským hnojením bezvodým čpavkem

Zpracovávaná plocha v ha	Rozdíl investičních nákladů $\Delta N_i = N_i^z - N_i^s$ při dávce		Rozdíl ročních provozních nákladů $\Delta N_p = N_p^z - N_p^s$ při dávce		Lhůta splatnosti dodatkových investic při dávce		Po- známka
	30 kg N/ha	100 kg N/ha	30 kg N/ha	100 kg N/ha	30 kg N/ha	100 kg N/ha	
Jednotky:	Kčs	Kčs	Kčs	Kčs	roků	roků	varianta
Případ I							
150	37 248	36 652	2 340	51 300	15,95	1,17	1
200	37 285	36 208	5 100	42 900	7,31	0,84	1
300	42 604	40 900	11 400	68 600	3,74	0,59	1
600	59 127	55 726	24 500	144 100	2,42	0,38	1
150	11 548	10 452	7 620	36 160	1,54	0,29	2
200	11 385	9 908	9 980	47 860	1,14	0,21	2
Případ II							
150	37 248	36 652	-1 200	20 100	nesplatise	1,82	1
200	37 285	36 208	240	26 800	156,0	1,40	1
300	42 604	40 900	4 300	48 000	9,93	0,85	1
600	59 127	55 726	10 000	92 600	5,91	0,60	1
150	11 548	10 452	4 080	24 960	2,83	0,42	2
200	11 385	9 908	5 120	31 760	2,22	0,83	2
Případ III							
150	38,649	37 712	-540	21 600	nesplatise	1,75	1
200	38 703	37 329	500	30 200	77,3	1,24	1
300	47 653	45 659	4 300	51 500	11,1	0,89	1
600	63 307	59 302	13 600	93 000	4,65	0,64	1
100	14 781	14 037	1 470	16 310	10,10	0,86	2
150	12 719	11 482	4 160	26 400	3,30	0,45	2
200	12 805	11 129	5 340	34 820	2,40	0,32	2

Vysvětlivky: případ I — porovnání hnojení na široko síranem amonným s čpavkováním

II — porovnání hnojení na široko ledkem ostravským s čpavkováním

III — porovnání hnojení do řádků ledkem ostravským s čpavkováním

varianta 1 — zásobování nádrží čpavkovačů zajišťováno DICA-2

varianta 2 — čpavkovače zásobovány vlastními nádržemi (dvě u každého stroje)

Do celkových investičních nákladů patří dále podíl investičních nákladů na pořízení a uskladnění univerzálních mechanizačních prostředků použitých v průběhu technologického úseku (tj. traktorů Z-25A a K, Zetor-Super, nosiče nářadí IFA RS-09, přívěsu PT-3,5S a závěsu Z-4,5). Investiční náklady na tyto stroje

a na jejich uskladnění se určí podle uvedených zásad a započtou částí danou podílem výkonnosti v technologickém úseku a celkové výkonnosti.

Hlavní složkou celkových investičních nákladů je ovšem v každém případě náklad na pořízení a uskladnění hlavního stroje, popř. souboru strojů. Ve sledovaných případech tvoří 75—95 % z celkových investičních nákladů, jež jsou pro různé případy sledovaných technologických úseků rozvedeny v tabulce IV.

Z této tabulky je možno stanovit rozdíl celkových investičních nákladů nutný pro zjištění lhůty splatnosti dodatkových investic. Předtím je ovšem třeba provést určitou úpravu vyplývající z nestejné lhůty upotřebitelnosti základních strojů, která činí u mechanizačních prostředků pro hnojení strojenými hnojivy průměrně 8 let, u mechanizačních prostředků pro čpavkování průměrně 5 let. Celkové investiční náklady, z nichž bude určován rozdíl, musí být upraveny na stejnou dobu upotřebitelnosti.

Druhým činitelem ve vzorci pro stanovení lhůty splatnosti dodatkových investic je rozdíl v ročních provozních nákladech. Jednotlivé jeho části se určí vynásobením přímých nákladů na 1 ha celkovou roční výkonností stroje nebo souboru strojů. I zde je třeba provést některé úpravy, a to v materiálových nákladech stroje, které se mění v závislosti na jeho roční výkonnosti. Ve sledovaném případě se materiálové náklady podílejí v přímých nákladech na 1 ha u technologického úseku přihnojování strojenými hnojivy v rozmezí 2—10 %, u čpavkování 10 až 16 %, výjimečně 20 %.

Po zjištění a úpravách obou činitelů je možno přikročit k vlastnímu výpočtu. Zjištěné výsledky jsou uvedeny v tabulce V.

Rozbor zjištěných údajů

Prvý případ obsahuje srovnání technologického úseku hnojení síranem amonným v dávce 30 a 100 kg N na 1 ha se čpavkováním ve stejných dávkách. Přitom pro výměry 150 a 200 ha jsou uvedeny dvě varianty vybavení souborem strojů pro čpavkování. (Varianta 2 je pouze nouzovým řešením, kterého nemůže být při větší výměře čpavkované plochy použito.)

Z tabulky V lze vyčíst tyto závislosti:

1. Lhůta splatnosti dodatkových investic je při vyšších dávkách dusíku na 1 ha podstatně kratší.
2. Soubor strojů použitý pro čpavkování ploch 150 a 200 ha při variantě 1 je při nižších dávkách dusíku (ve formě síranu amonného) na 1 ha zcela nerentabilní.
3. Přitom soubor strojů použitý pro čpavkování ploch 150 a 200 ha při variantě 2 je rentabilní v obou případech, tj. při vyšších i nižších dávkách dusíku na 1 ha.

Předtím, než budou vysloveny závěry, je však nutné prozkoumat ještě další dva případy, ve kterých je čpavkování srovnáno s hnojením ostravským ledkem. V tabulce (případ II) jsou porovnány hodnoty vypočítané pro hnojení tímto hnojivem na široko a jeho nahrazení plošným čpavkováním. Vzhledem k tomu, že cena ostravského ledku je nižší než cena síranu amonného, jsou přímé náklady na hnojení ledkem a tím rozdíl ročních přímých nákladů nižší. Závislosti zjištěné u prvního případu se tedy poněkud změní:

1. Zásada — lhůta splatnosti dodatkových investic je při vyšších dávkách dusíku na 1 ha podstatně kratší — se nemění.
2. Zásada se mění — soubor strojů, použitý pro zpracování ploch 150, 200 a 300 ha při variantě 1 je při nižších dávkách dusíku na 1 ha (ve formě ostrav-

ského ledku) zcela nerentabilní. Teprve při použití tohoto souboru na ploše 600 ha se lhůta splatnosti dodatkových investic blíží uvažované racionální hranici.

3. Zásada zůstává nezměněna.

U posledního případu uvedeného v tabulce je porovnán případ hnojení do řádků buď ledkem ostravským, nebo čpavkem (při dávce 30 nebo 100 kg N na každý ha). Počet případů byl zde rozšířen o plochu 100 ha vzhledem k tomu, že sezónní výkonnost neseného talířového rozmetadla D-344 se jí rovná. Lze zjistit, že:

1. Lhůta splatnosti dodatkových investic je při vyšších dávkách dusíku na 1 ha podstatně kratší — toto zjištění se opakovalo ve všech třech případech.

2. Soubor strojů použitý pro čpavkování ploch 150, 200 a 300 ha při variantě 1 je při nižších dávkách dusíku na 1 ha (ve formě ledku ostravského) zcela rentabilní.

3. Soubor strojů použitý pro čpavkování ploch 100, 150 a 200 ha při variantě 2 je s výjimkou prvního příkladu rentabilní jak při vyšších, tak i při nižších dávkách dusíku na 1 ha.

Na základě všech těchto údajů je možno vyslovit obecnější závěry o vhodnosti čpavkování. Bylo zjištěno, že úspory na přímých nákladech vzniklé náhradou současných způsobů přihnojování (strojenými hnojivy, síranem amonným nebo ledkem ostravským) novým způsobem, tj. čpavkováním, jsou

— při vysokých dávkách dusíku (100 kg N/ha) takové, že umožňují splacení dodatečných investičních nákladů v době do dvou let, a to u obou variant strojního parku pro čpavkování jak při hnojení na široko, tak při hnojení do řádků;

— při nízkých dávkách dusíku (30 kg N/ha) takové, že umožňují splacení dodatkových investic na stroje pro čpavkování (varianta 1) při plošném hnojení nahrazujícím hnojení síranem amonným teprve tehdy, zpracuje-li uvedený soubor plochu nejméně 300 ha (tj. na jeden čpavkovač 150 ha, na jednu cisternu DICA-2 300 ha);

— při plošném a meziřádkovém hnojení nahrazujícím hnojení ledkem ostravským teprve tehdy, zpracuje-li uvedený soubor plochu nejméně 600 ha (tj. na jeden čpavkovač 150 ha, na jednu cisternu DICA-2 600 ha);

— při nízkých dávkách dusíku (30 kg N/ha) takové, že umožňují splacení dodatkových investic na stroje pro čpavkování (varianta 2) při plošném hnojení nahrazujícím hnojení síranem amonným a při plošném a meziřádkovém hnojení nahrazujícím hnojení ledkem ostravským tehdy, zpracuje-li uvedený soubor plochu nejméně 150 ha. Přitom platí, že při větších dopravních vzdálenostech je tento způsob nemyslitelný.

Investice na čpavkovač AMIN 4/2 s jednou, výjimečně se dvěma rezervními nádržemi tedy bude rentabilní, zpracuje-li stroj ročně (s ohledem na podmínky dříve uvedené) plochu blízkou se 150 ha. Investice na cisternu DICA-2 bude rentabilní tehdy, bude-li možno (s ohledem na podmínky dříve uvedené) jednoho stroje využít pro plochu nejméně 300 ha, v nepříznivých případech (nízké dávky N/ha, náhrada levných druhů strojených hnojiv čpavkem) pro plochu asi dvojnásobnou, tj. 600 ha.

S ohledem na tyto skutečnosti by nebylo pro většinu dnešních zemědělských družstevních závodů výhodné si pořizovat plný soubor strojů (varianta 1), neboť by jej nemohl přiměřeně využít. Zdá se tedy správné ponechávat cisterny DICA-2 minimálně v držení STS a zásobování čpavkem, popř. i vlastní čpavkování, konat pro družstevní sektor zakázkovou službou. Státní sektor, tj. státní statky, které představují celky o několika tisících hektarech, může ve většině případů v rámci statku celého souboru strojů efektivně využít.

Hodnotíme-li tedy souhrnně čpavkování — novou, komplexně mechanizovanou technologii hnojení — můžeme říci, že:

1. pronikavě snižuje potřebu lidské a traktorové práce na jednotku výkonnosti,
2. značně snižuje přímé náklady na jednotku výkonnosti,
3. při dosažení dříve uvedených sezónních výkonností strojů zaručuje rychlé splacení investic a vytvoření prostředků na rozšířenou reprodukci.

Kromě těchto číselně prokazatelných účinků lze poukázat na řadu dalších příznivých vlivů, které dobře nelze číselně vyjádřit. Je to zejména:

— ušetření fyzické námahy, když místo těžkých prací (nakládání těžkých pytlů, ruční roztloukání hnojiv apod.) jsou při nové technologii všechny práce nesrovnatelně lehčí (použití čerpadel apod.);

— uvolnění dopravních prostředků (až dosud vázaných na dovoz a odvoz strojených hnojiv);

— částečné omezení pracovní špičky v kultivačních pracích;

— při meziřádkovém čpavkování se prakticky i kypří.

Při hodnocení nebylo rovněž počítáno se zvýšením hektarového výnosu. Ověřovací pokusy sice prokázaly ve všech případech určitý vzestup výnosů, ale většínou v míře ovlivnitelné i jinými činiteli (kromě dvou případů, tj. u kukuřice na siláž a u krmné řepy, kde vzrůst hektarových výnosů byl přesvědčující). Určitý přínos, který dále zvýhodní soubor strojů pro čpavkování, je však možno očekávat.

Při výpočtech bylo dále uvažováno s dobou fyzické upotřebitelnosti, stanovenou v Úředním listě částka 55 z r. 1958. Ta značně znevýhodňuje soubor strojů pro čpavkování, neboť je pro něj určena na 5 let, zatímco u rozmetadel strojených hnojiv je 8 let. Podle dosavadních zkušeností však lze očekávat, že stroje pro čpavkování vydrží delší dobu v provozuschopném stavu. Jejich přímé náklady se tím dále sníží.

Zjišťování výhodnosti použití amoniakátů

Určení ekonomických ukazatelů při použití amoniakátů

Amoniakáty, jichž je několik druhů, se od sebe liší obsahem dusíku: amoniakát dusičnanu amonného obsahuje 37 % N, dusičnanu vápenatého 30 % N, močoviny 33 % N.

Pro porovnání byl zvolen amoniakát s jednotným obsahem 35 % N. Cena tohoto druhu hnojiva nebyla dosud pevně stanovena; podle předběžných kalkulací lze očekávat, že se bude pohybovat (loco středisko odběru) kolem 700 Kčs za 1 t. Střediskem odběru bude pro nejbližší dobu výrobní podnik. Jeho průměrná vzdálenost od zemědělského závodu se pohybuje kolem 100 km. S ohledem na to se doporučuje využívat pro dovoz nákladního automobilu.

Technologický úsek hnojení amoniakáty je složen ze dvou až tří operací:

dopravy amoniakátu ze střediska odběru do zemědělského závodu,

přečerpání a uskladnění,

odvozu na pole a hnojení: plošného, meziřádkového.

V těchto operacích se uplatní různé zařízení a mechanizační prostředky:

gumový vak s obsahem 5 m³ (pro dopravu do zemědělského závodu; vak je naložen na nákladním automobilu nebo přívěsu),

skladovací vak s obsahem 10 m³, popř. 5 m³,

stroj na hnojení amoniakáty.

Jako energetický zdroj se uplatní:

nákladní automobil Praga S5-T (nebo kterýkoli jiný) pro dopravu amoniakátů ze střediska odběru do zemědělského závodu,

kolový kultivační, popř. univerzální traktor Z-25K (A) pro vlastní hnojení.

Ze strojů a zařízení mají pouze nákladní automobil a tažný traktor univerzální charakter, ostatní jsou určeny výhradně ke hnojení amoniakáty.

Pro výpočet materiálových nákladů byly stanoveny předpoklady uvedené v tabulce VI.

VI. Podklady pro výpočet materiálových nákladů

Název zařízení	Cp (Kčs)	Tf (roků)	A (%)	Výkonnost stroje za hodinu W hod.	Výkonnost stroje za sezónu W sez.	Koefi- cient oprav Ko
Dopravní gumový vak 5 m ³	6000	4	25	56 ha/sm ¹ 16 ha/sm ²		0,15
Skladovací gumový vak 10 m ³	10000	4	25	—	150 ha	0,15
Stroj na hnojení amoniakáty	9000	8	12	4 ha/sm ³ 6 ha/sm ⁴	150 ha	0,50
Čerpadlo	2000	10	10	—	150 ha	0,10

Vysvětlivky: 1 — při dávce 30 kg N/ha,
2 — při dávce 100 kg N/ha,
3 — při meziřádkovém hnojení,
4 — při plošném hnojení.

Ceny zařízení byly určeny na základě předběžné kalkulace výrobního závodu, ostatní hodnoty, tj. fyzická upotřebitelnost a koeficient oprav, podle až dosud získaných zkušeností.

Předpokládaná organizace práce: Kapalně hnojivo se dopravuje z výrobního podniku do zemědělského závodu v gumovém vaku umístěném na nákladním automobilu. Předpokládá se, že jeden cyklus, tj. obě cesty, plnění vaku ve výrobním podniku a ev. přečerpání do skladovacího vaku, trvá jednu směnu, tj. 8 hodin (při vzdálenosti střediska odběru 100 km od zemědělského závodu). Při dopravě je kromě řidiče zapotřebí ještě závozníka.

V zemědělském závodě se amoniakát přečerpá (samospádem nebo čerpadlem) do skladovacího gumového vaku o obsahu 10 000 l, popř. 5000 l. Vak je umístěn pod přístřeškem a částečně zahlouben v zemi. Přístřešek nemusí být vysoký, neboť výška plného vaku je cca 100 cm, musí však umožnit volný přístup k vypouštěcímu hrdlu umístěnému v horní stěně vaku.

Ze skladovacího vaku se přečerpá hnojivo čerpadlem do nádrže stroje, který je podle toho, hnojí-li se plošně nebo meziřádkově, obsluhován jedním nebo dvěma pracovníky. Po vypotřebování zásoby amoniakátů se vrátí stroj pro další zásobu do zemědělského závodu. S ohledem na tento předpoklad byla zvolena nižší hranice výkonnosti, tj. 4 ha na směnu při meziřádkovém a 6 ha na směnu při plošném hnojení.

Ze zjištěných nebo kalkulovaných podkladů byly stanoveny teoretické přímé náklady na jednotku výkonnosti a pracnost jak u jednotlivých operací, tak u celého technologického úseku. Výsledné údaje jsou uvedeny v tabulce VII.

VII. Přímé náklady v Kčs a pracnost v hodinách na jednotku výkonnosti

Operace	Mzdové ná- klady Kčs	Materiálové náklady v Kčs			Celkové přímé náklady v Kčs	Potřeba práce v hodinách	
		stroje	energ. zdroje	ná- klady mate- riálu		lidí	trak- torů
Doprava amoniakátů ze střediska odběru do zemědělského závodu <i>a</i>	1,60	6,00	7,50	—	15,10	0,30	0,15
<i>b</i>	5,30	6,00	25,00	—	36,30	1,00	0,50
Skládování amoniakátů v zemědělském závodě	—	10,40	—	—	10,40	—	—
Plošné hnojení amoniakáty <i>a</i>	7,00	11,00	29,00	60,00	107,00	1,35	1,35
<i>b</i>				200,00	247,00		
Plošné hnojení amoniakáty <i>a</i>	7,00	11,00	43,00	60,00	135,40	4,00	2,00
<i>b</i>				200,00	273,40		
Plošné hnojení amoniakáty celkem <i>a</i>	8,60	27,40	36,50	60,00	132,50	1,65	1,50
<i>b</i>	12,30		54,00	200,00	293,70	2,35	1,85
Meziřádkové hnojení amoniakáty celkem <i>a</i>	27,00	27,40	50,50	60,00	158,90	4,30	2,15
<i>b</i>	24,70		68,00	200,00	320,10	5,00	2,50

Vysvětlivky: *a* — při dávce 30 kg N/ha
b — při dávce 100 kg N/ha

V ý p o č e t l h ů t y s p l a t n o s t i d o d a t k o v ý c h i n v e s t i c
p ř i h n o j e n í a m o n i a k á t y

Srovnání vypočtených ukazatelů pro hnojení amoniakáty (plošné) s ukazateli pro hnojení strojenými hnojivy (plošné) přináší prospěch nové metodě hnojení jak u přímých nákladů, tak u pracnosti na jednotku plochy. Ukazatelé hnojení do řádků již nejsou tak přízniví, někteří zvýhodňují hnojení amoniakáty, někteří zvýhodňují hnojení strojenými hnojivy. Pro získání objektivnějšího pohledu bude nutno srovnat i závěrečné ukazatele ekonomické účinnosti, tzn. ukazatele lhůty splatnosti dodatkových investic. Tento ukazatel je, jak již bylo uvedeno, vyjádřen poměrem rozdílu investičních nákladů k rozdílu provozních ročních nákladů a udává, za kolik let je možno (při určitých podmínkách) splatit dodatečné investiční náklady z úspory v provozních nákladech.

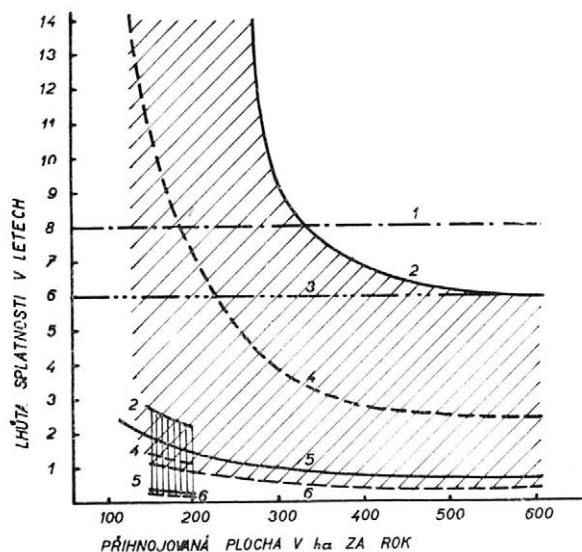
Nejpodstatnější součástí celkových investičních nákladů je první složka (náklady na pořízení stroje) tvořící 75–95 % celkové částky, obě další jsou započteny pouze odpovídající částí. Pochopitelnou snahou při pořizování strojů je využít co nejvíce teoretické sezónní výkonnosti (150 ha u souboru strojů a zařízení pro čpavkování, 200 ha u agregátu závěsných talířových rozmetadel).

Pro výpočet efektivity hnojení amoniakáty byly zvoleny případy, při nichž se rozhoduje o pořízení souboru strojů pro pohnování plochy: 100 ha, 150 ha, 200 ha a 300 ha.

Počet strojů potřebný pro zajištění všech operací na jednotlivých plochách je uveden v tabulce VIII.

VIII. Počet strojů nutný pro aplikaci amoniakátů na určitých plochách

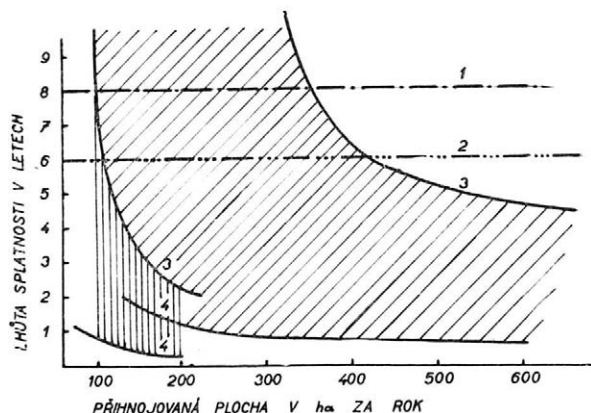
Název (značka) stroje nebo zařízení	Nutný počet strojů na zpracování plochy			
	100 ha	150 ha	200 ha	300 ha
RsTZ-300	—	2	2	4
D-344	1	2	2	3
Dopravní vak 5 m ³	1	1	1	1
Skladovací vak 10 m ³	1	1	1	1
Stroj na hnojení amoniakáty	1	1	2	2



1. Průběh lhůty splatnosti dodatkových investic na hnojení čpavkem při různém ročním výkonu příslušného souboru strojů — hnojení na široko. 1 — hranice fyzické upotřebitelnosti; 2 — dávka 30 kg N/ha; 3 — odhadovaná mezní lhůta splatnosti; 4 — dávka 30 kg N/ha (ve formě síranu amonného); 5 — dávka 100 kg N/ha; 6 — dávka 100 kg N/ha (ve formě síranu amonného)

1-4 ČpZ-535 (1 rez. n.), 1 DICA-2 1 ČpZ-535 (2 rez. n.) (ve formě síranu amonného)

2. Průběh lhůty splatnosti dodatkových investic na hnojení čpavkem při různém ročním výkonu příslušného souboru strojů — hnojení mezi řádky. 1 — hranice fyzické upotřebitelnosti; 2 — odhadovaná mezní lhůta splatnosti; 3 — dávka 30 kg N/ha; 4 — dávka 100 kg N/ha

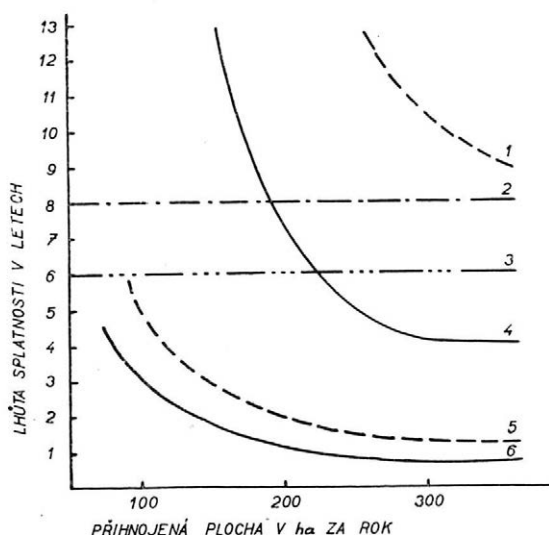


1-4 ČpZ-535 (1 rez. n.), 1 DICA-2 1 ČpZ-535 (2 rez. n.)

Z univerzálních strojů jsou při hnojení amoniakáty použity univerzální nebo kultivační traktor Z-25A (K) a nákladní automobil (Praha S5-T).

Výsledné investiční náklady pro pořízení souboru strojů a zařízení ke hnojení amoniakáty jsou obsaženy v tabulce IV.

3. Průběh lhůty splatnosti dodatkových investic na hnojení amoniakáty při různém ročním výkonu příslušného souboru strojů — hnojení na široko. 1 — dávka 30 kg N/ha; 2 — hranice fyzické upotřebitelnosti; 3 — odhadovaná mezní lhůta splatnosti; 4 — dávka 30 kg N/ha (ve formě síranu amonného); 5 — dávka 100 kg N/ha (ve formě síranu amonného); 6 — dávka 100 kg N/ha (ve formě síranu amonného)



IX. Stanovení lhůty splatnosti dodatkových investic při náhradě hnojení síranem amonným nebo ledkem ostravským hnojením amoniakátem

Zpracovávaná plocha v ha	Rozdíl investičních nákladů $\Delta N_i = N_i^z - N_i^s$ při dávce		Rozdíl ročních provozních nákladů $\Delta N_p = N_p^z - N_p^s$ při dávce		Lhůta splatnosti dodatkových investic při dávce	
	30 kg N/ha	100 kg N/ha	30 kg N/ha	100 kg N/ha	30 kg N/ha	100 kg N/ha
Jednotky	Kčs		Kčs		lata	
1) 150	38770	37920	3865	26045	10,05	1,45
200	54510	53350	6000	35560	9,08	1,50
300	48650	46860	11860	56490	4,10	0,83
2) 150	38770	37920	325	14845	119,2	2,55
200	54510	53350	1140	19460	47,81	2,74
300	48650	46860	4750	35890	10,24	1,30
3) 100	42750	42070	-2690	7990	nesplati se	5,26
150	40580	39590	-2375	13585		2,91
200	56170	54810	-2380	18980		2,88
300	53850	52030	-870	31170		1,67

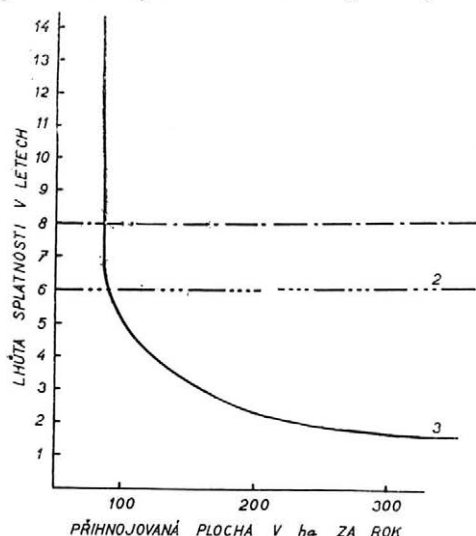
Vysvětlivky: 1) základ: hnojení síranem amonným (na široko),

2) základ: hnojení ledkem ostravským (na široko),

3) základ: hnojení ledkem ostravským (do řádků).

Při výpočtu lhůty splatnosti dodatkových investic je nutno kromě investičních nákladů určit rozdíl v ročních provozních nákladech příslušných souborů strojů. Způsob výpočtu byl již uveden dříve.

Vypočtené hodnoty, z nichž byla určena lhůta splatnosti dodatkových investic, jsou uvedeny v tabulce IX a graficky znázorněny na obr. 1—4.



4. Průběh lhůty splatnosti dodatkových investic na hnojení amoniakáty při různém ročním výkonu příslušného souboru strojů — hnojení mezi řádky. 1 — hranice fyzické upotřebitelnosti; 2 — odhadovaná mezní lhůta splatnosti; 3 — dávka 100 kg N/ha

Rozbor zjištěných údajů

Z hodnot uvedených v tabulce IX a v grafech na obr. 3 a 4 lze vyčíst:

- u všech tří srovnávaných případů se vyskytují hodnoty dokazující, že hnojení amoniakáty je rentabilní;

- tato rentabilita vzrůstá úměrně se zvyšováním dávky N na hektar tak, že při nejvyšší dávce 100 kg N na 1 ha nedochází k nepříznivým výsledkům.

Pro hnojení amoniakáty na široko pak platí, že uvedení celého souboru strojů a zařízení do provozu je rentabilní při vnášení dávky 30 kg N/ha až do celkové zpracované plochy kolem 500 ha, což představuje roční výkonnost 150 ha na jeden stroj pro hnojení amoniakáty a 300 ha na jeden dopravní a zásobovací vak; při vnášení dávky 100 kg N/ha se celý soubor strojů zaplatí již od celkové zpracované plochy 150 ha, což představuje roční výkonnost 100—150 ha na jeden stroj pro hnojení amoniakáty a 150 ha na jeden zásobovací a dopravní vak.

U hnojení amoniakáty do řádků není rentabilita souboru strojů tak jednoznačná a projevuje se až u nejvyšší dávky 100 kg N/ha. Pak by se příslušný soubor strojů zaplatil již při dosažení celkové zpracované plochy 100 ha.

Záporné nebo nepříznivé hodnoty, jež byly při výpočtu lhůty splatnosti zjištěny, jsou vyvolány tím, že při nízkých dávkách N na 1 ha jsou provozní náklady na hektar vyšší než při hnojení strojenými hnojivy. K tomu dochází v důsledku prudkého vzestupu materiálových nákladů na stroje a zařízení, jež vzrůstají ze 7,— Kčs na 1 ha na 27,40 Kčs na 1 ha, takže mírný pokles mzdových nákladů je nemůže vyrovnat.

Lze předpokládat, že snížením počtu obsluhujících u meziřádkového přihnojování amoniakáty ze dvou na jednoho pracovníka při dalším vývoji stroje se podaří dosáhnout příznivých ukazatelů i při nízkých dávkách N na 1 ha.

Je třeba upozornit na některé další okolnosti, jež mohly znevýhodnit ukazatele ekonomické účinnosti přihnojování amoniakáty:

a) ceny stroje i vaků byly zvoleny poměrně vysoké; lze očekávat, že při vyšší sériovosti se podaří dosáhnout nižších cen,

b) vzhledem k malým provozním zkušenostem byla volena krátká doba fyzické upotřebitelnosti dopravního i skladovacího vaku (4 roky); podle odhadu od-

borníků je možné, že dosáhne až osmi let. Tím by bylo možno podstatně snížit materiálové náklady na stroje.

V ekonomickém výpočtu nebylo počítáno se zvýšenými výnosy plodin, které byly hnojeny amoniakáty (byl přijat názor, že amoniakáty jsou rovnocenným hnojivem ve srovnání s tuhými hnojivy). Při provozních zkouškách konaných v roce 1960 však byl zjištěn velmi příznivý vliv amoniakátů, v některých případech pak zvláště výrazný. Je nutné zdůraznit, že pokud by se tento přínos získaný zvýšenými výnosy plodin započítal do výpočtů nákladů na hektar, byl by ekonomický efekt hnojení amoniakáty ještě vyšší.

Na základě všech těchto výsledků a vysvětlení je možno shrnout:

1. Nový způsob přihnojování amoniakáty je způsobem efektivním přinášejícím — za předpokladu, že budou splněny dříve uváděné podmínky — zemědělské výrobě úspory jak v potřebě práce, tak i v provozních nákladech.

2. Vzhledem k tomu, že ve výpočtech byly stanoveny některé nepříznivé hodnoty a byly současně rozbořem zjištěny možnosti jejich odstranění, je nutno dále pokračovat ve výzkumu a zlepšování nového způsobu hnojení amoniakáty a příslušných strojů.

S o u h r n

Dva nové způsoby hnojení donedávna řešené výzkumem — tj. hnojení bezvodým čpavkem a hnojení amoniakáty — byly podrobeny ekonomickému rozboru. Při tom bylo zjištěno, že ve srovnání s hnojením některými druhy tuhých strojenných hnojiv hnojení bezvodým čpavkem pronikavě snižuje potřebu práce lidí i traktorů na jednotku výkonnosti, značně snižuje přímé náklady na jednotku výkonnosti, při dosažení stanovených sezónních výkonností strojů zaručuje rychlé splacení dodatečných investic a vytvoření prostředků na rozšířenou produkci a vykazuje ještě řadu dalších příznivých vlivů číselně obtížně vyjádřitelných. Hnojení amoniakáty přináší za podmínek uváděných v rozboru úspory jak v potřebě práce lidí, tak i traktorů na jednotku výkonnosti a umožňuje dosáhnout nižších přímých nákladů na jednotku výkonnosti.

Vzhledem k tomu, že ve výpočtech byly při rozboru použití amoniakátů zjištěny některé nepříznivé hodnoty spolu s možnostmi jejich odstranění, je nutno dále pokračovat ve zlepšení tohoto způsobu hnojení a příslušných strojů.

L i t e r a t u r a

1. M Z L V H : Odměňování dělníků v rostlinné výrobě na státních statcích, 1960.
— 2. Zemědělské stroje a traktory 1960-1961 (výrobní program, vydala Agrotechna v SZN). — 3. Mikeš K.: Výzkum technologie hnojení amoniakáty, Z 510 ČSAZV-VÚZT, 1961.

Экономическая оценка выгоды удобрения безводным аммиаком и аммиакатами

Два новых способа удобрения, недавно бывшие предметом научного исследования, т.е. удобрение безводным аммиаком и аммиакатами — были подвергнуты экономическому анализу. При этом было установлено, что по сравнению с применением некоторых видов твердых промышленных удобрений, применение безводного аммиака очень сильно

уменьшает затрату человеческого труда и тракторов на единицу производительности, значительно снижает прямые затраты на единицу производительности и, при достижении установленных норм производительности машин, обеспечивает быстрое возвращение дополнительных капиталовложений и образование средств для расширенного воспроизводства и, наконец, в ряде других отношений оказывает благоприятное действие, трудно выражаемое в цифрах. Удобрение аммиакатами в условиях, приведенных в анализе, дает экономию как в затрате человеческого труда, так и в работе тракторов на единицу производительности и позволяет снизить прямые затраты на единицу производительности.

Ввиду того, что в расчетах при анализе применения аммиакатов были установлены как некоторые неблагоприятные величины, так и возможности их устранения, необходимо далее продолжать улучшать этот способ удобрения и совершенствовать соответствующие машины.

Ökonomische Studie über die Vorzüge der Düngung mit gasförmigem Ammoniak und mit Ammoniakaten

Zwei neue, kürzlich von der Forschung erarbeitete Düngeverfahren — die Düngung mit gasförmigem Ammoniak und die Düngung mit Ammoniakaten — wurden einer ökonomischen Analyse unterzogen. Es wurde dabei festgestellt, daß die Düngung mit gasförmigem Ammoniak im Vergleich mit der Düngung mit einigen festen Handelsdüngerarten den Aufwand an menschlicher Arbeit und an Traktorenarbeit je Leistungseinheit signifikant vermindert, die direkten Kosten je Leistungseinheit wesentlich herabsetzt und bei gleichzeitiger Erzielung der festgelegten Saisonleistungen der Maschinen die schnelle Abzahlung zusätzlicher Investitionen und die Schaffung von Mitteln zur erweiterten Reproduktion gewährleistet; die Anwendung dieses Düngeverfahrens weist noch eine Reihe weiterer günstiger Ergebnisse auf, die jedoch zahlenmäßig schwer veranschaulicht werden können. Die Düngung mit Ammoniakaten ermöglicht es, in den in der Analyse aufgeführten Bedingungen, Einsparungen sowohl an menschlicher Arbeit als auch an Traktorenarbeit je Leistungseinheit zu erzielen und führt zu niedrigeren direkten Kosten je Leistungseinheit.

In Anbetracht des Umstandes, daß in den bei der Durchführung der Analyse der Anwendung von Ammoniakaten vorgenommenen Berechnungen einige ungünstige Werte und gleichzeitig die Möglichkeit ihrer Beseitigung festgestellt wurden, muß die Arbeit an der Verbesserung dieses Düngeverfahrens und der einschlägigen Maschinen fortgesetzt werden.

Nová technologie posklizňového zpracování zrnin v zemědělských závodech

Новая технология послеуборочной переработки зерна
в сельскохозяйственных предприятиях

Neue Technologie der Verarbeitung von Körnerfrüchten nach der Ernte
in Landwirtschaftsbetrieben

Josef KALINA, Miloš KNOB, Jiří ZÁRUBA
Výzkumný ústav zemědělské techniky ČSAZV, Řepy

Úvod

Komplexní zajištění krmivové základny, které ukládá našemu zemědělství třetí pětiletý plán, není možné bez dosažení soběstačnosti i ve výrobě jaderných krmiv. Soběstačnost v krmných obilovinách znamená, že 70 % veškerých v zemědělských závodech vyrobených obilovin se také v nich spotřebuje. Dnešní způsoby posklizňového zpracování zrnin v zemědělských závodech jsou nejen zastaralé, ale i neproduktivní, zejména při porovnání s novou, vysoce mechanizovanou technologií sklizně (žací mlátičky, dělená sklizeň apod.).

Zemědělské závody, hlavně JZD, nemají vhodné skladovací prostory, kde by zrno mohlo být řádně usušeno, vyčištěno a ošetřováno bez velké spotřeby lidské práce. V převážné většině závodů se obilí skladuje v podlahových sýpkách, z nichž jen malou část tvoří typizované sýpky z doby po druhé světové válce, valná část obilních skladů je však mnohem starší, přičemž nejsou vzácností ani špejchary starší 100 let.

V současné době stavěné typizované podlahové sýpky nevyhovují potřebám nové technologie, neboť v nich nelze přijaté obilí sušit, proudově čistit ani ošetřovat během skladování aktivním větráním. Zařízení pro dopravu zrna je zde nákladné a někdy nevhodné (redlery). Pro zpracování zrna na krmivo je v těchto sýpkách maximálně šrotovník, na další mechanizaci pro výrobu jaderných krmiv není pamatováno.

Dosoušení obilí po přímé kombajnové nebo dělené sklizni vyžaduje zvláště ve vlhkých letech velké náklady, ať již se dosouší v různých obilních sušárnách nebo na polních mlatech. Mimo to dochází u zrna, jež se velmi často nedosuší v agrotechnické lhůtě na potřebnou skladovací vlhkost, k dalším ztrátám nejen co do množství, ale i co do jakosti působením mikroorganismů, roztočů a jiných škůdců. Jen přímé škody způsobené na obilí při skladování v zemědělských závodech roztoči, piloušy, hlodavci a různými škodlivými mikroorganismy dosahují zhruba 70 až 80 miliónů Kčs ročně. To znamená na každý hektar orné půdy asi 16 Kčs ztrát za rok.

Některé zemědělské závody přizpůsobují posklizňové zpracování zrnin dnešním potřebám zemědělské výroby a sestavují příjmové linky na polních mlatech ze strojů a zařízení, které mají k dispozici. K tomuto účelu používají kromě sušáren typu Tmář a Kuzbass, čističky OSV-10, Petkus, čističky upravené ze starých mlátiček i jiných méně výkonných strojů. Přepravu zrna pak řeší nejrůznějšími kombinacemi dopravníků a zrnometů. Všechny tyto stroje zdaleka nestačí plynule zpracovávat obilí přivážené z pole. Proto je nutno obilí skládat na polní mlat, kde je před úpravou čistoty a vlhkosti ošetřováno ručním nebo strojním přehazováním.

Někde byla spojena příjmová linka s výstavbou sýpky nebo s výstavbou sil různých konstrukcí. I když takové linky na sušení, čištění a skladování zrnin jsou určitým krokem vpřed, neřeší komplexně a ekonomicky celý technologický postup posklizňového zpracování zrnin.

Posklizňové zpracování zrnin — spojovací článek mezi rostlinnou a živočišnou výrobou

V současné době se z celkového množství u nás spotřebovaných jadrných krmiv zkrmuje jen asi 20 % ve formě kombinovaných krmiv. Z těchto 20 % se v r. 1960 vyrábělo v mísírnách zemědělských nákupních podniků 17 % a přímo v zemědělských závodech maximálně 3 %. Proti některým státům s vyspělou zemědělskou technikou a technologií, kde podíl kombinovaných jadrných krmiv činí 60—70 % z celkové spotřeby jadrných krmiv, je dnešní stav neuspokojivý.

Lze proto očekávat prudký vzestup ve spotřebě a výrobě kombinovaných jadrných krmiv.

Současná mechanizační vybavení zemědělských závodů a roztříštěnost jejich sýpek neumožňuje ekonomickou výrobu jadrných krmiv přímo v závodech. Průzkumem bylo ověřeno, že sloučená JZD skladují obilí na osmi, dvanácti i více místech, z nichž mnohá jsou ke skladování nevhodná a často od ostatních provozních objektů i značně vzdálená.

V mechanizaci se vyskytuje naprostý nedostatek strojů a zařízení potřebných k výrobě kombinovaných jadrných krmiv.

Z těchto důvodů opatřují si zemědělské závody kombinovaná jadrná krmiva prostřednictvím mísíren krmiv při výkupních podnicích. Tento způsob rychle vyřešil nejožehavější nedostatek kombinovaných jadrných krmiv díky tomu, že výkupní podniky měly možnost využít starých mlýnů, které se snadno adaptovaly na mísírny a měly i pohotový administrativní a technický aparát. Nicméně jsou i zde některé nedostatky:

1. Zemědělský závod nedostává v hotovém kombinovaném krmivu zpět obilí, které dovezl do mísírny, takže není přímo zainteresován na jakosti jím dodaného zrna. Proto se mnohdy stává, že zemědělský závod dodává ke zpracování spíše zrno horší kvality, aby se vyhnul riziku, že za svoje prvotřídní obilí dostane šroty vyrobené z méně jakostního zrna, neboť se dosud důsledně nekontroluje jakost při příjmu obilí do mísírny.

2. Není ekonomické dopravovat do mísírny a zpět hlavní součást jadrného krmiva — obilí, jehož podíl činí v kombinovaném krmivu průměrně dvě třetiny, zatímco při výrobě kombinovaných krmiv v zemědělském závodě by šlo jen o dovoz ostatních částí krmiva, podílejících se na celkové váze kombinovaného krmiva pouhou třetinou.

3. Technicky obtížné a neekonomické je i převážení vitaminózních píceň (vojtěšky) do mísíren resp. výroben krmiv, takže jejich podíl v krmné směsi doporučený zootechniky se ke škodě krmné hodnoty směsi nedosahuje.

Výroba kompletního kombinovaného jaderného krmiva obsahujícího mnohdy více než deset různých, často jen v malém podílu přítomných složek, klade vysoké nároky na technické vybavení výroby krmiv.

S ohledem na tuto skutečnost a s ohledem na zkušenosti uvedené v předchozích odstavcích je nutné zvolit způsob výroby kombinovaného jaderného krmiva, při kterém by se uplatnilo složité technické zařízení velkých výroben krmiv a současně se odstranily dnešní vysoké náklady na přepravu obilovin a píceň ze zemědělských závodů do mísíren a zpět.

Celostátní konference KSČ k třetímu pětiletému plánu ve svém usnesení zdůrazňuje nutnost výstavby zařízení pro skladování a sušení zrnin i pro výrobu jaderných směsí.

Výstavba těchto objektů logicky navazuje na první etapu výstavby v zemědělství, kdy investice se vynakládají na realizaci typicky výrobních staveb, jako jsou kravíny, vepřiny, teletníky, drůbežárny atp.

V perspektivním plánu přestavby zemědělství na vysloveně velkovýrobní formy charakterizované specializací výroby a zvláště koncentrací živočišné výroby, počítá se s vybudováním velkých oblastních středisek pro posklizňové zpracování zrnin na kombinovaná jaderná krmiva.

Do doby uskutečnění této přestavby je nutné zvýšit úroveň posklizňového zpracování zrnin, které zaostalo za ostatními rychle se vyvíjejícími úseky zemědělské výroby, a zabezpečit, aby jádro se zkrmovalo ve formě plnohodnotných kombinovaných jaderných krmiv v daleko širším měřítku, nežli je tomu dosud.

Návrh komplexního řešení posklizňového zpracování a skladování zrnin a výroby kombinovaných jaderných krmiv

Navrhované sklady umožňují svým mechanizačním zařízeními obsáhnout komplexně celé posklizňové zpracování obilí od příjmu zrna z pole o jakékoli vlhkosti až po výrobu kombinovaných jaderných krmiv včetně lisování do granulí, v kooperaci s výrobními krmiv jako dodavateli koncentrátů, popř. předsměsí. Stroje a zařízení jsou sestaveny do dvou technologických linek, instalovaných v jedné budově. Obě linky je možno umístit jak do vybudovaných skladů, tak i do vhodných adaptovaných staveb. První linka je skladovací, druhá linka je výrobní. Jednotlivé stroje jsou vzájemně kapacitně a výkonově sladěny podle požadavků technologického postupu.

Technologický postup na skladovací lince

Začíná se proudovou úpravou čistoty a vlhkosti přijímaného zrna. Proudový příjem a úprava se zajišťují tím, že výkony strojů a zařízení určených pro tyto operace postačují přísunu obilí z pole, takže do vlastních skladovacích prostor v silech přichází již zrno čisté a s potřebnou nízkou vlhkostí.

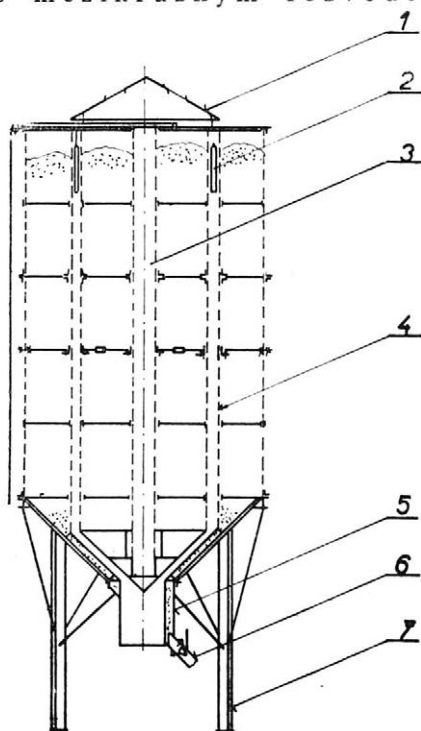
Pro proudový příjem veškerých zrnin včetně čištění a sušení je počítáno s deseti až čtrnácti pracovními dny, a to u všech silových skladů bez ohledu na jejich velikost. (Typy skladů jsou dále uvedeny.)

Navrhovaný technologický postup předpokládá příjem volně loženého nebo pytlovaného zrna na traktorových vlečných vozech nebo na nákladních automobilech s předchozím zvážením na mostní váze. Příjem veškerého zrna je soustředěn do příjmového zásobníku, který je dimenzován k současnému příjmu dvou až čtyř vozů podle velikosti skladu.

V rámci proudového příjmu dopravuje se nejdříve všechno zrno kapsovým výtahem do čističky s válcovými sítí CVZ - 10, kde se zbavuje hrubých příměsí, jakož i příměsí menších a létatavějších nežli je čistěné zrno, včetně prachovitých částic. Preventivní vyčištění zrna má značný význam pro zvýšení jeho skladovatelnosti, neboť se touto operací odstraní plody plevelů, které v okamžiku sklizně obilovin vykazují vlhkost 60—70 % a jsou jednou z hlavních příčin samozhřevů obilí. Čištěním při příjmu zbavují se zrniny též hmyzích škůdců — zvláště roztočů. Konečně se čištěním odstraní i obilní prach, jehož přítomnost v obilí umožňuje rozvoj škodlivých mikroorganismů i hmyzu.

Po vyčištění dopravuje se přijaté zrno s nízkou vlhkostí korečkovým výtahem a pásovým dopravníkem již do skladovacích sil.

Obilí s nadměrnou vlhkostí jde nejprve do sušících kovových sil s mezikružným rozvodem vzduchu typu SSZ-30 nebo



1. Schéma sila s mezikružným rozvodem vzduchu

1 — dělicí kužel; 2 — těsnicí píst; 3 — střední roura pro odvod vzduchu; 4 — mezikružný rozvod vzduchu; 5 — obtokový válec s potrubím pro přívod vzduchu; 6 — výpustná trouba s uzávěrem; 7 — stojany podstavce sila

SSZ-25 (viz obr. 1). Tato kovová sušící síla plní několik funkcí:

1. Umožňují vyrovnávat nerovnoměrnosti v přísunu sklizeného obilí.

2. Pracují jako dávkové sušárny: suší se buď upraveným vzduchem (předehřátým), nebo přirozeným atmosférickým vzduchem.

3. Slouží jako skladovací prostory: silo SSZ-30 má kapacitu 30 tun obilí, silo SSZ-25 pojme 25 tun obilovin.

4. Sila jsou vybavena rozvodem vzduchu, takže zrno v nich uložené lze během skladování ošetřovat aktivním větráním.

Kapacita sušícího zařízení v nových skladech je taková, aby bylo možno proudově odsušit nejméně třetinu přijímaného obilí při snížení vlhkosti v průměru o 4 %.

Protože během sušení se uvolní další obilní prach, je třeba jej před začátkem vlastního skladování odstranit. Odsušené zrno se proto před naskladněním do skladovacích sil vede znovu na zmíněnou válcovou čističku k dočištění.

Skladovatelnost zrna, tj. udržení nebo i zvýšení jeho biologické hodnoty během skladování, se zabezpečuje dvěma operacemi:

1. Uvedeným proudovým čištěním a odsoušením na základní vlhkost 15 %.

2. Snížením teploty zrna během skladování.

Pro skladovatelnost jsou oba konzervační faktory — teplota a vlhkost — vzájemně zastupitelné a v novém technologickém postupu skladování se účelně doplňují.

Stupeň snížení teploty obilí se řídí plánovanou dobou skladování, a to takto:

1. Při skladování do 3 měsíců se sníží teplota na 15°C , a to nejpozději do 1 měsíce po naskladnění.

2. Při skladování od 4 do 6 měsíců sníží se dále teplota na 8°C , a to nejpozději do 4 měsíců po uskladnění.

3. Při skladování od 7 do 9 měsíců sníží se dále teplota na 0°C , a to v době nejnižších ročních teplot.

4. Při skladování od 10 do 12 měsíců sníží se teplota taktéž v době nejnižších ročních teplot až na -5°C .

Teplota zrna během skladování se snižuje výhradně aktivním větráním ve skladovacích a sušicích silech.

Skladovací síla jsou vyrobena buď z pozinkovaného ocelového pletiva a jsou vyložena fólií z plastické hmoty, nebo z betonových prefabrikátů, které tvoří zároveň vnější stěny skladů.

Vzduch při aktivním větrání se vhání do skladovacích i sušicích sil středotlakým odstředivým ventilátorem VOS-800.

Tento způsob ošetřování zrna — aktivní větrání — je proti dosud používaným způsobům (ruční i strojní přehazování, přepouštění, přetahování) daleko ekonomičtější a jediný dává předpoklad k úplné automatizaci ošetřování. Za tímto účelem nově vyvíjený automatický regulátor větrání RVA-2 kontroluje teplotní a vlhkostní podmínky ve skladovacím prostoru i v ovzduší mimo sklad a podle určeného programu samočinně zapíná a vypíná motory ventilátorů i motor ohřívače vzduchu.

Pro ohřívání vzduchu při sušení za nepříznivých povětrnostních podmínek používá se hořáku (ohřívače vzduchu) na topnou naftu.

Na technologickou skladovací linku je možno navázat druhou technologickou linku — výrobní linku — ve které se zpracovávají šrotky ze skladovaného obilí smíšením s předsměsemi, dovezenými z výroben, na plnohodnotná kombinovaná jadrná krmiva i s případným lisováním do granulí.

Technologický postup na lince pro výrobu kombinovaných jadrných krmiv

Skladované zrniny se vypustí ze sil na dopravní zařízení (pásový dopravník, korečkový výtah), která je dopraví do čtyřkomorového silového zásobníku.

Ze zásobníku se jednotlivé druhy zrnin vypouštějí do čtyřkomponentní dávkovací váhy VDS-4, zavěšené pod zásobníkem. Na váze se dávkuje podíly jednotlivých zrnin podle receptury.

Navážené podíly se vyprazdňují z váhy do šrotovníku; sešrotovaný materiál padá do násypky míchačky.

Instalovaný šrotovník (křížový úderový mlýn) typu SU-3 má proti běžným typům šrotovníků řadu předností, takže při stejném výkonu má až o polovinu nižší spotřebu elektrické energie.

Míchačka jadrných krmiv MJK-8 se skládá z násypky s vodorovným šnekem a z vlastní míchací komory se svislým šnekem.

V násypce míchačky se šroty doplňují „předsměsemi“, popř. ještě sennou moučkou na plnohodnotnou krmnou směs.

Předsměsi:

Ve třetí pětiletce se předpokládá zavedení výroby předsměsí. Předsměsi obsahují ony součásti kompletního kombinovaného jaderného krmiva, které se na zemědělském závodě nevyrábějí: krmné mouky, otruby, moučky rybí, masové a krevní, pokrutiny, minerálie, vitamíny, antibiotika atp. V předsměsích jsou uvedené látky obsaženy v takových vzájemných podílech, aby bylo možno smíšením těchto předsměsí v jednoduchých váhových poměrech s obilními šroti a sennou moučkou sestavit na zemědělském závodě plnohodnotná jaderná krmiva. Brambory, pokud se suší v průmyslových sušárnách a distribují se přes výrobní nebo mísírny krmiv, se mohou zařadit rovněž do předsměsí.

Zavedení předsměsí má několik předností:

1. Odstraňuje dosud nákladné převážení hlavních složek jaderných krmiv — zrnin a sena — ze zemědělských závodů do mísíren a zpět.
2. Zaručí se odborná a rovnoměrná distribuce průmyslových složek kombinovaných jaderných krmiv, a zvláště jejich troškových součástí v průběhu celého roku.
3. Odlehčí se výrobnám a mísírnám krmiv, neboť objem jejich výrobní i skladovací kapacity se uvolní zhruba ze 60 % pro další výrobu předsměsí, takže se stejným zařízením budou schopny zásobovat předsměsemi mnohem více zemědělských závodů než dosud a s podstatně širším sortimentem výrobků.
4. Pro přechodné období do vybudování velkých oblastních výroben kombinovaných jaderných krmiv se zajistí rychlejší rozšíření zkrmování jádra ve formě kombinovaných jaderných krmiv.

Předsměsi pro jednotlivé kategorie a druhy hospodářských zvířat se dodávají v pytlích o potřebné váze pro jednoduché dávkování. Pro skladování předsměsí jsou v nově navrhovaných skladech rezervovány skladovací plochy a manipulační prostory. Kapacita těchto ploch je dostačující i pro uložení hotových kombinovaných jaderných krmiv, popř. i osivového materiálu.

Po promíchání obilních šrotů a senné moučky s předsměsemi se obsah míchačky buď v sypkém stavu pytluje, nebo se koná konečná úprava kombinovaných jaderných krmiv lisováním do granulí.

Granuluje se v lisu na jaderná krmiva LJK-10. Materiál zvlhčený párou nebo vodní mlhou se protlačuje maticemi s otvory o vhodné velikosti podle druhu a kategorie zvířat.

Lisováním zahřáté granule vypadávají do vertikálního šroubového vibračního dopravníku DSV-10, který je dopravuje k výdeji a současně je chladí a zbavuje odrolků. Granule se vydávají k rozvozu v pytlích nebo volně ložené.

Lisování kombinovaných jaderných krmiv přináší tyto výhody:

1. omezuje se podstatně rozprach krmiva při vlastním zkrmování;
2. zabráňuje se samotřídění při přepravě a distribuci;
3. zlepšuje se hygiena pracovního prostředí a zabráňuje se zaprášení dýchacích cest, ke kterému dochází při zkrmování v sypkém stavu;
4. je zabráněno tomu, aby si zvířata (drůbež) vybírala chutnější složky krmiva;
5. zlepšuje se skladovatelnost kombinovaných krmiv;
6. zvyšuje se využití kombinovaných jaderných krmiv zvláště u drůbeže a vepřů o 10–20 %, což se projevuje vyššími váhovými přírůstky a zkrácenou dobou výkrmu.

Konstrukce, vlastnosti a výkony strojů a zařízení v navrhovaných skladech

Většina strojů a zařízení v obou linkách jsou stroje nové konstrukce buď nově vyvinuté, nebo známé dosud jen v prototypu a v zemědělství dosud nepoužívané. Pokud jsou zařazeny například známé korečkové a pásové dopravníky, jsou v jejich konstrukci podstatná technická zlepšení, která se projevují příznivě ve snížení váhy strojů od 11 do 60 % podle typu stroje, a tím i v investičních a provozních nákladech.

Zlepšení funkce strojně technologického vybavení bylo dosaženo těmito úpravami:

1. U pásových transportérů byly opěrné válečky nahrazeny kluznou podložkou a shrnování dopravovaného materiálu do jednotlivých sil se koná dálkově stavitelným pojízdným shrnovacím vozíkem.

2. U korečkových výtahů je funkce zlepšena vestavením aspiračního zařízení do horní hlavy a instalací zařízení zamezujícího zahlcení výtahu.

3. U čističky CVZ-10 byly zmenšeny rozměry stroje a současně zvýšen jeho výkon použitím rotačních sít a zlepšen čisticí efekt několikanásobným opakováním aspirace.

4. U sušicích sil byl zvýšen sušicí výkon vhodným uspořádáním rozvodu vzduchu, kterým se snižuje vrstva sušeného zrna na 0,6 m, čímž se umožňuje použít vzduchu teplejšího až 50° C.

5. Dávkovací čtyřkomponentní váha je řešena pro ruční i dálkové elektrické ovládání.

Výkon každého stroje a zařízení byl stanoven tak, aby odpovídal výkonu ostatních strojů zařazených do linky.

Skladovací linka je schopna zpracovat za hodinu 100 q obilí, přičemž veškeré zrna se čistí, jedna třetina se suší a dočišťuje.

Výrobní linka má hodinový výkon 10 q kombinovaného jaderného krmiva lisovaného do granulí střední velikosti.

Všechny stroje a zařízení jsou přijaty v soustavě zemědělských strojů pro třetí pětiletku.

Sklady a jejich zařízení jsou navrženy tak, že mohou plnit tyto úkoly a požadavky:

1. Zabezpečit dokonalou posklizňovou úpravu (sušení, čištění) a uskladnění sklizeného obilí na zemědělských závodech s takovou technickou úrovní, která se dnes zavádí pro vlastní sklizeň, nebo která odpovídá technické úrovni velkých státních skladů.

2. Zajistit zpracování těchto zrnin na plnohodnotná jaderná krmiva, a to v takové úpravě, která zaručuje jejich maximální využití při zkrmování hospodářskými zvířaty. Přitom nepřekročit náklady obvyklé v moderních míšnách krmiv.

3. Veškeré pracovní operace konat na komplexně mechanizovaných technologických linkách s použitím víceúčelových zařízení, kterými se zjednoduší a zlevní celý technologický proces.

4. Zajistit maximální využití přirozených rezerv sucha a chladu v ovzduší k dosušení zrnin a jejich ošetřování během skladování.

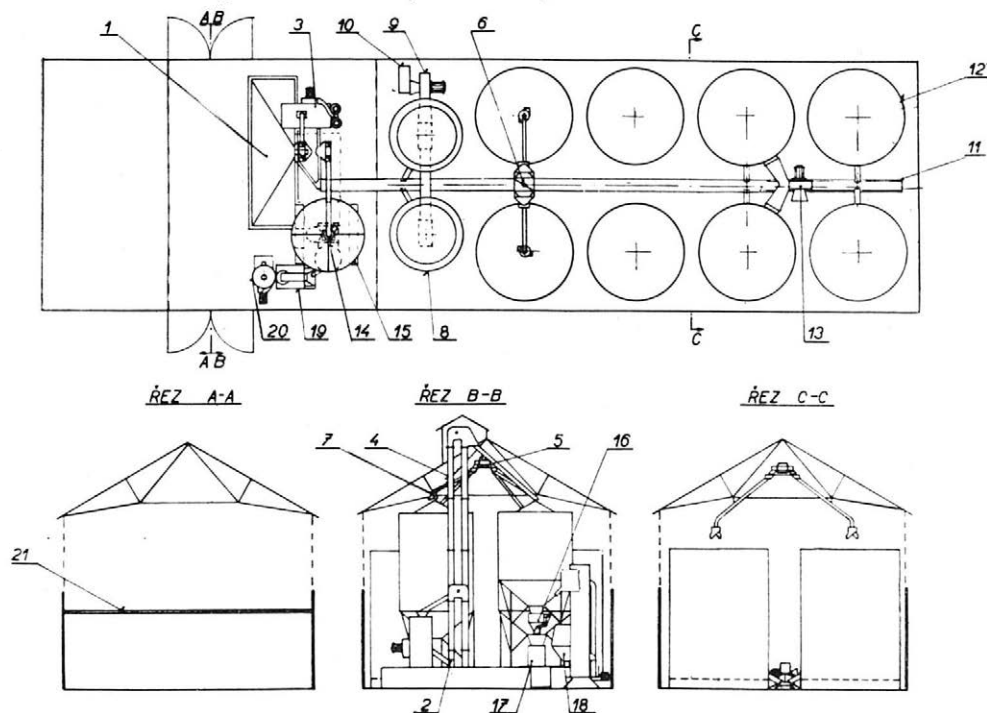
V návrzích strojů a technologického postupu byl vzat ohled na možnost automatizace pracovních procesů, a to hlavně těch, jejichž kontrola zvyšuje neúměrně požadavky na pracovní síly (doprava, aktivní větrání). Budovy nových skladů vyhovují požadavkům nové technologie skladování, současně však umožňují výstavbu pokrokovými stavebními technologiemi s použitím nových stavebních prvků.

Typy skladů pro navrhované technologické linky

1. Pro skladovací kapacitu do 300 tun zrnin používá se vhodných adaptovaných dosavadních staveb (stodoly, kůlny).

2. Od 300 tun výše je nutno počítat s novou výstavbou buď lehkých objektů s maximálním využitím stavebních prvků typizovaných zemědělských skladů obilných hmot, nebo s výstavbou prefabrikovaných stavebnicových skladů.

Prvním příkladem je silový sklad T-500 (obr. 2).



2. Silový sklad T-500

1 — příjmový zásobník (12 m³); 2 — výtah korečkový VKZ-10 (8 m); 3 — čistička válcová CVZ-10-0 s odlučovači; 4 — výtah korečkový VKZ-10-A (12 m); 5 — dopravník pásový DPZ-10 (18 m); 6 — shrnovací vozík; 7 — svodná trouba s rotačním děličem; 8 — silo sušící samovysypné SSZ-S-25 (25 tun); 9 — ventilátor VOS-800; 10 — ohřívач vzduchu POV-100; 11 — dopravník pásový DPZ-10 (18 m); 12 — skladovací větrací silo SSVZ-45 (45 tun); 13 — ventilátor pojízdný VOS-800 (P); 14 — svodná trouba s děličem; 15 — silový zásobník SZZ-20 (20 tun); 16 — váha dávkovací sklenná čtyřkomponentní VDS-4-R; 17 — šrotovník SU-3; 18 — míchačka jaderných krmiv MJK-8; 19 — lis na krmiva LJK-10; 20 — dopravník šroubový vertikální vibrační DSV-10; 21 — první patro; přenosný dopravník DPP-4 (4 m) — (není zakreslen)

Pro budovu skladu bylo použito skladebních buněk typizované kolny na seno a slámu 1500—4000 m³ podle katalogu typizovaných zemědělských staveb na rok 1961. Délka budovy činí 35 m, vnitřní šířka 10 m a výška v hřebenu 10 m. V menší části budovy je v délce 5 m a ve výši 3 m jedno podlaží z prefabrikovaných desek a nosníků podepřených ocelovými sloupy. Na této podlahové části (přízemí a patro) o výměře 100 m² se skladuje pytlované zboží. V druhé straně průjezdné

chodby, která rozděluje budovu na dvě části, je zabudován příjmový zásobník o kapacitě 12 m³. K zásobníku přiléhá šachta korečkových výtahů a zpracovatelná linka. Ve větší části budovy je umístěna skladovací linka.

Celková skladovací kapacita skladu T-500 činí 480 tun rozložených takto:

2 sušicí sila à 25 tun	50 tun
8 skladovacích sil z ocelového pletiva à 45 tun	360 tun
1 silový zásobník à 20 tun	20 tun
100 m ² podlah v přízemí a v prvním patře	50 tun
celkem	
	480 tun

Sklad Typu T-500 je svou kapacitou použitelný pro provoz zemědělského závodu o výměře orné půdy od 340 do 750 ha. Přitom jsou uvažovány výnosy obilovin 25–30 q/ha, při zastoupení obilovin na orné půdě 40–50 %, při podílu do dávek státu 25–50 %.

Změnou počtu skladovacích sil je možno v této koncepci stavebnicově sestavit sklady o kapacitách uvedených v tab. I:

I.

Kapacita uskladnění			Počet skladovacích sil
v silových prostorech	na podlahách	celkem	
tun			
250	25	275	4
340	38	378	6
430	50	480	8
520	63	583	10
610	75	685	12

Do skladů této koncepce s menšími kapacitami se nepočítá s umístěním zpracovatelské linky vzhledem k jejímu nízkému využití.

Druhým příkladem je stavebnicový prefabrikovaný sklad T-1200 (obr. 3).

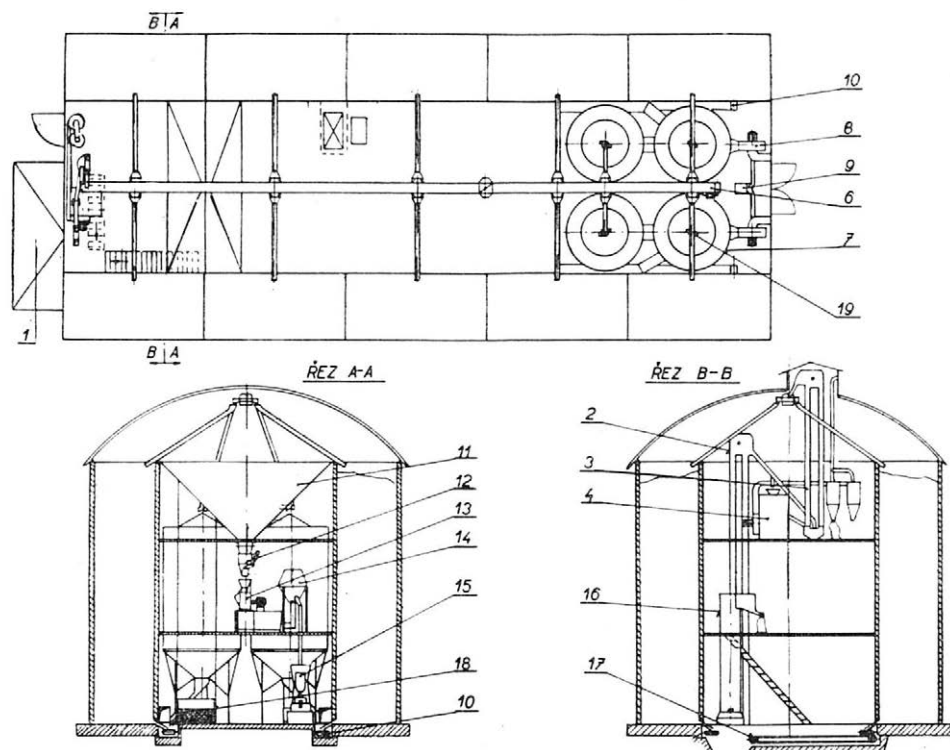
Tento sklad s výrobnou kombinovaných jaderných krmiv má půdorysné rozměry 27×13 m s výškou hřebene 15 m. Základní stavební prvky skladu jsou silové komory obdélníkového půdorysu sestavené z rámových prefabrikátů. Ve stěnách a rozích prefabrikátů je soustava vzduchových kanálů a vzduchovodů, kterými se přivádí a odvádí vzduch potřebný pro aktivní větrání skladovaného zrna.

Silové komory jsou sestaveny do dvou řad po pěti. Vnější stěny komor tvoří zároveň obvodové stěny budovy. Prostor mezi uvedenými dvěma řadami silových komor je uzavřen čelními stěnami. V čelních stěnách jsou sklobetonová okna umístěná po celé výšce, takže zajišťují osvětlení vnitřního prostoru skladu. Vnitřní prostor skladu je zčásti výškově rozdělen do tří podlaží, která slouží k umístění strojního zařízení a k ukládání pytlovaného zboží.

V čele objektu je zapuštěný příjmový zásobník krytý lehkým přístřeškem.

V prostoru u druhé čelní stěny jsou instalována čtyři kovová sušicí sila, situovaná ve dvojicích souměrně k podélné ose objektu.

Jednotlivé silové komory jsou kryty prefabrikovanými deskami, takže i této plochy se používá pro skladovací účely. Celý objekt je zastřešen.



3. Silový sklad T-1200

1 — příjmový zásobník (20 m³); 2 — výtah korečkový VKZ-10 (14 m); 3 — výtah korečkový VKZ-10-A (8 m); 4 — čistička válcová CVZ-10-0 s odlučovači; 5 — svodná trouba s děličem; 6 — dopravník pásový DPZ-10-S se shrnovacím vozíkem (24 m); 7 — silo sušící samovýšpné SSZ-S-30 (30 tun); 8 — ventilátor VOS-800; 9 — ohříváč vzduchu POV-200; 10 — dopravník pásový DPZ-10 (24 m); 11 — silový zásobník; 12 — váha dávkovací sklená čtyřkomponentní VDS-4-R; 13 — šrotovník SU-3; 14 — míchačka jaderných krmiv MJK-8; 15 — lis na krmiva LJK-10; 16 — dopravník šroubový vertikální vibrační DSV-10; 17 — dopravník pásový DPZ-10 (4 m); 18 — plošinový výtah VPN-5

Celková skladovací kapacita skladu T-1200 činí 1205 tun rozdělených takto:

10 prefabrikovaných silových komor à 83,5 tun	835 tun
4 sušící sila kovová à 30 tun	120 tun
1 silový zásobník à 25 tun	25 tun
	980 tun
500 m ² podlah v přízemí a patrech	225 tun
celkem	1205 tun

Sklad typu T-1200 je svou kapacitou použitelný pro zemědělské závody o výměře orné půdy od 750 do 2000 ha za stejných předpokladů jako u prvního příkladu (T-500).

Změnou v počtu silových komor je možno v této koncepci stavebnicově sestavit sklady o kapacitách uvedených v tab. II.

Ještě vyšší skladovací kapacity lze dosáhnout zvýšením vertikálního rozměru silových komor. Pro výstavbu prefabrikovaných silových skladů je možno použít

Kapacita uskladnění			Počet silových komor
v silových prostorech	na podlahách	celkem	
tun			
601	90	691	
760	160	920	8
980	225	1205	10
1202	292	1494	12

i jiného stavebního řešení, pokud vyhovuje požadavkům nové technologie posklizňového zpracování a skladování zrnin a svou progresivností zaručuje efektivnost výstavby.

Ve skladech obou uvedených koncepcí (typu T-500 i typu T-1200) lze plně mechanizovat všechny operace požadované novou technologií, a to:

1. čištění zrnin,
2. sušení zrnin,
3. ošetřování zrnin během skladování aktivním větráním,
4. šrotování zrnin,
5. míchání kombinovaných jaderných krmiv,
6. lisování kombinovaných jaderných krmiv do granulí,
7. chlazení a dosoušení granulí,

včetně pomocných operací, tj. vážení a vertikální i horizontální dopravy.

V obou navrhovaných typech skladů je možno konat i přípravu a skladování osiv.

Proto se do skladů instalují triérové čističky osiv Petkus-Gigant s mořicí aparaturou na tekuté mořidlo (Panogen). Tyto soupravy jsou napojeny na stávající dopravní zařízení skladu. Výkon se pohybuje v rozmezí 10–15 q/hod. S výhodou lze použít silových zásobníků ve výrobní lince jako vyrovnávacích zásobníků. Zásobník s čističkou osiv ve skladech typu T-500 je spojen přenosným dopravníkem, ve skladech typu T-1200 se využije samospádu. Osivo lze uskladnit v pytlích nebo hrádkách na podlahových plochách skladů.

Stavebníkový charakter těchto silových skladů umožňuje nejen získat velikost odpovídající kapacitou místním výrobním podmínkám, ale i zvětšovat v budoucnu kapacitu skladu přistavěním dalších skladovacích sil.

Investiční a provozní náklady, potřeba pracovních sil

Ekonomika nově navrhovaných silových skladů zrnin s plně mechanizovanou technologií posklizňové úpravy a skladování zrnin i zpracování na kombinovaná jaderná krmiva vyplývá z porovnání se současným stavem.

Na srovnání s novou technologií posklizňového zpracování zrna v zemědělských závodech od příjmu obilí až po výdej kombinovaného jaderného krmiva byly vybrány dvě možnosti současného způsobu posklizňového zpracování zrnin a výroby kombinovaných jaderných krmiv, které vykazují nejnižší náklady:

V prvním případě byla uvažována typová sýpka 40-01 doplněná polním mla-

tem, čističkou Petkus-Gigant, sušárnou Kuzbass, zásobníky a dopravním zařízením. Odběr kombinovaných jaderných krmiv z mísirny.

Ve druhém případě byla uvažována sýpka T 8-06 doplněná polním mlatem, čističkou OSV-10, sušárnou SOT-58 (Tmář), zásobníky a dopravním zařízením. Výroba kombinovaných jaderných krmiv ve vlastním závodě.

V obou případech byly uvažovány operace nutné k dosažení téže čistoty a kvality zrna, jako se předpokládá v navrhovaných skladech. Náklady na výrobu kombinovaných jaderných krmiv byly stanoveny na podkladě rozborů z několika JZD a na podkladě kalkulací výkupních podniků a n. p. Biokarma.

Z výsledného ekonomického zhodnocení obou typů navrhovaných skladů ve srovnání s uvedenými sýpkami doplněnými příslušným zařízením vyplývají tyto závěry:

1. Investiční náklady na 1 tunu skladovací kapacity v navrhovaných silových skladech jsou nižší o 40–55 % přesto, že je v nich zahrnuta i cena strojního zařízení linky.

2. Provozní náklady na 1 tunu granulovaného jaderného krmiva jsou nižší o 60–65 %. Do těchto nákladů jsou zahrnuty veškeré operace od příjmu zrna z pole až po výdej pytlového granulovaného kombinovaného jaderného krmiva.

3. Produktivita práce se zvyšuje použitím navrhované technologie 4,5 až 5,6krát, potřeba ruční práce na čištění, sušení a ošetřování během skladování se snižuje z 2,8 hod. na 30 minut na 1 tunu. Na obsluhu celého skladu včetně výrobní linky je určen jeden pracovník.

4. Úspory na přímých provozních nákladech. Provozní náklady na celý technologický proces od příjmu obilí z pole až po výdej kombinovaných jaderných krmiv se snižují na 1 tunu krmiva ze 156,60 Kčs v sýpce 40-01 s příslušenstvím, na Kčs 62,90 ve skladu T-500, takže úspora činí 93,70 Kčs na 1 tunu.

Celková roční úspora na provozních nákladech dosahuje 60 410 Kčs.

Tyto úspory uhradí celou investovanou částku potřebnou na výstavbu skladu T-500, tj. 350 000 Kčs za necelých šest let.

Úspora na provozních nákladech při porovnání sýpky T 8-06 s příslušenstvím se skladem T-1200 uhradí celou investiční částku potřebnou na výstavbu skladu T-1200, tj. 850 000 Kčs, za necelých sedm let.

Ekonomické parametry jsou podloženy poloprovozními a provozními zkouškami provedenými v roce 1959 na Státním statku Teplice v Čechách a v r. 1960 až 1961 v experimentálním silovém skladu s výrobnou krmiv T-250 o skladovací kapacitě 250 tun ve VÚZT v Řepích u Prahy (obr. 4).

V přehledu — tab. III — jsou uvedeny výsledky provozních zkoušek sušících a skladovacích sil SSZ-30 z průběhu sklizně v r. 1960.

Veškeré obiloviny byly sklizeny přímou sklizní žacími mlátičkami zn. ŽM-330 a Glass. Během sklizně, která trvala tři týdny, bylo pouze 5 dnů bez deštových srážek. Sklízňové období roku 1960 lze charakterizovat jako mimořádně klimaticky nepříznivé.

Při kontrole jakosti usušených zrnin byl zjištěno, že klíčivost, jako hlavní ukazatel kvality, dosahovala minimálně 96 %. Část zrnin určená na státní dodávky byla dodána přímo Středočeským mlýnům, závod 01 Praha-Holešovice, přičemž bylo dosaženo nejvyšší ceny podle výkupních cen na rok 1960 a nadto ještě bonifikačního příplatku za nízkou vlhkost ve výši 10 Kčs na tunu.

III.

Celkové množství sušeného obilí	255,9 t
Průměrná počáteční vlhkost	19,6 %
Konečná váha po sušení	240,43 t
Průměrná konečná vlhkost	14,41 %
Celkové množství odpařené vody	15,47 t
Celková doba větrání	289,0 hod.

Energetické náklady:

Palivo: motorová nafta	780 kg	1950,00 Kčs
topná nafta	690 kg	645,00 Kčs
Palivo celkem	1470 kg	2595,00 Kčs

Elektrický proud: ventilátory ohřivače	2238 kWh	671,40 Kčs
pneudoprava (uskladnění i vyskladnění)	614,16 kWh	184,24 Kčs
Elektrický proud celkem	2852,16 kWh	855,64 Kčs

Celkové energetické náklady	3450,64 Kčs
-----------------------------	-------------

Odpisy budov, strojů a zařízení: budova	41,60 Kčs
sil	190,00 Kčs
ventilátory	166,40 Kčs
ohřivač	499,00 Kčs
pneudoprava	337,50 Kčs
Odpisy celkem	1234,50 Kčs

Mzdy

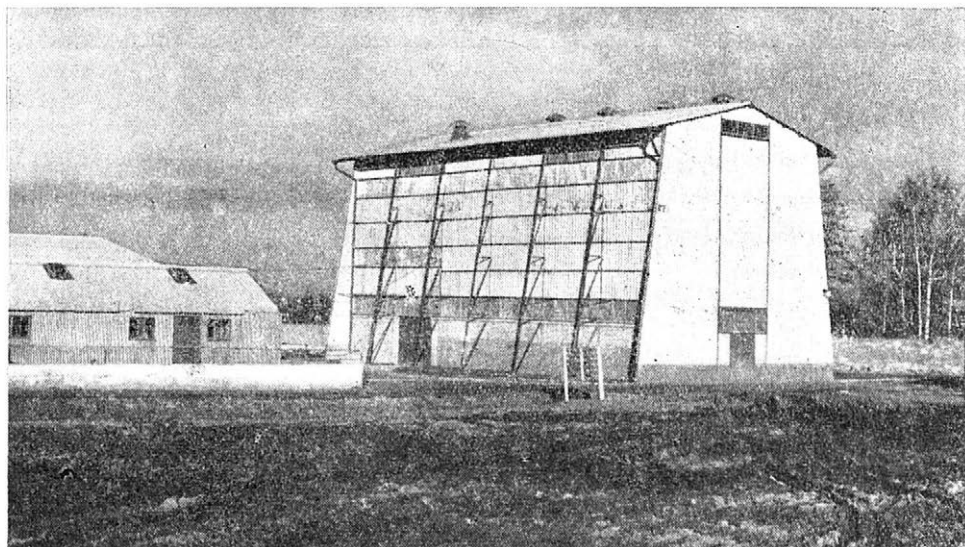
Mzdy celkem	440,00 Kčs
-------------	------------

Celkové náklady na sušení sklizně zrnin:

Energetické náklady	3450,64 Kčs
Odpisy budovy, strojů a zařízení	1234,50 Kčs
Mzdy	440,00 Kčs
	5125,14 Kčs

Jednotkové ukazatele:

Spotřeba tepla na odpaření 1 kg vody	895 kcal
Náklady na usušení 1 tuny zrnin při průměrném snížení vlhkosti o 5,19 %	20,03 Kčs
Náklady na 1 t %	3,86 Kčs
(Pro porovnání průměrné náklady na 1 t % na sušárně SOT 58)	5,30 Kčs



4. Celkový pohled na experimentální silový sklad 7 - 250 s výrobou kombinovaných
jadrných krmiv v Řepích u Prahy

Souhrn

Návrh řešení problémů posklizňového zpracování zrnin na zemědělských závodech lze charakterizovat takto:

1. Stavby skladů jsou podřízeny technologickým procesům, které se v nich konají. Investiční náklady na jejich výstavbu jsou nižší než dosavadní platné limity. Dosahuje se podstatných úspor ve spotřebě stavební oceli a dřeva. Stavebnicové uspořádání skladů umožňuje přizpůsobení jejich kapacity místním podmínkám a ty současným i perspektivním.

2. Technologický proces posklizňové úpravy a skladování zrnin a technologický proces jejich zpracování na kombinovaná jadrná krmiva lze převádět v jednom objektu.

3. Skladovatelnost zrna se upravuje preventivně, přičemž úprava čistoty a vlhkosti zrna se koná v rámci proudového příjmu; úprava teploty zrna (ošetřování během skladování) se provádí aktivním větráním bez manipulací se zrnem. Využívá se při tom maximálně přirozených rezerv sucha a chladu ve venkovním ovzduší.

4. Při posklizňovém zpracování zrnin a výrobě kombinovaných jadrných krmiv se dosáhlo komplexní mechanizace všech prací, přičemž některé základní technologické operace se konají v jednom stroji nebo zařízení a dopravního zařízení skladu se několikanásobně využívá.

5. Vysoký stupeň mechanizace umožňuje dálkovou kontrolu dopravních zařízení a automatizaci procesů, které neúměrně zvyšují požadavky na pracovní síly (sušení a ošetřování zrnin aktivním větráním).

6. Dosahuje se snížení provozních nákladů jednak zvýšením produktivity práce, jednak snížením živé práce. Celé zařízení obsluhuje jeden stálý pracovník.

7. В zájmu rychlého rozšíření výroby kombinovaných jaderných krmiv jsou v nových skladech vytvořeny technické, technologické i ekonomické podmínky pro jejich výrobu na zemědělských závodech se současným navázáním na průmyslové výroby krmiv. Zároveň se dosahuje zvýšení krmné hodnoty úpravou kombinovaných jaderných krmiv lisováním do granulí.

Новая технология послеуборочной переработки зерна в сельскохозяйственных предприятиях

Проект решения проблем послеуборочной переработки зерна в сельскохозяйственных предприятиях можно характеризовать следующим образом:

1. Постройки складских помещений подчиняются технологическим процессам, выполняемым в них. Капиталовложения на их строительство ниже, чем существующие до сих пор лимиты. Существенной экономии достигается в расходе стали и дерева. Такой способ строительства складских помещений дает возможность приспособить их вместимость местным условиям, а также одновременно и перспективным.

2. Технологический процесс послеуборочной обработки и хранения зерна и технологический процесс их переработки в комбинированные концентрированные корма можно выполнять в одном объекте.

3. Способность зерна к хранению повышается благодаря превентивным мероприятиям, причем регулировка чистоты и влажности зерна проводится при поточном приеме; регулировка температуры зерна (уход во время хранения) проводится активным вентилированием без манипуляций с зерном. При этом максимально используют природные резервы сухого и холодного внешнего воздуха.

4. При послеуборочной переработке зерна и производстве комбинированных концентрированных кормов достигли комплексной механизации всех работ, причем некоторые основные технологические операции проводятся на одной машине или оборудовании и в несколько раз больше используется транспортное оборудование складского помещения.

5. Высокий уровень механизации дает возможность дистанционного контроля транспортного оборудования и автоматизации процессов, которые несоразмерно повышают требования к рабочей силе (сушка и обработка зерна активным вентилированием).

6. Снижение производственных расходов достигается как повышением производительности труда, так и снижением живого труда. Все оборудование обслуживает один постоянный работник.

7. В интересах быстрого расширения производства комбинированных концентрированных кормов в новых складских помещениях созданы технические, технологические и экономические условия для их производства в сельскохозяйственных предприятиях с одновременной связью с промышленным производством кормов. Одновременно достигается повышения кормовой ценности путем прессовки комбинированных концентрированных кормов в гранулы.

Neue Technologie der Verarbeitung von Körnerfrüchten nach der Ernte in Landwirtschaftsbetrieben

Der Antrag einer Lösung der mit der Verarbeitung von Körnerfrüchten nach der Ernte in Landwirtschaftsbetrieben verbundenen Probleme kann folgendermaßen charakterisiert werden:

1. Die Bauten der Lagerräume sind den darin durchgeführten technologischen Prozessen untergeordnet. Die Investitionskosten für ihre Errichtung sind geringer als die bisher gültigen Limite. Es werden wesentliche Einsparungen an Baustahl und -Holz erzielt. Die baukastenartige Anordnung der Lagerräume ermöglicht es, ihr Fassungsvermögen den örtlichen — und zwar sowohl den gegenwärtigen als auch den Perspektiven — Bedingungen anzupassen.

2. Der technologische Prozeß der Aufbereitung der Körnerfrüchte nach der Ernte und ihrer Lagerung und der technologische Prozeß ihrer Verarbeitung zu kombinierten Kraftfuttermitteln kann in einem Objekt vorgenommen werden.

3. Die Lagerfähigkeit des Korns wird präventiv geregelt, wobei die Verbesserung der Reinheit und Feuchtigkeit im Rahmen der kontinuierlichen Aufnahme erfolgt; die Regelung der Temperatur des Korns (Behandlung während der Lagerung) wird durch aktive Lüftung ohne Manipulation mit dem Korn durchgeführt. Es werden dabei die natürlichen Reserven an Trockenheit und Kühle in der Außenatmosphäre maximal ausgenutzt.

4. Bei der Verarbeitung der Körnerfrüchte nach der Ernte und der Herstellung kombinierter Kraftfuttermittel wurde eine komplexe Mechanisierung aller Arbeiten erzielt, wobei einige grundlegenden technologischen Operationen in einer Maschine oder Einrichtung durchgeführt werden und die Fördervorrichtung des Lagers mehrfach ausgelastet wird.

5. Die hohe Mechanisierungsstufe ermöglicht die Fernkontrolle der Fördervorrichtung und die Automatisierung der Prozesse, die die Anforderungen an Arbeitskräfte unverhältnismäßig erhöhen (Trocknung und Behandlung der Körnerfrüchte durch aktives Lüften).

6. Es wird eine Senkung der Betriebskosten erzielt, einmal durch Erhöhung der Arbeitsproduktivität, zum andern Mal durch Verminderung des Bedarfs an lebendiger Arbeit. Die gesamte Einrichtung wird von einer ständigen Arbeitskraft bedient.

7. Im Interesse einer schnellen Verbreitung der Produktion kombinierter Kraftfuttermittel werden in den neuen Lagerräumen die technischen, technologischen und ökonomischen Bedingungen für ihre Herstellung in den Landwirtschaftsbetrieben geschaffen, unter gleichzeitiger Anknüpfung an die industriellen Futtermittelproduktionsbetriebe. Gleichzeitig wird durch die Aufbereitung der kombinierten Kraftfuttermittel durch Pressen zu Granulaten der Futterwert erhöht.

K otázkám úsporného podestýlání ve volných stájích pro skot

К вопросам экономии подстилки в коровниках
для беспривязного содержания

Zu den Problemen der Streueinsparung in Rinderlaufställen

Inž. Leopold VENKRBEC
Výzkumný ústav zemědělské techniky ČSAZV, Řepy

Ú v o d

Jednou z námitek nejčastěji uplatňovaných proti zavádění nové technologie volného ustájení skotu je vyšší spotřeba steliva než v tradičních vazných kravínech. Tato námitka je do značné míry oprávněná a potvrzují ji provozní zkušenosti z volných stájí realizovaných jak v ČSR, tak v zahraničí. Objasnění příčin vyšších nároků na stelivo a návrh opatření, která by spotřebu podestýlky ve volných stájích podle potřeby snížila na provozně únosnou mez přibližně 2,5 až 3 kg na DJ a den, což je množství jen o málo vyšší než spotřeba steliva ve vazných kravínech, bylo a je cílem snažení zemědělských pracovníků jak v zahraničí, tak i v ČSSR.

Požadavek snížení spotřeby steliva nelze ovšem chápat úzce a jednostranně, protože s množstvím steliva použitého v hluboké stáji vzrůstá i produkce statkových hnojiv — což je činitel neobyčejného významu právě v současné době, kdy je kladen obzvláštní důraz na obohacování půdy humusem a na produkci a ošetřování statkových hnojiv. Je tedy žádoucí, aby v zemědělských závodech, kde při zachování hlediska hospodárnosti je možno stlát vyššími dávkami slámy než např. ve vazných kravínech, byla respektována produkce kvalitního hnoje, který poskytuje hluboká podestýlka volných stájí pro skot.

Jiným důležitým činitelem, ke kterému je nutno přihlížet při řešení problematiky potřebného množství steliva, popř. úsporné lehárny volné stáje, je produkce tepla z hluboké podestýlky způsobená mikrobiální činností v podestýlce. Tato produkce tepla má zásadní význam pro utváření a zachování příznivého prostředí pro skot, a to obzvláště v zimě v oblastech s nižší průměrnou teplotou a ve stájích otevřených nebo polootevřených. Je tedy nutno chápat vhodně založenou a udržovanou podestýlku v lehárně jako zdroj suchého, teplého a zdravotně nezávadného prostředí. Tito činitelé mají zásadní význam v zimním období.

Spotřeba podestýlky je ovlivněna řadou činitelů různého stupně závažnosti jako např. druhem steliva, druhem a složením krmiv, stářím zvířat, četností skupiny, plochou lehárny na kus, ošetřováním podestýlky, stavebním řešením lehárny, organizací provozu, povětrnostními vlivy apod. Z těchto činitelů se výrazněji pro-

jevuje stavební uspořádání lehárny, péče při udržování a ošetřování podestýlky a změny v krmné technice, méně výrazné jsou druh steliva a specifická plocha lehárny.

Zatímco v ČSSR se při usměrňování potřeby podestýlání ve volných stájích vycházelo z těchto činitelů, je v zahraničí úsilí pracovníků po úspoře steliva zaměřeno především na stavební členění a provedení jak lehárny volné stáje, tak ostatních provozních místností, jak o tom svědčí přehled zahraničních výsledků v oboru úsporných leháren orientovaných především na roštové stání.

Úsporné lehárny volných stájí

Zahraníční autoři se zpravidla zaměřují na stavební uspořádání lehárny volné stáje, která má zajistit snížení podestýlané plochy a tím i snížení spotřeby steliva. Z tohoto úsilí vyplynula některá řešení leháren volných stájí, jako např. ploché (Flachstall), s roštem v krmišti (kališti), s roštem po celé ploše lehárny apod. Různí autoři (Rüprich, 1958, Reismann, 1959) a další dokázali, že provedení lehárny volné stáje ovlivňuje zásadně spotřebu steliva. Uvedení autoři dospěli k těmto závěrům: Z hlediska spotřeby steliva je nejméně výhodná lehárna s hlubokou podestýlkou bez diferencovaného krmiště a napájecího prostoru. V těchto objektech se pohybuje spotřeba steliva kolem 10–12 kg na kus a den (Rüprich). Výhodnějším řešením je lehárna s hlubokou podestýlkou s diferencovaným kalištěm a napájecím prostorem, kde se spotřeba steliva pohybuje v rozmezí 5–6 kg na kus a den. Pokud se výkaly ze zpevněného krmiště shrnují do lehárny, je třeba průměrně 7–8 kg slámy na VDJ a den k udržení vhodného prostředí v lehárně (Rüprich, 1959). Podle Höckla (1957) stačí 6 kg slámy na kus a den vázat ve volné stáji s hlubokou podestýlkou veškerou produkci výkalů.

Jinou variantou lehárny s odděleným zpevněným krmištěm a odváděním močůvky do jímky se dosahuje poklesu spotřeby steliva na 4–5 kg na DJ a den. Tento systém volného ustájení byl popsán Combergem a Koalickem v roce 1958. Zjištěnou spotřebu steliva lze považovat za uspokojivou a za normálních okolností provozně únosnou.

Jiným řešením úsporné lehárny volné stáje je tzv. plochá stáj. Principem tohoto ustájení je zpevněné podloží, pravidelně podestýlané a odklízené. Spotřeba práce při manipulaci se stelivem a hnojem se podstatně neliší od tradičních vazných stájí, ovšem zůstávají nevyužity tepelné účinky podestýlky, která v tomto případě má pouze funkci nasávacího materiálu. Spotřeba steliva na DJ a den nepřesahuje 4 kg (Rüprich, 1959). Hnůj se zpravidla odklízí traktorem se shrnovací lopatou. Werner považuje za dostačující plochu lehárny 9,7 m² na kus. Část lehárny lze pokrýt rošty a tak snížit spotřebu steliva až na 2 kg slámy na kus a den. Werner zjistil spotřebu práce 2,8 min. na kus a den, a to při denním odklizení hnoje. Spotřeba práce na krávu a rok činí ca 17 hod. ruční práce.

Roštové ustájení má dlouholetou tradici např. na Islandě, kde se ho již před 200 lety začalo používat při ustájení ovcí a později i skotu. Původně byla roštová podlaha z trámů, v současné době se zhotovují rošty rozměru 90 × 200 cm a roštnice rozměru 1¹/₄" × 1¹/₂", se šterbinou 3³/₄". Hnůj propadává do jímky hluboké 0,65–1 m. Roštových podlah se na Islandě používá pro telata i pro skot na výkrm.

Roštové stáje se uplatňují všude tam, kde je nedostatek steliva, např. ve Finsku a Norsku. Kromě toho jsou v Dánsku, Belgii, NSR atd. Na Islandě se staví tyto stáje s kapacitou 80 ks skotu. Výhodou roštových stájí jsou malé nároky na spotřebu steliva; při použití roštu po celé ploše lehárny není podestýlka nutná. Roštové stání je řešeno tak, aby umožňovalo samočinné propadávání hnoje do prostoru pod roštem k tomu účelu určeného, odkud se hnůj odklízí buď ručně, nebo běžnými mechanizačními prostředky. U stájí s menší kapacitou (20 ks) se hnůj odklízí ručně po vyjmutí roštů, při větší kapacitě stáje se hnůj z prostoru pod roštem odklízí po odstranění roštů čelním nakládačem hnoje. Buckler (1958) doporučuje použití hliníkových roštnic, a to jak z důvodů životnosti, tak s ohledem na tepelně izolační vlastnosti. Roštnice mají obdélníkový profil, jsou duté a jejich povrch je zdrsňen.

Při stavbě roštových leháren se doporučují podle Nordbø tyto rozměry roštových podlah na kus:

telata do ½ roku	1,00—1,50 m ² ,
mladý skot ½—2 roky	2,00—3,00 m ² ,
skot přes 2 roky	3,50—4,50 m ² .

Baldvinson doporučuje, aby při projektování roštových stájí byl používán specifický prostor pro dojnici 3,7 m². Pocházení zvířat samo o sobě stačí k čištění plochy lehárny, takže např. během šestiměsíčního období nebylo zapotřebí rošt dočišťovat (Rüprich, 1959). Ustájená zvířata si na rošt velmi rychle zvyknou. Na uskladnění směsi hnoje a močůvky je nutno počítat s 5 m³ skladovacího prostoru při odklizení hnoje ve čtyřměsíčních intervalech (pokusné objekty Etzdorf a Bärenrode).

Nordbø doporučuje, aby při projektování volných stájí s roštem byl skladovací prostor pod roštem hluboký ca 200 cm, aby bylo možno využít při vyklizení čelního nakládače hnoje bez demontáže roštů.

Podle výše uvedených autorů se všeobecně doporučuje výstavba roštových volných stájí všude tam, kde je nedostatek steliva. O provedení roštu v lehárně rozhoduje bilance stelivových materiálů, s nimiž může hospodářství počítat. Při umístění roštu pouze v krmišti (kališti) lze počítat se spotřebou 2 kg slámy na DJ a den, při celoroštové lehárně je spotřeba zanedbatelná. Těchto zkušeností je možno využít i v našich hospodářských podmínkách, protože umožňují úsporu steliva beze ztráty na hnojivých hodnotách výkalů, které je možno dále zpracovat kompostováním nebo kejďováním.

Pokud jde o spotřebu steliva, jsou uváděny jednotlivé typy leháren v tomto pořadí (Rüprich, 1958):

- Volná stáj hluboká bez odděleného zpevněného krmíště. Spotřeba steliva 9 až 10 kg na DJ a den.
- Volná stáj hluboká se zpevněným krmíštěm. Spotřeba steliva 7—8 kg na DJ a den.
- Volná hluboká stáj s odváděním močůvky ze zpevněného krmíště do jímky. Spotřeba steliva činí 4—5 kg na DJ a den.
- Volná roštová stáj s roštovou podlahou v prostoru krmíště. Spotřeba steliva 4—5 kg na DJ a den.

- e) Volná plochá stáj s roštovým řešením krmiště, sláma i na rostech, odvádění močůvky. Spotřeba steliva 2–3 kg na DJ a den.
- f) Zavřená plochá stáj s roštovou podlahou v krmišti, popř. lehárně. Spotřeba steliva činí 0–2 kg na DJ a den.

V otázce výhod volného ustájení v ploché lehárně se autoři rozcházejí. Podle Reismanna, který se zabýval srovnáním spotřeby steliva na DJ ve volné stáji s hlubokou podestýlkou a v ploché stáji, je v této stáji spotřeba steliva větší než v hluboké. Při měrné ploše leháren v ploché a hluboké stáji $5,8 \text{ m}^2$ na DJ činila spotřeba steliva v prvním případě 3,5 kg na DJ a den, v hluboké stáji 2,5 kg. V obou případech podestýlal týž pracovník se zvýšenou pečlivostí, přičemž podestýlal pouze znečištěná místa a důsledně je převracel. Autor zdůvodňuje vyšší spotřebu steliva v ploché lehárně zčásti nedostatky stavebního provedení.

Reis mann (1959) se zabýval měřením vlivu podestýlky na odvádění tepla z povrchu těla zvířat. Zjistil, že betonová podlaha je naprosto nevhodná pro ustájení skotu, protože velmi rychle ochlazuje povrch těla zvířat. Za 30 minut činil pokles až 15°C . U suché, čerstvé a nestlačené podestýlky v tloušťce 5 až 10 cm křivka teploty zprvu poněkud stoupá a po ca 2 min. se vzestup zpomaluje. Suchá sláma je tedy výborným stelivovým materiálem z hlediska uchování povrchové teploty zvířat. U znečištěné podestýlky nastává při tloušťce vrstvy podestýlky 2–7 cm v ploché stáji nejprve rychlý pokles křivky teploty o ca 5°C , teprve po 20 minutách dochází k malému vzestupu. Při tloušťce vrstvy steliva 10 cm klesla křivka pouze o $2,5^{\circ}\text{C}$ a po 8 minutách došlo opět ke vzestupu teploty. V zimním období se tedy doporučuje podestýlat nejméně 10cm vrstvou podestýlky.

Z výše uvedených výsledků vyplývají tyto závěry:

a) Největších úspor steliva lze dosáhnout ve volných stájích s roštovou podlahou ať už po celé ploše lehárny, nebo pouze v prostoru krmiště (kaliště).

b) Řešení volné stáje s plochou lehárnou může sice přinést úsporu steliva, avšak zvyšuje se spotřeba práce při každodenním nebo obdenním odklizení hnoje (znečištěného steliva). Další nevýhodou je ta skutečnost, že se neuplatní produkce tepla v důsledku malé mikrobiální činnosti v podestýlce, takže v oblastech drsnějších by bylo nutno stáje řešit jako uzavřené.

c) Pokusy dokázaly, že při důsledném podestýlání pouze podle potřeby a znečištění podestýlky lze usměrnit spotřebu slámy na 3 kg na DJ a den. Velký význam v tomto směru má překlápění znečištěného steliva, a to i za cenu vyšší spotřeby ruční práce.

d) Produkce tepla v hluboké podestýlce má velký význam pro tvorbu vhodného prostředí v lehárně, je tedy nutno dbát o vhodné podmínky pro mikrobiální činnost.

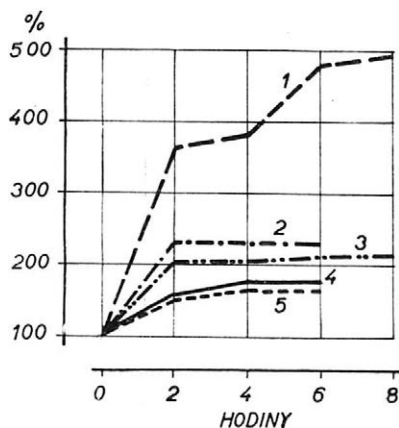
Zahraniční praxe jde tedy v otázce úspory steliva ve volných stájích cestou stavebních řešení speciálních úsporných leháren, převážně s roštovou podlahou. Výsledky, jichž je dosahováno, jsou uspokojivé, pokud jde o spotřebu steliva, avšak použití roštových a jiných úsporných leháren volných stájí je vázáno na speciální organizaci provozu při využívání získaných kalů pro hnojivé účely. Při aplikaci těchto úsporných leháren v našich zemědělských závodech bylo by nutno využívat odloučených kalů buď při výrobě kejdy, nebo kompostováním, popř. při nových způsobech výroby hnoje a zpracování slámy přímo na poli.

Činitelé ovlivňující spotřebu steliva

Ve volných stájích s hlubokou podestýlkou je nutno, jak prokázala praxe, počítat s vyšší spotřebou steliva než ve vazných a volných roštových stájích. U dospělého skotu se pohybuje spotřeba steliva v zimním období kolem 6–7 kg slámy na DJ a den, v letním období 3–4 kg na DJ a den, ovšem za předpokladu, že skot je krmen a napájen buď mimo prostor lehárny, nebo v lehárně na zvláštních zpevněných a nepodestýlaných plochách. Měření spotřeby steliva v řadě objektů volných stájí v ČSSR ukázalo, že např. průměrná spotřeba steliva na kus a den v roce 1959 činila ca 5 kg slámy, ačkoliv v uvedených objektech nebylo až na výjimky hospodaření se stelivem ovlivňováno snahou po úspoře (tab. I).

Ukázalo se, že spotřeba podestýlky ve volných stájích je ovlivňována mnoha činiteli, např. druhem a složením krmiv, druhem steliva, stářím zvířat, početností skupiny, plochou lehárny na kus, provedením lehárny, ošetřováním podestýlky a v neposlední řadě též povětrnostními vlivy. Uvedení činitelé se uplatňují různě: výrazně se uplatňuje ošetřování podestýlky, provedení lehárny a změny v krmení, méně ovlivňuje spotřebu steliva druh podestýlky a specifická plocha lehárny.

Pokud jde o vliv druhu podestýlky na spotřebu steliva ve volných stájích, je nutno konstatovat toto: v zásadě jsou pro podestýlání ve volných stájích vhodné všechny provozně dostupné organické materiály s dostatečnou nasákavostí, např. sláma, řepková sláma, bramborová nať, rašelina, pazdeří a piliny. Při srovnávacích pokusech v laboratorním měřítku byla prověřována nasákavost neřezané slámy, řezanky dlouhé 10 cm, pilin (z tvrdého dřeva), řepkové slámy a rašeliny. Vzorky byly odebrány ze skladovacích prostorů běžného zemědělského závodu, tedy ovlivněné atmosférickou vlhkostí. Byl zjišťován průběh jímání vlhkosti v časovém intervalu, jak je uvedeno na obr. 1. Jak je zřejmo, laboratorně prokázala největší



1. Nasákavost steliva, 1 — řepková sláma, 2 — hobliny, 3 — rašelina, 4 — sláma řezaná na 10 cm, 5 — sláma neřezaná, lisovaná

nasákavost řepková sláma a rašelina. Průběh váhových přírůstků dokazuje, že oba materiály mají největší nasákavost v prvních dvou hodinách, tedy v provozních podmínkách ihned po podestýlání, a jeví se tedy pro praxi jako vhodné regulátory při převlhčení hluboké podestýlky ve stáji. Podobné vlastnosti prokázaly i piliny. Jak je zřejmo, řezaná sláma má o 21 % vyšší nasákavost než sláma neřezaná. V ukazatelích jeví se vztah mezi uvedenými materiály takto: je-li nasákavost neřezané slámy 1, pak u slámy řezané činí ukazatel 1,21, u pilin a hoblin 2, u rašeliny 1,8 a u řepkové slámy 6,2.

I.

Objekt	Průměrná spotřeba podestýlky na kus (v kg)				Ø zimního období	Průměrná spotřeba podestýlky na kus (v kg)					Ø letního období	Ø celoroční
	I.	II.	III.	IV.		V.	VI.	VII.	VIII.	IX.		
Jakubovice	4,8	4,2	6,9	10,0	6,5	8,6	7,1				7,8	7,15
Doloplazy	4,5	3,9	3,0	5,7	4,5	3,1	4,1				3,6	3,95
Hostavice	5,0				5,0		2,0	4,1	5,2	5,0	4,0	4,5
Vojnice	7,7	4,9	3,1	3,0	4,7	1,9	2,1	3,6			2,5	3,6
Řepy	8,0	6,0	4,85	3,64	5,6	5,6	2,92	2,02	1,8	3,1	3,0	4,3
Jakubovice	4,5	3,9	3,0	5,7	4,5	3,1	4,1				3,6	3,95
Hostavice	4,5				4,5		3,5	4,0	3,0	2,9	3,3	3,9
Drbohlavy		4,0	3,4	4,4	3,9	4,1						
Útěchovice		1,5	2,9	2,9	2,4	7,0	12,0				9,5	5,9
Hůzová		2,1	1,1		1,6							
Rejchartice		1,5	1,55		1,5		1,8	1,0			1,4	1,45
Libějovice	2,1	1,1	2,36	1,83	1,7	1,55	2,14	1,21	0,96	1,0	1,37	1,22
Řepy	3,1	4,9	3,8	3,5	3,9	3,7	5,2	3,5	2,7	3,0	3,6	3,75
Průměr	4,5	4,34	4,25	4,7	4,32	3,8	4,9	4,95	4,8	4,3	4,53	4,42

II. Spotřeba steliva

Objekt	Průměrná spotřeba steliva v měsíci				Ø zim- ního období	Průměrná spotřeba steliva v měsíci								Ø letního období	Ø celo- roční
	I.	II.	III.	IV.		V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.		
Řepy 1959 na DJ	8,0	6,0	4,85	3,64	5,6	5,06	2,92	2,02	1,8	3,1				3,0	4,3
Libějovice 1959 na kus na DJ	2,1 2,9	1,1 1,6	2,36 3,4	1,83 2,6	1,7 2,4	1,55 2,2	2,14 3,08	1,21 1,7	0,96 1,4	1,0 1,4	1,85 2,6	1,4 1,9	1,35 1,9	1,6 2,0	1,65 2,2
Libějovice 1960 na kus na DJ	1,08 1,56	1,58 2,24	1,2 1,7	0,9 1,3	1,19 1,7	0,9 1,3	1,0 1,4	1,4 1,9	1,3 1,8	1,2 1,7				1,16 1,62	1,17 1,66

Poznatky z laboratorních zkoušek se potvrdily i ve zkouškách provozních, a to takto: řezaná sláma prokázala vyšší nasákavost než neřezaná; při podestýlání rychle vysuší plochu lehárny, avšak krátce po podestlání dochází k porušení povrchu podestýlky, k zašlapání vrstvy steliva a k jeho zvlhčení. V tomto směru je poněkud výhodnější sláma neřezaná, která při nižší nasákavosti si zachovává do jisté míry odolnost proti zašlapávání povrchové vrstvy steliva do spodiny. S ohledem na funkční možnosti nakládačů hnoje je žádoucí kompromisně volit buď řezanku délky ca 15 cm, nebo kombinovat podestýlku řezanou a neřezanou.

Řepková sláma prokázala příznivé vlastnosti, protože při dostatečné pružnosti a odolnosti proti zašlapání má dostatečnou nasákavost, takže i ve vlhkých obdobích zajišťuje suché a teplé prostředí lehárny. Použitím řepkové slámy nebyla dotčena mikrobiální činnost v podestýlce, jak prokázalo měření teploty podestýlky.

Piliny mají značnou nasákavost a podstatně snižují vlhkost v lehárně. Bakteriální činnost podstatně neovlivňují. S použitím pilin je ovšem možno počítat pouze ve špičkových případech nadměrné vlhkosti v podestýlce, ať už způsobené malou péčí o podestýlku, nebo jinými vlivy (počasí, krmení, nedostatek steliva apod.), kdy jimi lze upravit stav podestýlky v povrchové vrstvě v poměrně krátké době. Se soustavným použitím nelze počítat s ohledem na kvalitu hnoje produkovaného volnou stájí.

Rovněž rašelina má příznivé vlastnosti při regulaci vlhkosti v lehárně, musí být ovšem vhodně uskladněna. Ve srovnání se slamnatou podestýlkou byla při týchž klimatických podmínkách naměřena teplota v rašelinové podestýlce o 8 až 10° C nižší.

Mikroklimatické vlastnosti podestýlky jsou velmi důležitým měřítkem vhodnosti podestýlky a jejího správného množství. Teplota a vlhkost v podestýlce, které charakterizují stav podestýlky, jsou ovlivňovány mikrobiální činností, množstvím steliva, klimatickými vlivy, typem stáje a množstvím ustájeného skotu. Tak např. při srovnání uvedených ukazatelů byl naměřen rozdíl mezi teplotou podestýlky a prostředím lehárny v uzavřené stáji 9,5° C, ve volné stáji otevřené 14,1° C. Průměrná celoroční teplota v podestýlce není závislá na typu volné stáje. V praxi se ukázalo, že teplota podestýlky v průměru celého roku může být ve volné stáji otevřené vyšší než ve stáji polootevřené nebo zavřené. Teplota podestýlky je ovlivněna především množstvím steliva a stupněm sešlapání, tedy koncentrací skotu v lehárně, přičemž množství steliva se uplatňuje kladně, koncentrace skotu záporně, pokud jde o teplotu podestýlky. Uvedená zjištění odpovídají výsledkům pokusů s podestýlkou, konaných Reismanem.

Podestýlání a ošetřování podestýlky a jejich vliv na spotřebu steliva

Správné ošetřování hluboké podestýlky a včasné podestýlání spolu s kontrolovaným dávkováním umožňuje v provozních podmínkách snížit spotřebu slámy v lehárně s hlubokou podestýlkou na 3 kg na kus a den, v lehárně s roštem v krmišti na 1,8 kg na kus a den v celoročním průměru. V provozu byly zkoušeny různé pracovní postupy při manipulaci se stelivem a při udržování hluboké podestýlky, a to podestýlání v krátkých a naopak delších (několikadenních) intervalech, čechrání steliva, obracení atd.; z těchto pracovních postupů se projevilo jako optimální, pokud jde o spotřebu podestýlky, každodenní večerní přistýlání v množství podle potřeby a několikrát denně konané překlápění znečištěných míst v podestýlce. Snížení spotřeby stelivové slámy, kterého lze tímto způsobem do-

sáhnout, odpovídá výsledkům pokusů Reisman na (2,3 kg). Snížení spotřeby slámy je umožněno především převrácením podestýlky, což s ohledem na spotřebu pracovního času obsluhy je úkon značně náročný. Ve volné stáji s kapacitou 100 ks skotu si udržování a převrácení podestýlky vyžádá 1 pracovní sílu v průběhu celého dne, takže ekonomika úspory steliva je problematická.

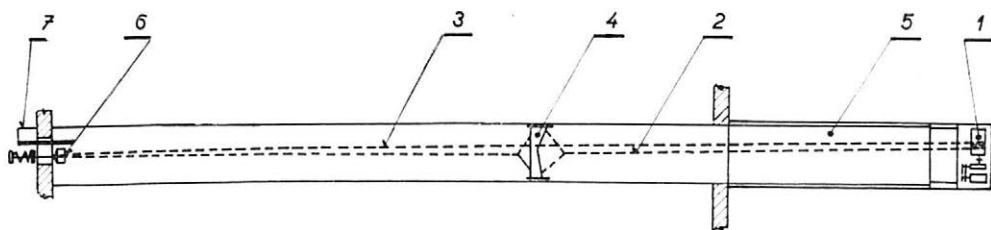
Nepříznivě působí na spotřebu steliva změna ve složení krmné dávky. Tak např. při jarním přechodu na zelené krmení a na podzim při zkrmování chrástu je nutno počítat se zvýšením spotřeby steliva o 30–40 %.

Spotřebu steliva ovlivňuje i specifická plocha lehárny, a to tak, že oba extrémy — malá i velká specifická plocha na kus — podporují vyšší spotřebu podestýlky. Za střední hodnotu plochy lehárny na kus je možno považovat v tomto smyslu 4–5 m² na DJ, za horní mez 7 m², za dolní mez 3,5 m². Při překročení horní hranice se podestýlá nevyužitá plocha, při ploše 3–3,5 m² do DJ je podestýlka náchylná k převlhčení a vyžaduje intenzivní ošetřování (převrácení podestýlky), čímž spotřeba pracovního času obsluhy se zvyšuje.

Spotřebu steliva rovněž ovlivňuje stavební řešení lehárny volné stáje. Zásadním předpokladem pro snížení spotřeby steliva je omezení pohybu skotu v lehárně na nejmenší míru, aby se zabránilo porušení povrchu hluboké podestýlky. Tomuto požadavku odpovídá umístění krmíště a napajedla do zvláštního prostoru mimo lehárnu, např. do krmírny, aby lehárna s hlubokou podestýlkou byla uchráněna před pohybem stáda. Stejně hledisko je nutno zaujmout i k umístění a provozu dojírny, tj. aby nebyl narušován klid lehárny a tím i zvyšována spotřeba steliva.

Žádného z výše uvedených činitelů působících na spotřebu steliva nelze využít v plné míře k regulaci spotřeby slámy. Jediným řešením, pokud se požaduje snížení spotřeby slámy na minimum, je uplatnění leháren s roštem. Kladné výsledky uváděné zahraničními autory byly potvrzeny i provozem první volné stáje s roštem v ČSSR v Libějovicích, kde v průměru dvou uplynulých let nepřestoupila spotřeba steliva na kus a den 1,8 kg, a to především zásluhou řešení lehárny.

Předpokladem nízké spotřeby steliva a ruční práce v úsporné lehárně je správné provedení a funkce roštů. Jejich funkce je založena na pružení roštnic při našlapování skotu, přičemž zkosené strany roštnic posouvají kaly do propadového otvoru, takže skot kaly roštem prošlapává. Na materiál roštnic jsou kladeny značné požadavky: musí být při dostatečné pevnosti v ohybu pružné, odolné proti korozi, dostatečně tvrdé, odolné proti mechanickému poškození a musí dobře izolovat. Zvláštní důraz je nutno klást na životnost horních hran roštnic velmi namáhaných. Až dosud se používalo k výrobě roštů dřeva. V provozních podmínkách je však jeho životnost omezena na krátkou dobu, maximálně na 1 rok. Při delším použití dochází k opotřebení horních hran roštnic a funkce roštu je porušena.



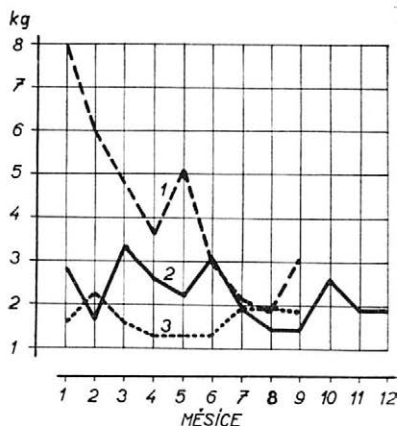
2. Schéma mechanického shrnovače hnoje pro stáje s roštem. 1 — hnací ústrojí, 2 — tažné lano, 3 — zpětné lano, 4 — mechanická lopata, 5 — rampa, 6 — napínací zařízení, 7 — koncový vypínač

Vzhledem k tomu, že dřevo je při dosti značných nákladech materiálem s malou životností, jsou zkoušeny různé modifikace roštnic z odolnějšího materiálu. Kromě speciálně konzervovaných roštnic realizoval a zavedl VÚŽT do zkušebního provozu rošty železobetonové. Ve snaze po komplexním technickém vybavení úsporné lehárny bylo vyřešeno a instalováno do pokusné stáje shrnovací zařízení pro odklizení hnoje z prostoru pod roštem (obr. 2).

Dosavadní výsledky svědčí o tom, že zvolená šířka štěrbin 4–6 cm skotu vyhovuje a není překážkou pro pohyb zvířat. Vlastní funkce roštu při odlučování kalů je velmi uspokojivá; navržené provedení odstraňuje ruční práci při čištění.

Zařízení umožňuje odklizení kalů z roštového prostoru volné stáje a tím řeší zásadní problém podmiňující uplatnění volných stájí s roštem v zemědělských závodech. Zařízení je vybaveno poloautomatickým ovládáním shrnovací lopaty, přičemž obsluha je možná jak z prostoru lehárny, tak od vynášecí rampy. V koncových polohách je shrnovač samočinně staven koncovými vypínači. Maximální zatížení shrnovače činí 1400 kg kalů bez podestýlky při šířce záběru shrnovací lopaty 1900 mm a rychlosti pojezdu 0,1 m/sec. Shrnovací zařízení se skládá z hnacího ústrojí, vynášecí rampy, tažného a zpětného lana, vlastního shrnovače, napínacího ústrojí a koncových vypínačů.

Uvedené shrnovací zařízení řeší v plném rozsahu mechanizaci odklizení kalů u roštového prostoru a dává předpoklady pro řešení typového projektu mechanizované roštové volné stáje. Použitím shrnovače se ve srovnání s ručním odklizením zvyšuje efektivnost práce desetinásobně.



3. Spotřeba steliva. 1 — stáj VÚŽT Řepy 1959 (na DJ), 2 — stáj ÚKZÚZ Libějovice 1959 (na DJ), 3 — stáj ÚKZÚZ Libějovice 1960 (na DJ)

Z dlouhodobých pokusů konaných v letech 1959–1960 vyplývá, že komplexní technické řešení roštové lehárny umožňuje snížit spotřebu steliva pod 2 kg na kus a den, jak je zřejmo z tab. II a obr. 3. Při důsledném podestýlání podle potřeby a důsledném dávkování činila v roce 1959 spotřeba steliva na kus a den 1,65 kg, v roce 1960 1,66 kg, což je spotřeba nižší než ve stájích vazných. Lze tedy konstatovat, že tzv. úsporné lehárny s roštem jsou vhodným řešením problému snížení spotřeby steliva ve volných stájích.

Z á v ě r

Vyšší spotřebu steliva ve volných stájích nelze chápat jako nedostatek nové technologie chovu skotu. Provoz volných stájí a pokusy zaměřené na úsporu steliva dokázaly, že spotřebu steliva je možno snížit na minimum speciálním ře-

šením úsporné roštové lehárny nebo na únosnou míru provozně organizačními opatřeními, především ošetřováním hluboké podestýlky, druhem steliva a plynulou regulací plochy lehárny s ohledem na množství ustájeného skotu. Nové způsoby ustájení skotu ve volných stájích přinášejí vyšší produkci statkových hnojiv s obsahem živin o $\frac{1}{3}$ vyšším než u tradičního způsobu ustájení. Při tom spotřeba pracovního času na soubor operací s hlubokou podestýlkou až po vyskladnění na pole je na 1 t hnoje nižší než ve vazných stájích. V ukazatelích se projevuje srovnání takto: je-li spotřeba pracovního času při manipulaci s podestýlkou a hnojem ve vazných stájích = 100, pak ve volných stájích s hlubokou podestýlkou = 53 (tab. III).

III. Spotřeba pracovního času při manipulaci se stelivem a hnojem ve vazné a volné stáji

Ukazatel	Vazná stáj		Volná stáj	
	ročně hodin	%	ročně hodin	%
Podestýlání	405	27,1	766	74,7
Odklizení hnoje	605	40,5	156	15,2
Ukládání hnoje na polním hnojišti	486	32,4	104	10,1
Celková spotřeba času od podestýlání do uložení hnoje na polní hnojiště	1496	100	1026	100
Celkem spotřeba času na 1 t vyprodukovaného hnoje	1,17	ukazatel: 100	0,62	ukazatel: 53

Výstavba volných stájí s úspornou roštovou lehárnou přichází v úvahu především v oblastech s nízkou produkcí stelivové slámy a s možností využití kalů z roštového prostoru pro kejdomé hospodářství. Naproti tomu intenzivní výroba statkových hnojiv v oblastech vhodných pro volné stáje s hlubokou podestýlkou umožní především zlepšení obsahu humusu v půdě, což má zejména v současné době zásadní význam pro rozvoj zemědělské výroby.

Literatura

1. Rüprich: Deutsche Landwirtschaft, 1958, č. 11, str. 542-546. — 2. Lindner: Deutsche Landwirtschaft, 1958, č. 10. — 3. Örborn: Djurstallar och Djurtrivsel, 1958, Lund. — 4. Nordbo: Driftsbygningene pa Ekebergutstillingen.

К вопросам экономии подстилки в коровниках для беспривязного содержания

Увеличенный расход подстилки в коровниках, предназначенных для беспривязного содержания, нельзя рассматривать как недостаток новой технологии содержания крупного рогатого скота. Эксплуатация коровников для беспривязного содержания и опыты,

направленные на экономию подстилки, доказали, что расход подстилки можно свести к минимуму при помощи специальной конструкции экономичного решетчатого места для отдыха или уменьшить до рациональной степени путем эксплуатационно-организационных мероприятий, прежде всего ухода за глубокой подстилкой, регулирования площади места для отдыха в зависимости от числа содержащихся в коровнике животных. Новые способы беспривязного содержания крупного рогатого скота ведут к увеличению продукции навоза, содержащего на $\frac{1}{3}$ больше питательных веществ, чем навоз, получаемый при традиционном способе содержания животных. При этом затрата рабочего времени на 1 тонну навоза на всю совокупность операций с глубокой подстилкой, вплоть до разгрузки на поле, является меньшей, чем при стойловом содержании. По показателям сравнение дает следующие результаты: если затрату рабочего времени при обращении с подстилкой и навозом в коровниках со стойловым содержанием принять за 100, то в коровниках с беспривязным содержанием и глубокой подстилкой эта затрата равна 53 (таб. III).

Строительство коровников для беспривязного содержания с экономичным решетчатым местом для отдыха следует предусматривать прежде всего в областях с низкой продукцией подстилочной соломы и там, где существует возможность использования фекалий из решетчатого места для отдыха для удобрения кейдой. Интенсивная продукция навоза в областях, где имеются благоприятные условия для применения коровников с беспривязным содержанием на глубокой подстилке, даст прежде всего возможность улучшить содержание гумуса в почве, что, особенно в настоящее время, имеет основное значение для развития сельскохозяйственного производства.

Zu den Problemen der Streueinsparung in Rinderlaufställen

Der höhere Aufwand an Streu in Laufställen kann nicht als Mangel der neuen Technologie der Rinderhaltung angesehen werden. Der Laufstallbetrieb und auf die Einsparung von Streu ausgerichtete Versuche haben den Beweis geliefert, daß der Streuverbrauch durch eine spezielle streusparende Lattenrost-Liegefläche auf ein Minimum herabgesetzt oder durch organisatorische Maßnahmen, vor allem durch die Tiefstreupflege, die Streustoffart und durch die laufende Regelung der Liegefläche im Zusammenhang mit der Anzahl der aufgestellten Rinder, auf ein tragbares Maß vermindert werden kann. Die neuen Aufstallverfahren in Rinderlaufställen sind mit einem hohen Wirtschaftsdüngeranfall verbunden, außerdem ist der Nährstoffgehalt dieses Dungs um $\frac{1}{3}$ höher als bei der traditionellen Aufstallung. Der Arbeitszeitaufwand der Tiefstreu-Stallung-Kette (bis zur Ausfuhr aufs Feld) je Tonne Stallung ist geringer als im Anbindestall. In den Kennziffern gelangt der Vergleich folgendermaßen zum Ausdruck: wenn wir den Arbeitszeitaufwand für die Tiefstreu-Stallung-Kette in Anbindeställen mit 100 ansetzen, so beläuft sich der Arbeitsaufwand in Laufställen auf 53 (Siehe Tab. III).

Die Errichtung von Laufställen mit einer streusparenden Lattenrost-Liegefläche kommt vor allem für Gebiete mit geringem Streustrohanfall in Frage, wo gleich-

zeitig auch die Möglichkeit besteht, Harn und Kot aus dem Lattenrostraum zur Gülleverregnung auszuwerten. Im Gegensatz dazu ermöglicht die intensive Wirtschaftsdüngerproduktion in den für Laufställe mit Tiefstreu geeigneten Gebieten vor allem eine Verbesserung des Humusgehalts im Boden, was insbesondere im gegenwärtigen Zeitabschnitt für die Entfaltung der landwirtschaftlichen Produktion von grundsätzlicher Bedeutung ist.

Ústřední pulsátory pro dojení zařízení v dojírnách

Центральные пульсаторы для доильных машин
в доильных залах

Zentrale Pulsatoren für Melkanlagen in Melkständen

Inž. Karel KOLÁŘ, inž. František REICHL, Jaroslav ŠVARCBEK
Výzkumný ústav zemědělské techniky ČSAZV, Řepy

Úvod

Dojení zařízení pro dojírny lze vhodněji uspořádat než dojení zařízení, jimiž se dojí přímo na stání v kravíně. V dojírnách zůstávají dojení stroje stále na stejném místě a nemusí se přenášet jako při dojení v kravíně, podtlakové i mléčné potrubí jsou podstatně kratší. Ve dvouřadovém kravínu kolem 140 m, ve čtyřřadovém kravínu kolem 240 m, v dojírně nejvíce 20 m. To jsou hlavní předpoklady, které umožňují zjednodušit konstrukci a i technicky zdokonalit některé součástky dojícních zařízení pro dojírny.

Jednou z nejdůležitějších součástí dojícního zařízení je pulsátor, jehož činnost má podstatný vliv na vlastní průběh dojení a jehož spolehlivost chodu, náročnost na obsluhu a složitost údržby ovlivňuje práci dojíče. Proto bylo nutno zabývat se pulsátory pro dojení zařízení v dojírnách.

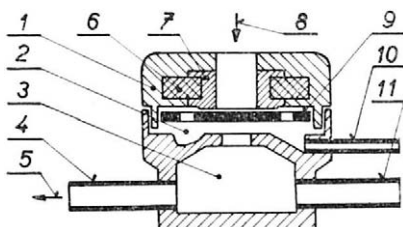
Typy pulsátorů u zahraničních dojícních zařízení pro dojírny

V dojírnách se dosud nejvíce používá membránových, popř. pístových pulsátorů běžně vyráběných k dojícním zařízením s konvemi. Rovněž všechna dojení zařízení v dosavadních dojírnách v ČSSR mají pulsátory tohoto typu (DT-1, MANUS apod.), tj. pulsátory řízené podtlakem pro jednotlivé dojení soupravy.

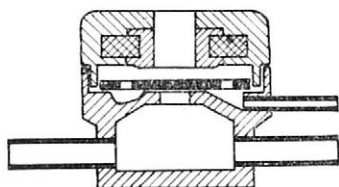
V posledních letech se rozšiřují, zvláště u anglických dojícních zařízení (GAS-COIGNE, SIMPLEX, FULLWOOD), pulsátory řízené elektricky, které se velmi vhodně uplatňují právě v dojírnách. Jsou technicky dokonalejší, než byly první elektricky řízené pulsátory, které vznikly koncem třicátých let pro dojení zařízení s konvemi (ALFA-LAVAL Typ M). Tehdy se jich však používalo velmi málo, jednak pro značně vyšší pořizovací náklady proti dojícním zařízením s pulsátory řízenými podtlakem a jednak pro některé nedostatky, např. rychlou korozi kontaktů vzduchových kohoutů na podtlakovém potrubí v kravíně.

Elektricky řízené pulsátory jsou vesměs elektromagnetické. Jejich funkce je stejná jako u běžných pulsátorů řízených podtlakem, tj. vytvářet pulsy (přímo nebo nepřímo měnit v komorách mezi strukovými gumami a pouzdry podtlak na at-

mosférický tlak a naopak). Elektricky řízené pulsátory se však uvádějí do chodu impulsy stejnosměrného proudu, zatímco pulsátory řízené podtlakem uvádějí se do chodu střídavým odsáváním vzduchu a vpouštěním atmosférického vzduchu do komor sousedících s membránou nebo z prostoru mezi pístem a čelý válce u pístových pulsátorů. Impulzy pro pohon elektromagnetických pulsátorů vytváří tzv. generátor pulsů. Počet impulsů za minutu se rovná počtu pulsů, doba trvání impulsů a doba přerušení proudu určuje délku taktu sání a taktu stisku.



A



B

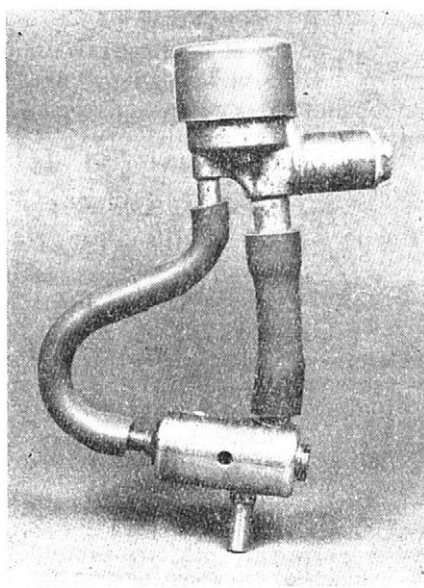
1. Schéma elektromagnetického pulsátoru bez zesilovače pulsů pro jednu dojíci soupravu

A — takt sání

B — takt stisku

1 — těleso, 2 — komora střídavého podtlaku a atmosférického tlaku, 3 — komora stálého podtlaku, 4 — hubice k připojení vzduchové hadice od podtlakového potrubí, 5 — podtlak, 6 — elektromagnet, 7 — jádro, 8 — atmosférický vzduch, 9 — ventil, 10 — hubice rozvodu k připojení hadičky pulsujícího tlaku od dojíci soupravy, 11 — hubice k připojení konve

Konstrukce elektromagnetických pulsátorů a generátorů pulsů je u jednotlivých značek odlišná. Generátor pulsů může být mechanickoelektrický, např. u soustrojí vývěvy a elektromotoru. U dojíciho zařízení ALFA-LAVAL Typ M se skládá z dynamu 9 V k získání stejnosměrného proudu a z přerušovače k vytváření impulsů; dynamo je poháněno elektromotorem vývěvy a přerušovač se uvádí do činnosti vačkovým hřídelem, k němuž je převod ozubeným soukolím od hřídele vývěvy; počet pulsů je dán otáčkami vývěvy a převodem mezi hřídelem vývěvy a vačkovým hřídelem přerušovače; poměr taktů je dán tvarem vačkového hřídele. Generátor pulsů může být dále elektronický, např. u dojíciho zařízení GASCOIGNE. Je přizpůsoben k zapojení jak na síť střídavého proudu o napětí 220 V nebo 120 V, tak na akumulátor 12 V v tom případě, že vývěvu lze pohánět spalovacím motorem; generátor se skládá z transformátoru 220 V/12 V, selenového usměrňovače, vibrátoru a elektronického monostabilního multivibrátoru s dvojitou triodou 12 SN 7 GT; u multivibrátoru lze seřizovat počet pulsů, zatímco vzájemný poměr taktů je stálý a lze jej měnit jen výměnou odporů; vlastní impulsy vytváří relé v anodovém obvodu multivibrátoru.



2. Elektromagnetický pulsátor se zesilovačem pulsů pro jednu dojíci soupravu (GASCOIGNE)

Elektromagnetické pulsátory mají v podstatě dvě různá uspořádání. Při prvním se dojící soupravy připojují přímo k pulsátoru (ALFA-LAVAL Typ M), při druhém je mezi pulsátor a dojící soupravu zařazen zesilovač pulsů (GASCOIGNE, SIMPLEX). Zesilovače pulsů je nutno použít při takové konstrukci elektromagnetického pulsátoru, kdy pro malou tažnou sílu elektromagnetu a malý zdvih jádra nemůže procházet pulsátorem dostatečné množství vzduchu, aby se zajistilo požadované střídání podtlaku a atmosférického tlaku ve všech prostorách dojící soupravy. V tomto případě se činností elektromagnetického pulsátoru uvádí do pohybu píst nebo ventil zesilovače pulsů, který teprve spojuje komory mezi strukovými gumami a pouzdry dojící soupravy střídavě s podtlakem a atmosférickým vzduchem.

Kromě uvedených dvou typů pulsátorů pro jednotlivé dojící soupravy začíná se poslední dobou v dojrnách používat ústředních pulsátorů (např. u dojícího zařízení IMPULS). Ústřední pulsátor se skládá z normálního pulsátoru řízeného podtlakem od dojícího stroje a z výkonného zesilovače pulsů. Pulsátor uvádí do chodu zesilovač pulsů, s nímž jsou přes zvláštní potrubí rozvodu (pulsujícího tlaku) spojeny dojící soupravy. Průřezy hubic a průchodných prostorů zesilovače jsou zvoleny tak, že ústřední pulsátor stačí zajistit střídání podtlaku a atmosférického tlaku ve všech dojících soupravách v dojrně, jichž bývá nejvýše osm.

Postup a výsledky ověřování jednotlivých typů pulsátorů

V první etapě se při sledování dojíren ověřovaly z provozních hledisek (poruchovost, nároky na obsluhu a údržbu apod.) pulsátory řízené podtlakem a elektromagnetické pulsátory pro jednotlivé dojící soupravy. Jako výhodnější pro dojící zařízení v dojrnách se ukázaly elektromagnetické pulsátory.

Přednosti elektromagnetických pulsátorů proti pulsátorům řízeným podtlakem lze shrnout v těchto bodech:

a) Bezporuchový chod (během 20měsíčního provozu elektromagnetických pulsátorů GASCOIGNE v dojrně nevyskytla se ani jediná porucha).

b) Stálý počet pulsů a vzájemný poměr taktů, který se nastaví v generátoru pulsů a je naprosto stejný u všech připojených elektromagnetických pulsátorů. Tím odpadá obsluha kontrola chodu a seřizování pulsátorů a při vlastním dojení jsou zajištěny vždy stejné podmínky pro všechny dojnice.

c) Téměř žádné nároky na údržbu, protože podle zkušeností je třeba elektromagnetické pulsátory jen jednou za čtvrt roku vyčistit. Elektromagnetické pulsátory nemají žádné součástky, které by vyžadovaly mazání (jako např. jsou písty nebo šoupátka u pístových pulsátorů) ani součástky, které se často opotřebovávají (např. membrány u membránových pulsátorů).

d) Prakticky žádná obsluha, pouze zapnutí generátoru pulsů před dojením a jeho vypnutí po skončení dojení.

e) Tišší chod, zvláště proti pístovým pulsátorům.

Druhá etapa zahrnovala ověření ústředních pulsátorů řízených podtlakem. Na základě zkoušek a zkušeností s pokusnými modely elektromagnetických pulsátorů se sledovala možnost použití elektromagnetického pulsátoru jako ústředního pulsátoru pro více dojících souprav. K ověření ústředních pulsátorů bylo nutno navrhnout a zhotovit funkční model zesilovače pulsů pro ústřední pulsátor řízený podtlakem a funkční model ústředního elektromagnetického pulsátoru.

Při návrhu funkčních modelů ústředních pulsátorů se vycházelo z těchto požadavků:

1. Ústřední pulsátor musí spolehlivě postačit pro 8 dojících souprav připojených k jednomu potrubí pulsujícího tlaku o celkové délce nejvýše 8 m; přitom pulsátor bude umístěn ve středu potrubí pulsujícího tlaku.

2. Přívodné podtlakové potrubí, k němuž bude připojen ústřední pulsátor, bude o Js 25 mm (1") a potrubí pulsujícího tlaku bude o Js 15 mm ($\frac{1}{2}$ ").

3. Ústřední pulsátor musí zajistit, aby průběh tlaků v komorách mezi strukovými gumami a pouzdry při připojení dojících souprav k potrubí pulsujícího tlaku v různých vzdálenostech (nejvýše však 4 m) od ústředního pulsátoru byl účinný, pokud možno stejnoměrný a odpovídal v současné době uznávaným zásadám (tj. pozvolný přechod z taktu sání do taktu stisku).

4. Používaná výška podtlaku bude 380 mm Hg. Přitom je nutno počítat s případným kolísáním výšky podtlaku v rozmezí nejméně od 350 mm Hg do 400 mm Hg.

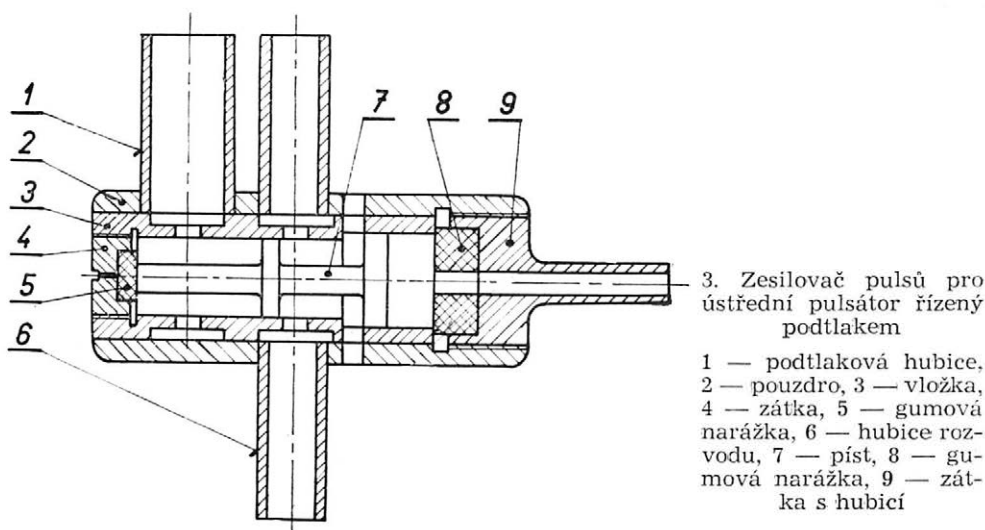
5. Způsob dojení bude synchronní (tj. takty budou probíhat současně ve všech čtyřech strukových násadcích dojící soupravy).

6. Ústřední elektromagnetický pulsátor musí být konstruován tak, aby pracoval bez zesilovače pulsů.

7. U ústředního pulsátoru řízeného podtlakem nesmí zesilovač pulsů zhoršovat charakteristiku pulsátoru.

Popis konstrukce a funkce ústředního pulsátoru řízeného podtlakem

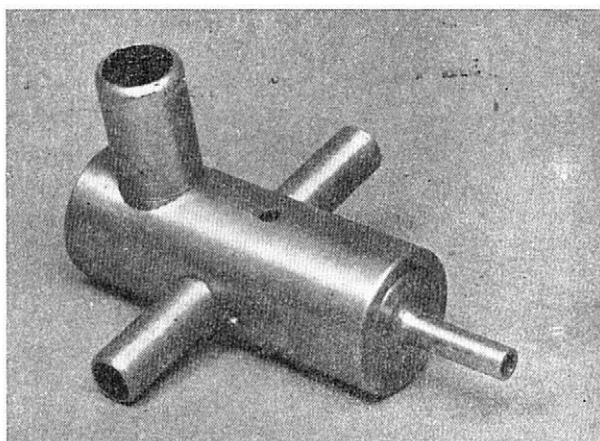
Ústřední pulsátor řízený podtlakem tvoří pulsátor D-1 a funkční model zesilovače pulsů. Zesilovač pulsů je běžné konstrukce přizpůsobený stanoveným požadavkům a použitému typu pulsátoru. Skládá se z těchto součástí (obr. 3):



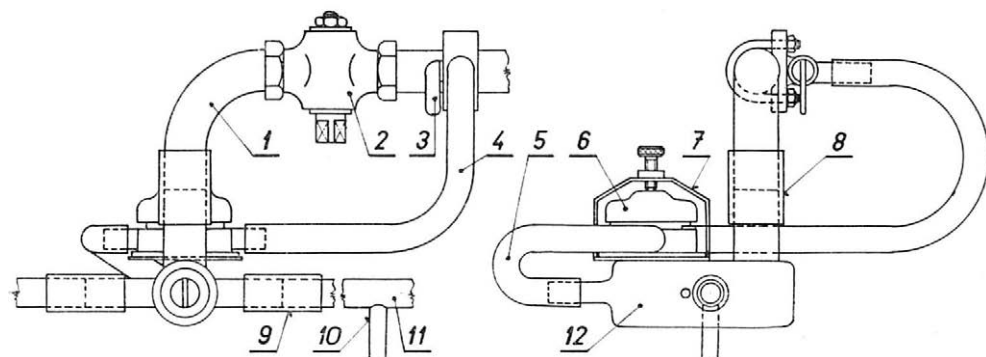
pístu (7), zátky s hubicí (9) k nasazení hadičky od hubice rozvodu pulsátoru, podtlakové hubice (1) pro připojení k podtlakovému potrubí, dvou hubic rozvodu (6) pro připojení rozvodného potrubí, pouzdra (2), zátky (4), vložky (3) a gumových narážek (5 a 8).

Změnami podtlaku na atmosférický tlak a naopak v hubici rozvodu pulsátoru a s ní spojenou částí zesilovače pulsů se mění tlak, který působí na čelo pístu ze strany zátky s hubicí. Na čelo pístu, jehož plocha je menší než plocha druhého čela, působí stále podtlak (přes podtlakovou hubici zesilovače). Rozdílem tlaků a ploch obou čel posouvá se píst z jedné krajní polohy do druhé a spojuje

4. Zesilovač pulsů pro ústřední
pulsátor řízený podtlakem
(VÚZT)



V dojrně se pak při použití ústředního pulsátoru řízeného podtlakem (obr. 5) vede podtlakové potrubí (1) od vývěvy do středu vlastní dojirny, kde se k němu připojí podtlakovou hubicí zesilovač pulsů (12). Před ním je v podtlakovém potrubí průchozí ventil (2), aby bylo možno uzavřít přívod podtlaku do zesilovače, a vzduchový kohout (3) pro připojení pulsátoru (6). Pulsátor lze umístit v držáku (7) buď na zesilovači pulsů nebo v jeho blízkosti na podtlakovém potrubí. Hubice rozvodu pulsátoru se spojí hadičkou (5) s hubicí na zátku zesilovače. Po celé délce dojících stání (na obě strany od ústředního pulsátoru) se vede potrubí pulsujiícího tlaku o $\varnothing$ 15 mm (11), na němž jsou v určitých vzdálenostech (podle



5. Připojení ústředního pulsátoru řízeného podtlakem k jednotlivým potrubím v dojárně

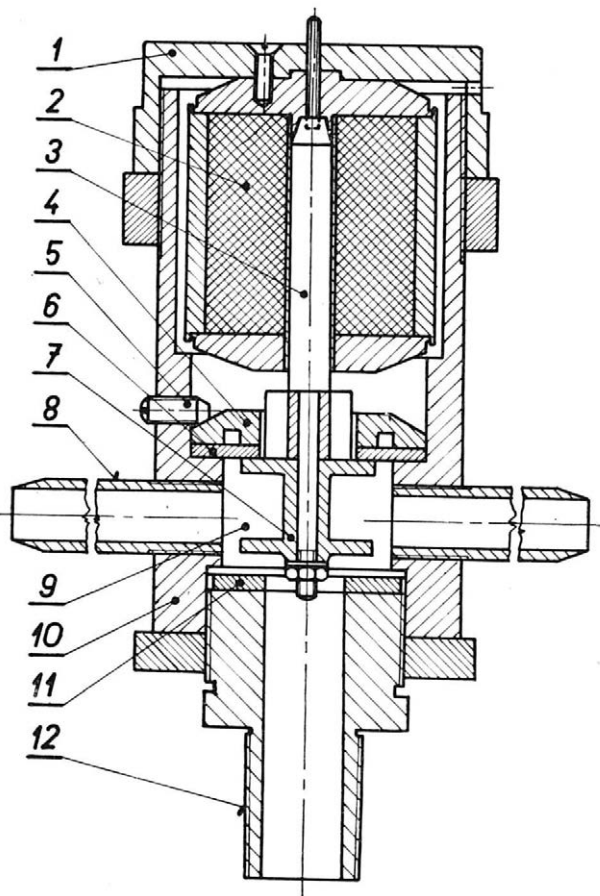
1 — podtlakové potrubí, 2 — průchozí ventil, 3 — vzduchový kohout, 4 — hadička od vzduchového kohoutu k pulsátoru, 5 — hadička od hubice rozvodu pulsátoru k hubici zesilovače pulsů, 6 — pulsátor, 7 — držák pulsátoru, 8 — spoj zesilovače s podtlakovým potrubím, 9 — spoj zesilovače s potrubím pulsujícího tlaku, 10 — hubice k připejení dojíci soupravy, 11 — potrubí pulsujícího tlaku, 12 — zesilovač pulsů

typu dojírny) hubice (10) pro nasazení vzduchových hadic od dojících souprav. Obě větve potrubí pulsujícího tlaku se ve středu dojírny připojí k hubicím rozvodu zesilovače pulsů. Hubice zesilovače pulsů jsou přiloženy těsně k jednotlivým potrubím a přes spoj je navléknuta gumová hadice (8 a 9), aby se zesilovač mohl snadno odpojit bez demontáže potrubí.

Popis konstrukce a funkce ústředního elektromagnetického pulsátoru

Zvolená konstrukce elektromagnetického pulsátoru je odlišná od pulsátorů tohoto typu, kterých se používá v zahraničí. Vyžaduje sice elektromagnety s větší tažnou silou, avšak není třeba používat zesilovačů pulsů.

Hlavní součástí funkčního modelu ústředního elektromagnetického pulsátoru (obr. 6) je elektromagnet (2), jehož jádro (3) je spojeno s dvousedlovým ventilem (7). Elektromagnet je



přišroubován k víku (1) tělesa (10) pulsátoru. Ve střední části tělesa pod elektromagnetem je třemi tlačnými šrouby (5) uchyceno vedení dvousedlového ventilu (4), pod nímž je gumové těsnění horního ventilu (6). Ve spodní části tělesa pod vedením ventilu je komora střídavého podtlaku a atmosférického tlaku (9), do níž zdola ústí hubice stálého podtlaku (12) s těsněním dolního ventilu (11) a ze stran dvě hubice rozvodu (8).

Elektromagnetický pulsátor pracuje tak, že se přerušovaným přívodem (impulsy) stejnosměrného proudu o napětí 24 V, přenášeným k pulsátoru vedením od generátoru pulsu, pohybuje jádro elektromagnetu spolu s dvousedlovým ventilem. Přitom se střídavě otvírá a zavírá horní a dolní ventil. Tak dochází ke spojování hubic rozvodu s podtlakem (přes hubici stálého podtlaku při otevřeném dolním ventilu) a s atmosférickým tlakem (přes otvory v tělese pulsátoru pod víkem) při otevřeném horním ventilu. Je-li elektromagnet pod proudem, přitahuje jádro

6. Ústřední elektromagnetický pulsátor

- 1 — víko, 2 — elektromagnet, 3 — jádro, 4 — vedení ventilu, 5 — tlačné šrouby, 6 — těsnění horního ventilu, 7 — dvousedlový ventil, 8 — hubice rozvodu, 9 — komora střídavého podtlaku a atmosférického tlaku, 10 — těleso, 11 — těsnění dolního ventilu, 12 — hubice stálého podtlaku

nahoru, takže horní ventil se uzavře a dolní otevře, hubice rozvodu jsou spojeny s podtlakem; v dojicích soupravách pak probíhá takt sání. Když se přívod proudu přeruší, klesne jádro dolů (vlastní vahou a účinkem podtlaku na dolní plochu ventilu), tím se uzavře dolní ventil a otevře horní ventil; hubice rozvodu jsou spojeny s atmosférickým vzduchem, takže v dojicích soupravách probíhá takt stisku.

Připojení ústředního elektromagnetického pulsátoru k jednotlivým potrubím v dojárně je podobné jako u ústředního pulsátoru řízeného podtlakem.

Podle navržené konstrukce ústředního elektromagnetického pulsátoru byl zhotoven elektromagnet s těmito základními hodnotami:

1. Potřebná tažná síla elektromagnetu (při uvažování určité zálohy vzhledem k teoretickému výpočtu a možnosti kolísání výšky podtlaku) ($P = 5 \text{ kg}$).

2. Nutný zdvih jádra elektromagnetu (závisí na požadovaném zdvihu ventilu) $\delta = 6 \text{ mm}$.

3. Průměr jádra $\phi = 20 \text{ mm}$.

4. Efektivní plocha pólu jádra $S_\delta = 5,6 \text{ cm}^2$.

5. Průřez cívky elektromagnetu $S_c = 10,5 \text{ cm}^2$.

6. Indukce ve vzduchové mezeře $B = 4717 \text{ G}$.

7. Potřebné budicí ampérzávitý pro vzduchovou mezeru $AZ = 2265 \text{ ampérzávitů}$.

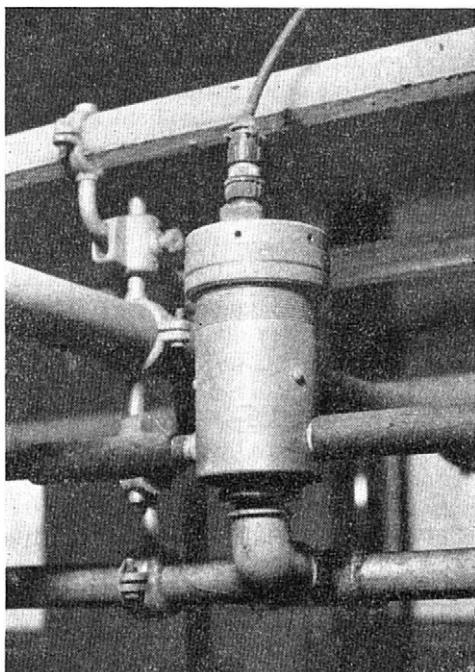
8. Zvolený průměr drátu $= 0,6 \text{ mm}$; měrný odpor $\xi = 0,0621 \text{ } \Omega/\text{m}$; počet závitů na $1 \text{ cm}^2 = 210$; střední délka závitu při daném rozměru cívky $l_z = 12 \text{ cm}$; celkový počet závitů $z = 2200$; celková délka závitů $L = 265 \text{ m}$.

9. Ohmický odpor cívky $R = 16,45 \text{ } \Omega$.

10. Budicí proud cívky (při napětí 24 V) $I = 1,46 \text{ A}$.

Potřebná tažná síla elektromagnetu závisí na největší ploše ventilu, na niž může působit podtlak proti atmosférickému tlaku, a musí být vždy větší než síla, kterou podtlak na tuto plochu působí.

Při dané konstrukci pulsátoru je největší plocha ventilu, na niž působí podtlak proti atmosférickému tlaku $490,87 \text{ mm}^2$, takže podtlak 380 mm Hg ($0,5 \text{ at}$) působí na ventil silou $2,45 \text{ kg}$. Při výpočtu elektromagnetu se požadovala tažná síla $5,00 \text{ kg}$, aby se zajistil spolehlivý chod pulsátoru.

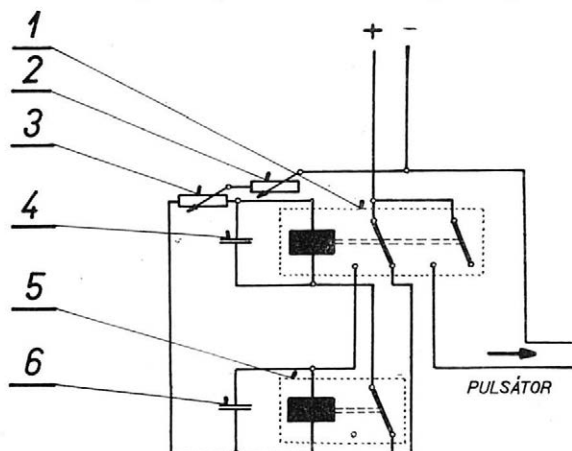


7. Připojení ústředního elektromagnetického pulsátoru k potrubí

Popis sestavení a činnosti generátoru pulsů

Pro ústřední elektromagnetický pulsátor (popř. elektromagnetické pulsátory pro jednotlivé dojící soupravy) byl sestaven generátor pulsů, který vytváří impulsy na základě střídavého nabíjení a vybíjení kondenzátorů.

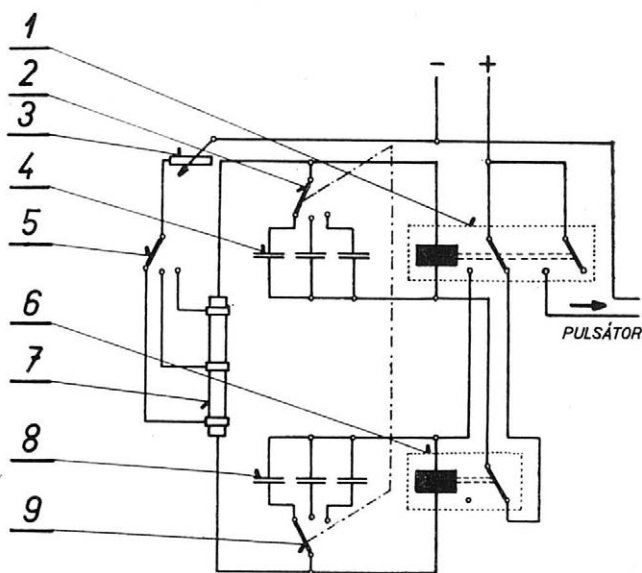
Generátor pulsů může být buď pro jeden určitý rozsah počtu pulsů (např. 50 až 60 pulsů/min) a jeden poměr taktů nebo pro tři různé rozsahy počtu pulsů a tři různé poměry taktů, které lze podle potřeby v generátoru nastavit.



8. Generátor pulsů pro jeden rozsah počtu pulsů a jeden poměr taktů

1 — hlavní relé, 2 — regulační odpor, 3 — potenciometr, 4 — kondenzátor, 5 — pomocné relé, 6 — kondenzátor

Generátor pulsů pro jeden rozsah počtu pulsů a jeden poměr taktů (obr. 8) se skládá z hlavního relé (1), pomocného relé (5), regulačního odporu (2), potenciometru (3) a dvou kondenzátorů (4 a 6). Po zapojení na stejnosměrný zdroj probíhá proud od + pólu (usměrňovače nebo akumulátoru) přes levé doteky relé 1, v klidové poloze přes doteky relé 5, cívku relé 1, pravou stranu potenciometru 3 a přes regulační odpor 2 zpět k - pólu zdroje. Tím se kondenzátor 4 nabije, relé 1 přitahuje, odpojí se od zdroje a spojí cívku relé 5 s + pólem zdroje. Proud pro-



9. Generátor pulsů pro tři rozsahy počtu pulsů a tři poměry taktů

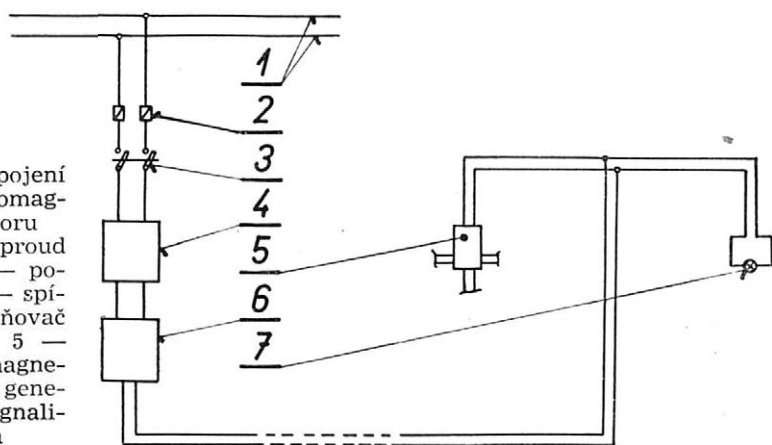
1 — hlavní relé, 2 — přepínač, 3 — regulační odpor, 4 — skupina kondenzátorů, 5 — třípólový přepínač, 6 — pomocné relé, 7 — dělič, 8 — skupina kondenzátorů, 9 — přepínač

bíhá cívkou relé 5, levou stranou potenciometru 3, regulačním odporem 2 zpět k — pólu zdroje. Kondenzátor 6 se přitom nabije, relé 5 přitahuje a odpojí se od + pólu zdroje. Po vybití kondenzátoru 4 odpadne relé 1 a zůstává v klidu, dokud neodpadne relé 5 po vybití kondenzátoru 6. V tom okamžiku opět přitahuje relé 1 a celý postup se znovu opakuje. Počet pulsů v určitém rozsahu se nastavuje regulačním odporem 2, který určuje provozní napětí. Poměr doby přitahu a odpadu relé 1 se nastavuje potenciometrem 3, který vyvažuje poměr vybíjecích dob kondenzátorů 4 a 6. Právě doteky relé 1 vytvářejí impulsy pro elektromagnet pulsátoru.

Součástmi generátoru pulsů pro tři rozsahy počtu pulsů a tři poměry taktů (obr. 9) jsou hlavní relé (1), pomocné relé (6), dvě kondenzátorové skupiny (4 a 8) paralelně spojené s cívkami hlavního i pomocného relé, dva přepínače (2 a 9) mechanicky mezi sebou spojované děličem (7), přepínač (5) a regulační odpor (3). Způsob činnosti je stejný jako u generátoru pulsů pro jeden rozsah počtu pulsů a jeden poměr taktů. Rozdíl je v tom, že mechanicky spojené třípólové přepínače 2 a 9 umožňují současné spojení relé 1 a 6 s třemi dvojicemi kondenzátorů, které odpovídají např. 40, 50 a 60 pulsům/min při plném napětí zdroje, tj. při regulačním odporu 3 nakrátko. Regulační odpor 3 je zvolen tak, že dovoluje zvýšit počet pulsů o 10 pulsů/min. Je tedy v tomto případě celkový rozsah počtu pulsů, které lze v generátoru nastavit, 40 až 70 pulsů/min. Dělič 7 spolu s třípólovým přepínačem 5 umožňují pak nastavit tři různé vzájemné poměry mezi taktem sání a taktem tisku (1 : 1, 2 : 1, 3 : 1).

Jako zdroje stejnosměrného proudu o napětí 24 V pro generátor pulsů je nutno použít usměrňovače (220/24 V, 2 A) nebo akumulátoru. Z hlediska provozu bude však výhodnější usměrňovač, který lze připojit přímo k síti.

10. Schéma zapojení ústředního elektromagnetického pulsátoru
1 — střídavý proud (220 V, 50 Hz), 2 — pojistky (2×6 A), 3 — spínač, 4 — usměrňovač (220/24 V, 2 A), 5 — ústřední elektromagnetický pulsátor, 6 — generátor pulsů, 7 — signalizační žárovka

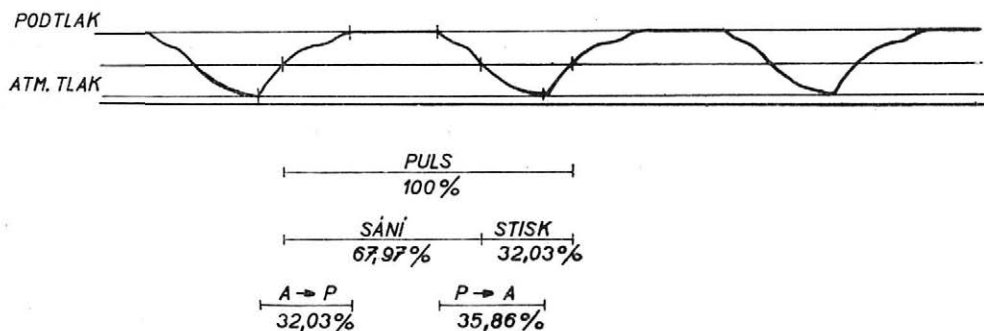


Diskuse

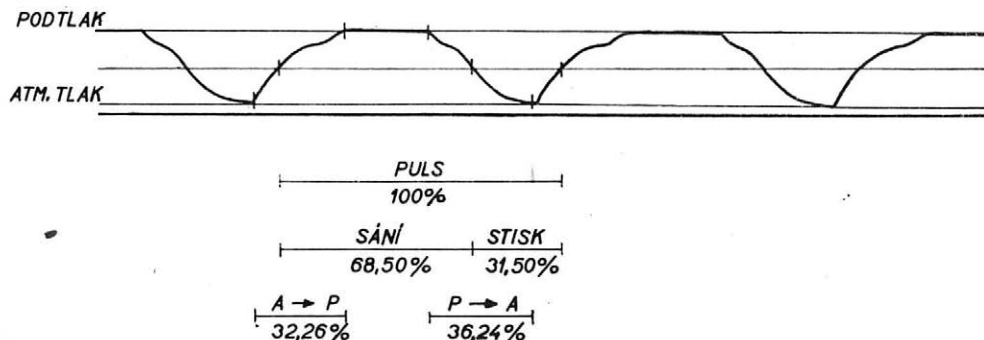
Oba uvedené typy ústředních pulsátorů byly zhotoveny jako funkční modely. Jeden z modelů ústředního elektromagnetického pulsátoru je od listopadu 1960 v provozu v dojárně s 2×6 průchodnými dojícími stánkami šikmo vedle sebe na účelovém hospodářství Výzkumného ústavu zemědělské techniky ČSAZV.

Laboratorní měření průběhu tlaků v komorách mezi strukovými gumami a pouzdry u dojících souprav připojených k potrubí pulsujícího tlaku v různých

vzdálenostech od ústředního pulsátoru ukazují, že délkou potrubí pulsujícího tlaku, která přichází v úvahu v dojrnách, se průběh tlaků prakticky nemění (celkové uspořádání při měření v laboratoři je jako v dojrně: délka potrubí pulsujícího tlaku 8 m s připojenými 8 dojicími soupravami; měří se průběh tlaků v dojici soupravy vzdálené 0,5 m a 4,0 m od ústředního pulsátoru). Lze tedy předpokládat, že střídání taktů je stejně účinné u nejbližší i nejvzdálenější dojicí soupravy. Charakteristika ústředního elektromagnetického pulsátoru vykazuje rovněž požadovaný



11. Diagram průběhu tlaků v komoře mezi strukovou gumou a pouzdrům u dojicí soupravy vzdálené 0,5 m od ústředního elektromagnetického pulsátoru (podtlak 380 mm Hg, 45 pulsů/min, poměr taktů 2 : 1)



12. Diagram průběhu tlaků v komoře mezi strukovou gumou a pouzdrům u dojicí soupravy vzdálené 4,0 m od ústředního elektromagnetického pulsátoru (podtlak 380 mm Hg, 45 pulsů/min, poměr taktů 2 : 1)

pozvolný přechod z taktu sání do taktu stisku (obr. 11 a 12). Již na základě těchto prvních výsledků lze pokládat konstrukci ústředního elektromagnetického pulsátoru a zesilovače pulsů pro ústřední pulsátor řízený podtlakem za vyhovující a zvolené průřezy průchodných prostorů za dostatečné.

Ústřední pulsátory mají proti pulsátorům pro jednotlivé dojicí soupravy tyto výhody:

1. Nižší nároky na obsluhu a údržbu (jeden pulsátor místo osmi).
2. Stejně podmínky při dojení u všech připojených dojicích souprav (u ústředního pulsátoru řízeného podtlakem; u elektromagnetických pulsátorů jsou stejné podmínky při dojení již u pulsátorů pro jednotlivé dojicí soupravy).
3. Nižší pořizovací náklady proti zařízením s pulsátory pro jednotlivé dojicí soupravy stejného typu.

I. Průběh tlaků v komorách strukových násadců při použití ústředního elektromagnetického pulsátoru

(podtlak 380 mm Hg; 45 pulsů/min.; diagramy obr. 11 a 12)

Vzdálenost dojící sou- pravy od pulsátoru	Doba pulsu		Doba taktu sání		Doba taktu stisku		Doba pře- chodu z taktu stisku do taktu sání		Doba pře- chodu z taktu sání do taktu stisku	
m	vteř.	%	vteř.	%	vteř.	%	vteř.	%	vteř.	%
0,5	1,330	100	0,904	67,97	0,426	32,03	0,426	32,03	0,477	35,86
4,0	1,330	100	0,911	68,50	0,419	31,50	0,429	32,26	0,482	36,24

Lze předpokládat, že nejnižší pořizovací náklady budou na ústřední pulsátory řízené podtlakem, pak na pulsátory řízené podtlakem pro jednotlivé dojící soupravy, vyšší na ústřední elektromagnetické pulsátory a nejvyšší na elektromagnetické pulsátory pro jednotlivé dojící soupravy. Je však nutno vzít v úvahu, že elektromagnetické pulsátory mají proti pulsátorům řízeným podtlakem určité přednosti zvláště z hlediska provozu.

Dosavadní zkušenosti a zkoušky ukázaly, že oba navržené typy ústředních pulsátorů jsou pro dojící zařízení v dojírnách výhodnější než pulsátory pro jednotlivé dojící soupravy, a to zvláště v dojírnách s průchodnými dojícími stáními šikmo vedle sebe a v dojírnách s dojícími stáními vedle sebe.

Souhrn

Na základě zkušeností ze sledování dojření s pulsátory řízenými podtlakem a s pulsátory elektromagnetickými pro jednotlivé dojící soupravy byly navrzeny a zhotoveny jako funkční modely ústřední elektromagnetický pulsátor s generátorem pulsů a zesilovač podtlaku pro ústřední pulsátor řízený podtlakem.

Zesilovač pulsů je pístový, běžné konstrukce pro pulsátor se střídáním taktů ve všech čtyřech strukových násadcích současně (synchronní dojení).

Ústřední elektromagnetický pulsátor pracuje bez zesilovače pulsů a liší se od obvyklých konstrukcí tím, že jádro elektromagnetu je přímo spojeno s dvousedlovým ventilem, jehož otvíráním a zavíráním se vytvářejí pulsy. Navržený generátor pulsů je založen na způsobu střídavého nabíjení a vybíjení kondenzátorů.

Z dosažených výsledků vyplývá, že pro dojící zařízení v dojírnách jsou výhodnější ústřední pulsátory proti pulsátorům pro jednotlivé dojící soupravy.

Literatura

1. Výzkumné zprávy VÚZT, 1959, 1960. — 2. Aigner M., Hobbiger A.: Vergleichende Untersuchungen an Melkmaschinen mit elektrisch- und vakuumgesteuerten Pulsatoren. Milchwissenschaftliche Berichte, 2:139-148, 1957. — 3. Philips D. S. M.: Master and Slave. The Journal of the Society of Dairy Technology, 1, 1958. — 4. Kolář K.: Zpráva o studijní cestě do NDR, 1959. — 5. Prospekty firem Alfa-Laval, Fullwood, Gascoigne, Elfa, Simplex.

Центральные пульсаторы для доильных машин в доильных залах

На основании опыта, полученного при наблюдении за доильными залами, оборудованными вакуумными и электромагнитными пульсаторами для отдельных доильных машин, были предложены и изготовлены в качестве опытных моделей центральный электромагнитный пульсатор с генератором пульсации и усилитель вакуума для центрального вакуумного пульсатора.

Усилитель пульсации поршневой, обычной конструкции для пульсаторов с чередованием тактов одновременно во всех четырех доильных стаканах (синхронное доение).

Центральный электромагнитный пульсатор работает без усилителя пульсации и отличается от обычных конструкций тем, что сердечник электромагнита непосредственно соединен с двухседельным клапаном, открытие и закрытие которого вызывает пульсацию. Предлагаемый генератор пульсации основан на методе переменной зарядки и разрядки конденсаторов.

Из достигнутых результатов вытекает, что для доильных машин в доильных залах центральные пульсаторы являются более выгодными по сравнению с пульсаторами для отдельных доильных аппаратов.

Zentrale Pulsatoren für Melkanlagen in Melkständen

Auf Grund von Erfahrungen, die bei der Untersuchung von Melkständen mit Unterdruck-Pulsatoren einerseits und mit elektromagnetischen Pulsatoren für die einzelnen Melkzeuge andererseits erworben wurden, wurden als Funktionsmodelle ein zentraler elektromagnetischer Pulsator mit einem Pulsgenerator und ein Unterdruckverstärker für den zentralen Unterdruck-Pulsator entwickelt und angefertigt.

Der Pulsverstärker ist eine Kolbenvorrichtung, wie sie laufend beim Pulsator mit gleichzeitigem Taktwechsel in allen vier Melkbechern Anwendung findet (synchrones Melken).

Der zentrale elektromagnetische Pulsator arbeitet ohne Pulsverstärker und unterscheidet sich von den üblichen Konstruktionen dadurch, daß der Kern des Elektromagneten direkt mit einem doppelseitigen Ventil verbunden ist, durch dessen Öffnen und Schließen die Takte entstehen. Der vorgeschlagene Pulsgenerator beruht auf dem Verfahren der wechselnden Ladung und Entladung der Kondensatoren.

Aus den erzielten Ergebnissen geht hervor, daß für Melkanlagen in Melkständen die zentralen Pulsatoren besser geeignet sind als die Pulsatoren für die einzelnen Melkzeuge.

Studie využití některých stávajících staveb pro účely velkovýrobní technologie

**Исследование возможностей использования некоторых существующих построек
для крупнопроизводственной технологии**

**Studie über die Auslastung einiger bestehender Bauten für Zwecke der groß-
betrieblichen Technologie**

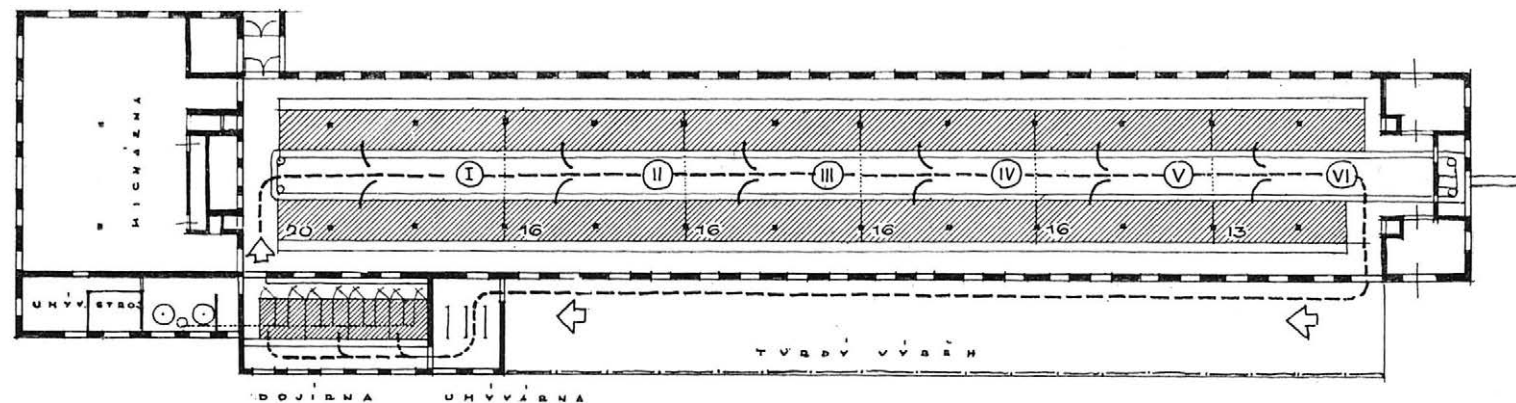
Doc. dr. Karel CAIVAS

Výzkumný ústav zemědělské techniky ČSAZV, Řepy

Slučování menších celků do větších výrobních jednotek za účelem dosažení plné efektivity investic a stupně velkovýroby zastihlo investory v různém stadiu rozestavěnosti účelových objektů. Jedním z nejobtížnějších problémů výstavby je začlenění stávajících a rozestavěných objektů do provozu nové technologie. Obtíž spočívá v tom, že je třeba dodržovat směr, specializaci nových výrobních oblastí, který není popřípadě v souladu s dnešní rozestavěností a rozmístěním účelových objektů, a pak podmínky v jednotlivých celcích jsou tak specifické, že nelze ani obecně metodicky stanovit základní postupy při rekonstrukcích. Zatím se zajímá velmi málo odborných pracovníků o tento problém, který je daleko důležitější než nová výstavba a přitom mnohem složitější. Vcelku rozeznáváme takové stavby, které se nedají doplnit žádnou přístavbou k získání velkovýrobní technologie a jsou určeny k tradičnímu dožití bez podstatných rekonstrukcí. Je otázkou, do jaké míry lze v těchto tradičních uspořádáních zvýšit aspoň produktivitu práce a přiblížit provoz novým technologickým požadavkům.

Přicházejí v úvahu izolované kravíny, kde se výhledově nebude rozšiřovat výroba a početní stav stáda zůstane nezměněn a kde se má dosáhnout vyšší produktivity práce, kterou lze i v tradiční technologii podstatně zvýšit. Zproduktivnění práce lze dosáhnout:

1. Přístavbou dojírny ke stávajícímu objektu, která v těsné souvislosti navazuje na mléčnici. Ke každému kravínu, ať s půdním prostorem nebo bez něho, lze přistavit dojírnu podélně při stěně stáje tak, aby mléčné potrubí procházelo přímo přerušovačem podtlaku do chladicích tanků. Pro kravín na 100 krav je navržena osmiboxová dojírna s 35 cm zvýšeným stáním, s přístupem z venkovního tvrdého výběhu, který slouží současně jako čekací prostor. Odvazování krav je skupinové podle kapacity dojírny, začíná se skupinou I, která prochází střední uličkou do výběhu, po dojení se vrací na své místo a je přivazována k založenému žlabu. Skupiny se oddělují vzájemně řetězovou zábranou, aby se nemíchaly. Zábrany se uvolňují pouze při procházení střední uličkou (obr. 1). Skupina IV. jako poslední prochází výběhem, dojírnu a střední uličkou se vrací na své místo.



1. Tradiční kravín 55 M s přistavěnou 8boxovou dojárnou

- a) Ponechání vázaného uspořádání se skupinovým odvazováním krav a převáděním do dojírny;
- b) skupinové volné ustájení s fixováním krav při krmení a skupinovým převáděním do dojírny

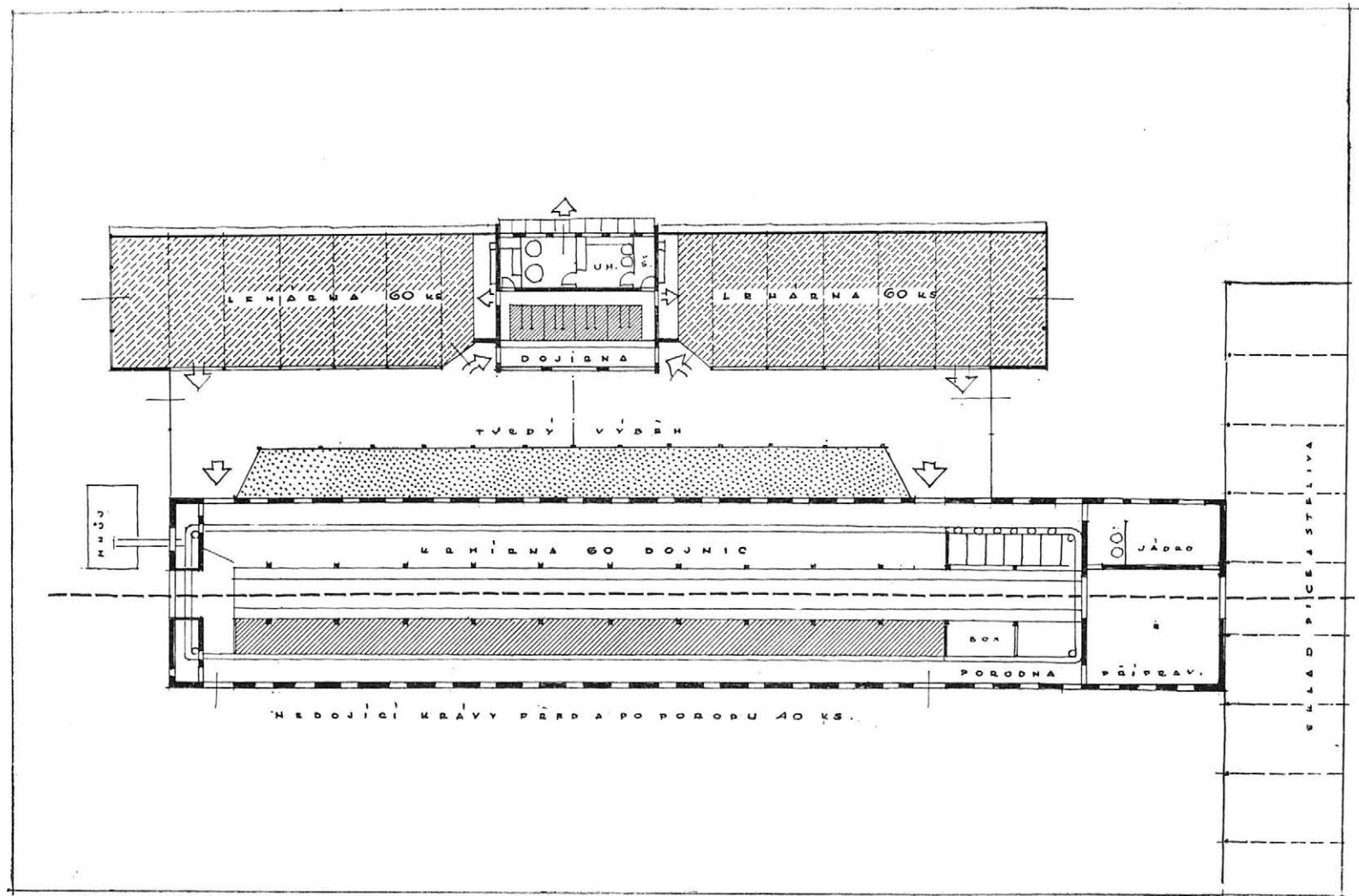
Tím končí dojení, všechny krávy jsou přivázány ke žlabu jako v tradičním ustájení. Zařízení vyžaduje uzavíratelné zábrany, aby bylo možno krmivo založit najednou a podle skupin, které přicházejí, otevírat zábrany. Mimoto je třeba vyřešit jednoduché skupinové odvázaní pro normální střední stání 240 cm, aby nebylo třeba každou krávu zvlášť odvázat. Dosavadní způsoby jsou přizpůsobeny pouze pro krátké stání, které se v tradičních kravínech nevyskytuje. Zařazením dojírny lze zvýšit produktivitu práce proti dojení na stání podle dosavadních průzkumů v tomto průměru: v tradičním vazném kravíně 100 ks při počtu ošetřovatelů 7, z nichž 4 jsou dojiči, je celková spotřeba času na jedno dojení včetně všech manipulací (vození mléka, čištění dojících přístrojů, čištění dobytka) 117 min. Při zařazení osmiboxové dojírny při celkovém počtu ošetřovatelů 4, z toho jsou 2 dojiči, je spotřeba času na jedno dojení 173 min. včetně všech prací, tj. za den se na dojení ušetří 2 hodiny; celková úspora 3 pracovní síly. I když se zdá, že zařazení dojírny do systému provozu vazného kravína je protismyslné, je zde prokazatelná úspora pracovních sil, kterou lze vývojově hodnotit kladně.

2. Zproduktivnění práce lze dále dosáhnout přistavěnou dojírnou a zavedením volného ustájení v jednotlivých oddělených skupinách ve spojení s použitím dojnic při krmení a se zastýláním pouze na stání jako u stání boxových, kde střední ulička zůstává bez steliva. Spotřeba steliva vzhledem k většímu znečištění v důsledku volného pohybu bude asi 3 kg na kus a den.

Stáj je rozdělena na skupiny po 16 dojnicích; celková volná plocha včetně stání a střední uličky měří $9,00 \times 7,20 = 64,8 \text{ m}^2$, tj. na jednu dojnici připadá $4,00 \text{ m}^2$ volné plochy. Dělení skupin provede se pevnou trubkovou zábranou ke kališti, přes kaliště a uličku spojí se řetězem.

Základní situace před dojením většinu roku, kromě mrazivého období: všechny krávy se vyženou do výběhu, založí se krmení do žlabu, zábrany jsou uzavřeny kromě v oddělení I, které se nejdříve naplňuje. Krávy procházejí dojírnou a po přístupu ke žlabu jsou připoutány skupinově vždy po 8 v řadě. Střední ulička zůstává volná pro průchod dalších skupin; má pouze řetězovou zábranu, kterou je možno skupiny oddělit. Po vydojení VI. skupiny jsou všechny krávy fixovány a zůstanou tak po dobu krmení. Uklízí se stáj, odstraňuje hnůj oběžným shrnovačem, doplňuje se podestýlka v místě stání. Je-li krajně nepříznivé počasí, vyhánějí se krávy po skupinách do výběhu podle kapacity dojírny při zachování stejné organizace práce. Po nakrmení oddělí se skupiny mezi sebou řetězovou zábranou, krávy se odpoutají a pohybují se volně v prostoru oddělení. Do žlabu se zakládá pro tu dobu sláma jako dokrm při otevřených zábranách. V této situaci zůstávají krávy až do večerního dojení, kdy jsou znovu fixovány pro založení jádra, pak odpoutány, podojeny a po návratu do stáje znovu fixovány pro objemné krmení. Přes noc mají krávy možnost volného pohybu až do ranního dojení. Celkový počet ošetřovatelů 4, z toho 2 dojiči v dojírně; celková úspora proti tradičnímu ustájení 3 pracovní síly. Je třeba poznamenat, že způsob volného ustájení pouze s poutáním zvířat je v souladu se zařazením dojírny do organizace práce, znamená však větší pracnost v odstraňování hnoje důsledkem volného pohybu a využití stávající mechanizace, která nevyhovuje úplně tomuto způsobu ustájení. Spotřeba času na jednu dojnici 173 min. včetně všech prací, celková úspora v porovnání s vaznou stájí 3 pracovní síly.

3. Dalším stupněm je rozeštavenost objektů, kterou lze převzít jako základ nového výrobního střediska se zvětšenou kapacitou stáda v tom smyslu, že stávající těžké tradiční výstavby užijeme k ustájení nedojících krav před porodem a po něm v poměru jedné třetiny stáda. Dvě třetiny dojících krav ustájujeme volně na hluboké podestýlce s dojírnou, v lehké stáji tak, aby ve stávající budově



2. Využití průjezdného kravínu 96 ks jako krmírny a stáje pro nedojící krávy v kombinovaném ustájení 160 dojnic

было можно umístit i krmírnu. K této kombinované stáji jsou velmi vhodné průjezdné kravíny (obr. 2). V uvedeném příkladu normální průjezdný kravín na 96 dojnic má se stát základem výrobního střediska pro 160 dojnic, tj. zvětšit kapacitu skoro na dvojnásobek a dosáhnout přitom vysoké produktivity práce. Bez nákladných adaptací lze v průjezdném objektu umístit 40 nedojících krav před porodem a po porodu, v jedné podélné polovině kravína, ve druhé krmírnu pro 60 dojnic, kde se bude střídavě krmit 120 volně ustájených dojnic. Přistavuje se lehká stavba leháren pro dvě skupiny, z nich každá se 60 kravami, uprostřed s dojírnou, jež je spojena tvrdým výběhem s krmírnou. V organizaci práce je třeba synchronizovat vždy krmení jedné skupiny s dojením skupiny druhé. Celkové uspořádání vykazuje vysokou produktivitu práce: při tradičním ustájení 160 dojnic je k obsluze třeba 11 pracovních sil, z toho 7 dojiček; v kombinované stáji pro 160 dojnic jen 5 pracovníků, z nichž 2 jsou v dojírně. Dojení 160 dojnic trvá v prvním případě 180 min., kdežto ve společné dojírně 220 min., ale při stavu zmenšeném o 5 dojiček. Celková úspora v porovnání s tradičním ustájením je 6 pracovních sil. Také pracnost obsluhy při krmení je podstatně menší, veškeré krmení je soustředěno na průjezd žlabovým stolem, který dává nejlepší předpoklady jednoduché mechanizace. Také objem práce při vyklázení hnoje je nižší a omezuje se ve stávajícím objektu na obsluhu oběžného shrnovače, kdežto v hluboké stáji vyváží se hnoj 2 X ročně.

Kapacitu střediska lze zvětšit v uvedeném uspořádání až na 320 ks tak, že stávající průjezdný kravín se přemění na krmírnu pro 120 dojnic, přistavují se lehké lehárny s dojírnami pro 240 dojnic, a normální průjezdná stáj pro 80 ks krav nedojících před a po porodu v pokračování krmírny na jedné střední dopravní lince.

Závěrem lze konstatovat na základě několika uvedených příkladů, že stávající výstavba a stupeň rozestavěnosti neovlivňuje negativně vybudování nových sloučených výrobních středisek s vysokou produktivitou práce a efektivností investic; naopak stávající budovy lze zapojit výhodně jako nutné technologické opatření pro individuální ošetření stádově ustájených zvířat a využít jich jako součástí kombinované stáje k zvýšení efektivnosti vynakládaných investic.

Исследование возможностей использования некоторых существующих построек для крупнопроизводственной технологии

При объединении менее значительных производственных единиц в более крупные в хозяйствах ЕСХК встает потребность приспособлять не отслужившие срока объекты к новой крупнопроизводственной технологии. В объектах, которые при новой организации не расширяются, мы стремимся хотя бы повысить производительность труда с помощью вновь построенного доильного зала. При содержании 100 голов дойных коров такое приспособление позволяет сэкономить 3 рабочие силы по сравнению с традиционным способом доения в стойле. Вместо обычных 7 работников будет занято только 4. При наличии большого поголовья в результате объединения меньших хозяйственных единиц, имеющиеся постройки служат основой нового производственного объекта для содержания коров перед и после отела в количестве $\frac{1}{3}$ увеличенного поголовья; $\frac{2}{3}$ стада содержится в беспривязном порядке на глубокой подстилке в легких постройках с доильными залами. В образованном таким путем комбинированном коровнике сильно возрастает производительность труда; при содержании 160 голов в традиционном коровнике для ухода за ними требовалось 11 работников, а при комбинированном содержании всего лишь 6. Таким приспособлением можно увеличить число животных, содержащихся в объекте, до 320 голов. Существующие постройки не являются препятствием для внедрения крупнопроизводственной технологии во вновь возникающих производственных единицах. Такие постройки целесообразно включить в качестве составной части комбинированного коровника и таким образом увеличить эффективность капиталовложений.

Studie über die Auslastung einiger bestehender Bauten für Zwecke der großbetrieblichen Technologie

Beim Zusammenschluß kleinerer Komplexe zu großen Produktionseinheiten in den LEG-Betrieben ergibt sich die Notwendigkeit, die bestehenden und physisch noch nutzungsfähigen Objekte der neuen großbetrieblichen Technologie anzupassen. In Objekten, die bei der neuen Zuordnung nicht erweitert werden, sind wir bestrebt, die Arbeitsproduktivität durch den Anbau einer Melkstandanlage zu erhöhen. Durch diese Maßnahme werden im Vergleich mit dem traditionellen Melkverfahren am Kuhstand bei einem Besatz von 100 Stück Milchvieh 3 Arbeitskräfte eingespart; anstelle der normalen Anzahl von 7 Arbeitskräften werden nur 4 beschäftigt sein. Bei höherem Besatz nach dem Zusammenschluß kleinerer Komplexe dienen die bestehenden Bauten als Grundlage eines neuen Produktionsstützpunktes zur Aufstallung nicht melkender Kühe vor und nach dem Abkalben in einem Verhältnis, das einem Drittel der Herde des neuen vergrößerten Besatzes entspricht; zwei Drittel der Herde werden in Leichtbauten (Laufstall auf Tiefstreu und mit Melkstand) aufgestellt. Der so entstandene kombinierte Stall führt zu einer hohen Arbeitsproduktivität; bei einem Besatz von 160 Stück Milchvieh sind im traditionellen Stall zur Betreuung 11 Arbeitskräfte erforderlich, bei der kombinierten Aufstallung nur 6. Durch eine ähnliche Regelung kann das Fassungsvermögen des Produktionsstützpunktes auf 320 Stück erhöht werden. Die bestehenden Bauten bilden für die Anwendung der großbetrieblichen Technologie in den neu entstehenden Produktionsstützpunkten kein Hindernis; sie können vorteilhaft als Bestandteil des kombinierten Stalles dienen und so zur Erhöhung des Nutzeffektes der aufgewandten Investitionen beitragen.

Kolář K. — Reichl F. — Švarcberk J.: Ústřední pulsátory pro dojení zařízení v dojrnách	
Центральные пульсаторы для доильных машин в доильных залах	
Zentrale Pulsatoren für Melkanlagen in Melkständen	333
Caivas K.: Studie využití některých stávajících staveb pro účely velkovýrobní technologie	
Исследование возможностей использования некоторых существующих построек для крупнопроизводственной технологии	
Studie über die Auslastung einiger bestehender Bauten für Zwecke der großbetrieblichen Technologie	345

Sborník ČSAZV - Zemědělská technika vydává Československá akademie zemědělských věd. Uveřejňuje studie, rozbor a vědecká pojednání o vyřešených úkolech výzkumu v oboru zemědělské techniky. — Vychází jako dvouměsíčník. — Celoroční předplatné 60 Kčs. — Redakce: Praha 2, Slezská 7, telefon 577-51, 575-41. — Rozšiřuje Poštovní novinová služba, objednávky a předplatné přijímá Poštovní novinový úřad, ústřední administrace PNS, třída Obránců míru 2, Brno. Lze také objednat u každého poštovního úřadu nebo doručovatele. Objednávky do zahraničí vyřizuje Poštovní novinový úřad - vývoz tisku, Štěpánská 27, Praha 1. — Vytiskl Mír, novinářské závody, n. p., závod 2, provozovna 22, Legerova 22, Praha 2. A-14*11520

SLOVNÍČEK ZEMĚDĚLSKÉ TECHIKY

STROJE A ZAŘÍZENÍ NA SKLIZEŇ OBILOVIN

Základní postupy sklizně obilovin

3. Mlátičky:

3. 1. Jednoduchá mlátička (nesprávně: výtraska)

МОЛОТИЛКА

Dreschmaschine, -e
thrasher

Provádí zpravidla pouze výmlat a
nejvýše vytrásání.

3. 2. Čistící mlátička (nesprávně: čistička)

СЛОЖНАЯ МОЛОТИЛКА

Reinigungsdrescher, -r
finishing thrasher

Provádí výmlat i rozdružení omlatu.
Vyčistí a vytřídí zrno.

3. 2. 1. Automatická mlátička (nesprávně: automat)

АВТОМАТИЧЕСКАЯ МОЛОТИЛКА
automatic thrasher

Je opatřena automatickým vklada-
čem snopů, provádí výmlat a roz-
třídění omlatu, vyčistí a vytřídí
zrno, dopravuje plevy a často
i slámu a zrno.

3. 3. Mlátička na pořezané obilí

МОЛОТИЛКА ДЛЯ ОБМОЛОТА РЕЗАНОГО
ХЛЕБА

chopped grain thrasher

Je to mlátička na zpracování napřed
pořezaného obilí.

3. 3. 1. Rozdružovač omlatu

установка для сепарации вороха
grain cleaner and grader

Stroj zpravidla stacionární nebo za-
řízení, které rozdruží a zpracuje
všechny složky pořezaného obilí.

3. 4. Mlátičky speciální

3. 4. 1. Mlátička parcelní

МОЛОТИЛКА ДЛЯ ОБМОЛОТА КУЛЬТУР ИЗ
СЕМЕННЫХ УЧАСТКОВ
seed-plot thrasher

Je speciálně upravená mlátička pro
bezeztrátový výmlat malého množ-
ství obilí z pokusných parcel. Do-
voluje rychlý přechod na novou
dávku.

3. 4. 2. Širokomlátička

(vhodněji: širokomlátičí zařízení)

Breitdrescher, -r
wide-drum thrasher

Je to mlátička, do které se obilí
vkládá rovnoběžně s osou bubnu.

3. 4. 3. Mlátička kontrolní

(nesprávně: parcelní, vyhodnocovací)
МОЛОТИЛКА ДЛЯ КОНТРОЛЬНЫХ ОБМОЛО-
ТОВ

check thrasher

Je určena k zjišťování velikosti ztrát
při zkouškách mlátiček

3. 4. 4. Bezvytrásadlová mlátička schütterlose Dreschmaschine, -e shakerless thrasher

Mlátička, u které jsou vytrásadla
nahrazena jiným rozdružovacím
zařízením